



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
entre los tramos Iraka (KM0+000)-Lanchebamba (KM5+900)
Cajamarca.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Sánchez Aguilar Franklin Xlavier (ORCID: 0000-0003-2078-6234)

ASESOR:

Mg. Benites Chero Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios, por derramar todas derramar todas sus bendiciones sobre mí y llenarme de fuerza para vencer todos los obstáculos desde el principio de mi vida hasta terminar mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, el que me ha dado la fortaleza para seguir cuando estuve a punto de caer.

A mis padres, Brisalina Aguilar y Feliberto Sánchez por todo el esfuerzo y sacrificio, Aunque sé que mi padre me cuida y me guía desde el cielo para poder lograr cada objetivo y sé que está orgulloso de mí. Les agradezco por haberme brindado todo el amor, la comprensión el apoyo incondicional y la confianza en cada momento de mi vida, por darme educación y sobre todo estudios universitarios.

A mis hermanas, Nani y Laly por su apoyo incondicional y emocional y por compartir muchas cosas de ellas conmigo.

A todas, aquellas personas que estuvieron involucradas de alguna manera para el desarrollo de esta tesis, gracias a todos.

A todos mis tíos que me brindaron todo su apoyo en todo momento de mi carrera profesional

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y diseño de investigación.	14
3.2 Variables y Operacionalización	14
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5 Procedimientos.....	17
3.6 Método de análisis de datos:	17
3.7 Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS:	18
V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES	25
VII. RECOMENDACIONES	26
REFERENCIAS	27
ANEXOS	31

Índice de tablas

Tabla 1. Estudio de población	15
Tabla 2. Cantidad de viviendas	16
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de datos.....	16
Tabla 4. Conteo de vehículos por día	18
Tabla 5. Ubicación de puntos	19
Tabla 6. Estudio de mecánica de suelos	19
Tabla 7. progresivas	20
Tabla 8. Características de diseño de la vía	20
Tabla 9. Espesores para el diseño	21

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Espesores de carpeta, base, y subbase a utilizar	21
--	----

RESUMEN

La presente investigación titulada “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los tramos Iraka (km0+000) – Lamchebamba (km5+900) Cajamarca” se desarrolló en la, Provincia de Chota, Distrito Chota, Departamento de Cajamarca, en el año 2020. La investigación se justifica en el desarrollo del diseño de la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad de la carretera existente, el cual no reúne las condiciones de diseños adecuadas, tales como anchos de calzada, pendientes longitudinales y transversales, obras de drenaje, señalizaciones, seguridad vial, etc.

Con la finalidad de satisfacer las necesidades actuales de las localidades inmersas en el ámbito de influencia del proyecto, se propone el diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad, el cual consiste en el diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal, el diseño de la carpeta de rodadura a nivel pavimento flexible, establecimiento de las señalizaciones, etc. De acuerdo a la Norma de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018), el proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación de carácter descriptivo no experimental. Los datos obtenidos del área de influencia del proyecto serán procesados mediante programas especializados, para estudios a nivel de reinversión y post inversión.

Palabras clave: Transitabilidad, diseño, infraestructura, pavimentación.

Abstract

This research entitled "Design of road infrastructure to improve vehicular traffic between the stretches Iraka (km0 + 000) - Lamchebamba (km5 + 900) Cajamarca" was developed in the, Province of Chota, District Chota, Department of Cajamarca, in the year 2020. The research is justified in the development of the design of the road infrastructure to improve the passability of the existing road, which does not meet the conditions of adequate designs, such as road widths, longitudinal and transverse slopes, works of drainage, signs, road safety, etc.

In order to satisfy the current needs of the localities immersed in the project's sphere of influence, the design of the road infrastructure is proposed to improve the walkability, which consists of the geometric design in plan, profile and cross section, the design of the rolling folder at the flexible pavement level, establishment of signs, etc. According to the Geometric Design of Roads Standard (DG-2018), the project was framed in the type of non-experimental descriptive research. The data obtained from the project's area of influence will be processed through specialized programs for reinvestment and post-investment studies.

Keywords: Walkability, design, infrastructure, paving.

I. INTRODUCCIÓN

La geometría influye en la elaboración del diseño de una carretera. Por lo tanto, Hernández (2013, p.28) en su tesis “Estudios de Ingeniería de Tránsito Necesarios para el Proyecto de Ampliación de la Carretera La Cartonera – Yecapixtla en el estado de Morelos” la realidad problemática en la actualidad es que su carretera tiene su condición geométrica mala conforme al flujo vehicular que maneja, lo que no facilita el paso vehicular la cual va a disminuir la velocidad de recorrido. Esta situación viene a resultar de mucho peligro para los automovilistas y la cual va a generar mucha demora al trasladarse de un lado a otro. Por esta razón, se puede decir que antes de elaborar un proyecto de una carretera es importante saber el estudio geométrico para que en el paso vehicular no haya problemas más adelante.

En muchos países una infraestructura vial en pésimas condiciones genera grandes problemas los cuales serán señalados por todo el mundo. Monumental (2017, parr.01) refiere en su informe: Costa Rica se ubica como uno de los países con pésimas carreteras por el gran problema de infraestructura vial en el país de Costa Rica, este país es señalado por todo el mundo como un país con pésimas carreteras la cual ha habido muchos accidentes de tránsito las cuales ha cobrado muchas vidas es por eso que Costa Rica es vista como un país con carreteras desastrosas a pesar del esfuerzo del gobierno. Por esta razón, se puede determinar que al tener pésimas carreteras hacen que sean vistas como un país en fracaso en infraestructura vial ya que no garantiza ninguna seguridad vial.

Los accidentes viales se dan en gran parte al mal estado de infraestructura vial. así pues, infraestructura vial (2016, parr.01) afirma que La infraestructura vial en Venezuela está en mal estado en el que ha venido decayendo, se producen muchos accidentes viales por culpa de los deterioros, la cifra anual de accidentes viales va creciendo y se registraron miles de muertos y miles de heridos, se debe mejorar la vialidad en Venezuela y así los accidentes sean menos. Por ello, se puede entender que al contar con un mal estado de infraestructura vial se ocasionan diferentes accidentes de tránsito el cual se debe encontrar una mejora para disminuir el número de accidentes.

Nivel nacional

El rediseño viene siendo parte de la infraestructura vial. así como La República (2017, parr.01,04): menciona que al rediseño de infraestructura vial afectada por huacos en Arequipa al inicio cuando se dio la inspección de los 2km afectados por los huaycos, el ministro anunció que estas vías tendrán nuevos diseños para evitar que vuelva a ocurrir el mismo problema en dicha vía. Por otra parte, menciono que la vía no cuenta con un buen drenaje, sus canaletas son muy pequeñas y el agua rebalsa y daña el pavimento. Por tal motivo, es muy importante saber cuáles fueron los factores que llevo a ocasionar el daño de la vía y así poder rediseñar la vía para que no ocurra el mismo problema.

Uno de los factores que influyen en el deterioro de una carretera son el número y tipo de vehículos. A continuación, Rodríguez (2017, p.03) menciona que además hay un factor la cual repercute para lo que está deteriorado en la carretera la cual sus factores de principal importancia son: el modelo de vehículo y cuanta pesa dicho vehículo, también cuantos vehículos que recorren una vía en un tiempo determinado, esto ocasiona que la carretera se deteriore, se deforme y se agriete en su superficie. Por esta razón, se da a entender que el mal estado de una carretera depende mucho del tránsito vehicular que transcurren diariamente.

La evaluación de diseño y ejecución ayuda a garantizar la seguridad vial. Por lo tanto, el Ministerio de Economía (2018,parr.17) expresa en su informe: “Consultoría para la evaluación de diseño y ejecución presupuestal para las acciones de mantenimiento y de aquellas dirigidas a garantizar la seguridad vial en el transporte el ministerio de economía” propone evaluar y determinar si las acciones (diseño, procesos, etc.) son apropiadas para poder alcanzar las metas trazadas es decir que las diferentes entidades responsables desarrollen los objetivos de manera eficiente, clara y precisa. Por lo consiguiente, es de gran importancia tomar en cuenta cuales son los factores apropiados que te pueden asegurar la seguridad vial en el transporte.

Nivel local

El incremento del tránsito hace que la infraestructura vial no soporte mayor cantidad vehicular. así como, según la república (2015, parr.01) indica que la Infraestructura vial de Chiclayo no soporta mayor cantidad de vehículos. En nuestra provincia de Chiclayo su infraestructura vial está en muy mal estado porque no puede soportar el gran número de vehículos que se registra a diario ya que hay más de 3000 unidades que recorren cada día y origina congestión vehicular. En conclusión, la cita pone en evidencia el problema que se genera al haber gran número de vehículos transcurriendo cada día la cual su infraestructura vial ya no puede soportar más y es dañada.

Por otra parte, la Municipalidad JLO (2019, parr.04): argumenta que las carreteras en la actualidad hacen que el tránsito sea desastroso hay muchos deterioros por lo tanto hay grandes problemas al transitar y el aumento de vehículos deteriora mucho más los pavimentos de la ciudad de Chiclayo dejando huecos por todas partes del pavimento. Resumiendo lo planteado, da a entender que el aumento de tránsito vehicular genera deterioros y esto hace que las vías ya en mal estado sean peores generando un gran problema en el pavimento.

La región de Cajamarca no tiene muchas vías asfaltadas. Sin embargo tiene muchas vías afirmadas es por eso que a través de RCR (2019,parr.05) señala en su informe que Cajamarca tiene solo dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están afirmadas y esto es un gran problema que vive el departamento de Cajamarca en su infraestructura vial, pues pasa por el hecho que las autopistas han sido concesionadas por el Estado, el departamento de Cajamarca tiene solo dos autopistas ya que en lo que lo de más todas sus carreteras están solamente afirmadas en comunicación con Red de Comunicación Regional. Finalmente, en Cajamarca existen solo dos autopistas generando un grave problema para el tránsito vehicular ya que el resto solo es afirmado entonces estas se deterioran rápidamente generando malestar a los transportistas.

II. Marco Teórico

Una buena infraestructura vial va a funcionar dependiendo de los análisis y estudios de un pavimento. Por lo tanto, Rivas (2008, p.2) describe en su tesis: “Análisis y estudio de la red vial pavimentada de la región utilizando el sistema computacional” nos menciona que en este proyecto se hizo varios estudios, estos se realizaron por varios países. Así mismo sé trato diferentes temas que estuvieron relacionados al problema y deterioro de carreteras. Se puede señalar que, la solución para un buen funcionamiento de infraestructura vial va a depender de un buen o mal estudio de un pavimento.

Además, Acosta (2017, p.12) expone en su proyecto: “Análisis de la cantidad y el estado de las vías terciarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento” Ellos determinaron que Colombia, en lo que es infraestructura vial, sufre un gran déficit que los perjudica mucho, a su economía. Se logro ver que Colombia presenta altas desventajas y esto se debe a la falta de vías tanto en la enorme ciudad y también a nivel rural. En definitiva, la cita da a entender que es de gran importancia el analizar el estado de una vía para que en un futuro esta no sea perjudicada así misma y también no le perjudique su economía.

El diseño de la geometría influye en la elaboración de una carretera. En cuanto CONDORI (2016, p.21) es su tesis “EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO DE CARGA PESADA (HEAVY HAUL ROAD) PROYECTO MINERO LAS BAMBAS - PAQUETE 03” indica que, al realizar un proyecto de una trocha, el diseñar la geometría es de mucha importancia porque por esta se determina la conformación de las geometrías tridimensionales con la finalidad en que su carretera funcione correctamente, el cual te brinde seguridad y comodidad puesto que debido a la mala topografía y en otros sucesos porque se atraviesa zonas de minería, esto dificulta el diseño en lo que es plano de planta y de perfil. Por esta razón, se puede mencionar que lo más importante es el diseño geométrico para un proyecto de una carretera la cual depende de esta para tener una buena funcionalidad y no ocasionen problemas a futuro

Nacional

El estado de materiales influye en la elaboración de una carretera. Por lo tanto, García (2017, p.1) en su proyecto: “Estabilización del suelo con la aplicación de Cemento portland tipo I para la mejora de la carretera a nivel de afirmado en el tramo: Izcuchaca – Quichuas. Región Huancavelica, 2017” menciona que este método de elaboración fue descriptivo a través de fuentes de fotos entonces se dio a conocer como estaba el estado de la carretera también se vio el estado de los materiales así mismo el estado de las maquinarias que se necesitan cada día de trabajo en dicha carretera. Por esto, Se puede señalar que en un proyecto el buen estado de un material es determinante para elaborar una carretera ya que depende de esto para después no tener mayores problemas

La infraestructura vial influye en la seguridad vial. por esto al realizarse nuevos proyectos y diseños viales Quispe (2015,parr.01) en su proyecto: “Auditoria de seguridad vial en la red vial departamental de la región Ayacucho” manifiesta que estuvo un buen equipo con mucha experiencia para investigar los accidentes, con la responsabilidad de que investigue el lugar en donde se ocasionaba mayor cantidad de accidentes, así mismo sostuvo una idea de hacer saber sobre nuevos proyectos viales y nuevos diseños viales, en los lugares donde se producen mayor peligro de accidentes. En conclusión, en este proyecto menciona la magnitud de lo importante que es prevenir accidentes viales por otra parte al realizar un nuevo diseño va a garantizar una buena circulación de transito vial.

Una buena ejecución de carretera depende del tipo de suelo. Sin embargo, por esto SGEM (2016, p.03) sostiene en su informe: la ejecución tuvo lo principal en la ampliación y nivelación de la carretera existente, la cual se transitaba en esos tiempos. No obstante, la ejecución se realizó en un suelo que tenía acceso a un obstáculo que era las lavas cuaternarias del grupo Andahua, y pues crea un cubierto encima de un lado del Valle de los Volcanes. Por ello, la cita da a entender que al ejecutar una carretera va a depender del estado de suelo con el cual cuente la carretera.

Local

El análisis y estudio de un pavimento depende de la infraestructura vial. Consecuentemente dichos factores han contribuido a través del mal estado de las carreteras, Según Gregorio (2016,p.15) en su tesis: “Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la AV. Fitzcarrald, tramo carretero a Pomalca – AV. Víctor Raúl Haya de la Torre” argumenta que al hablar de infraestructura vial en nuestra ciudad, estamos hablando de un gran problema y si los proyectos se dan no falta mucho para llegar a la cima y así tener un pavimento en perfectas condiciones, en un estudio que se realizó por el Ingeniero Manuel Borja nos dice que es un gran problema el que ahora tenemos en la localidad ya que el pavimento está en muy mal estado, sin embargo se está estudiando para que se haga con pavimento articulado. Por ello, la cita da a entender que antes de analizar y estudiar un pavimento se debe evaluar la situación actual de la infraestructura vial.

El desarrollo de diseño permite mejorar el tránsito de una carretera en la infraestructura vial. por esto que Alberto (2018, p.13) señala en su tesis: “Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque – 2018” que este proyecto se dio en la localidad de Mórrope, departamento de Lambayeque, en el año 2018. Se investigo durante 16 semanas. Sin embargo, al investigar se justificó desarrollar el diseño de infraestructura vial y así pueda mejorarse el tránsito en la vía que existe, porque entre estas localidades no reúne su carretera todo lo necesario para tener un buen pavimento. Por esta razón, se puede determinar que al hacer un desarrollo de diseño va a ayudar a que la transitabilidad sea mejor

Además Tejada Pérez (2017,p.27), en su proyecto: Diseño del pavimento flexible y veredas Para el acceso vial y peatonal del asentamiento humano Virgen del Carmen, Distrito de Lagunas - Mocupe, Provincia de Chiclayo, Lambayeque-2017, indica: Este actual proyecto tiene como objetivo dar a conocer y explicar el gran problema en la actualidad y poder encontrar una solución a el gran problema de tránsito vehicular en virgen del Carmen y desde un inicio poder realizar trabajos básicos de la ingeniería, luego de realizar

dichos estudios de varios modos se considera la gran importancia de las metas que se trazó desde un inicio. Por lo tanto, la cita da a entender que antes de diseñar un proyecto de pavimento es necesario ver el problema de tránsito vehicular para que después no haya problemas.

Diseño de la infraestructura vial:

VIAL (2008, p.11) la infraestructura vial garantiza un buen tránsito vehicular. puesto que un buen diseño te garantiza transitar de la mejor manera.

Según Rijeka (2018, p.06), en su informe “sobre infraestructura vial” menciona que, para desarrollar un sistema sobre infraestructura vial urbana se le considera a la parte que integra un proceso más moderno de expandimiento de su ciudad, en otros países sus vías estas activas diariamente. Por esto nos menciona que en otras ciudades las vías están activas a diario, pero en su ciudad no es así.

Estudios básicos

Estudio del tráfico

También IMDA (2016, p.01) afirma que el tráfico vehicular en la actualidad es el señalador adecuado para contar con la demanda de transporte terrestre, al realizar algún estudio en el tráfico se focaliza en el recorrido de los vehículos livianos y de los vehículos de gran peso que recorren por parte de la vía.

(Cepal, 2003) menciona que, en estos últimos años, y en especial desde inicios de la década de 1990, el incremento o crecimiento del tráfico rodado y en la demanda de transporte pues han ocasionado severas congestiones, retrasos, accidentes y problemas en el medio ambiente, sobre todo en las ciudades grandes.p.19 Santiago chile.

Topografía

Arturo (2018, p.01) indica que se va a encargar en la determinación de las posiciones relativas de los puntos sobre determinada tierra y lo representa en planos de unas porciones de la llamada superficie terrestre, en algo más claro

se define como una disciplina que va a abarcar a todo el método y recolectar informaciones de las partes física de la tierra como es el relieve

Por otro lado, Sens (2019, p.02) indica que la topografía abecés presenta algunos problemas de gran magnitud por que en muchas ocasiones por la brevedad de hacer las cosas lo hacen mal o no saben hacer un levantamiento topográfico esto se da en los que recién empiezan.

Estudio de suelos canteras y fuentes de agua

Según Provias (2016, p.7) argumenta que, al tener los materiales suficientes, de sugerencia con una propiedad geotécnica señaladas por su especificación técnica de la actividad a realizar, e buscar los posos con lo suficiente de agua para dicho año para que no falte el agua y así proveer el trabajo en dicho proyecto.

Estudio de geología y geotecnia

Por otro lado, Cordero (2014, p.11) ratifica que al estudiar su propiedad de mecánica hidráulica del material que proviene del terreno. El ingeniero de geotecnia investigó el terreno y las piedras que está bajo el ámbito para que determinen su propiedad y al diseñar la cimentación hacia una estructura como puede ser un edificio un puente, una central hidroeléctrica, estabilización de un talud, ejecución de puentes, alcantarillas y vías, etc. El ingeniero de geotecnia puede indagar cuales son los peligros para las personas.

Estudio hidrológico

Mientras tanto Carlos (2008, p.07) sostiene que el objetivo es tener conocimiento y tenerlo analizado su funcionamiento hidrológico de su región, sabiendo que es lo más importante para poder manejar y aprovechar sus funciones hídricas, puede funcionar para una hidroeléctrica, riego tecnificado, además de muchas funciones.

Además, Fortaleza (2018, p.26) manifiesta que la investigación que se hizo sobre el comportamiento hidrológico puede ser de un río o unas cuencas del

Alto Paraná y así poder entender su variación de la hidrología y el cambio que se puede dar.

Diseño

Diseño geométrico

De acuerdo con DG (2018, p.124) Se le define como un estudio geométrico para una carretera sabiendo cuál es su tráfico, aquí se dan los elementos de geometría en una carretera tantas secciones trasversales, planta y perfil.

Además, TRANSPORTATI (2018, p.01) expresa que cuando se clasifica un segmento de una vía es un lado de mucha importancia del transcurso que se está desarrollando la obra.

Diseño del pavimento

Como dice Glosario de términos (2018, p.17) Esta es una organización que se construye sobre la subrasante de una vía, la resistencia y de las cargas que originan los vehículos y dar una mejora al servicio vehicular y está formada en diferentes capas.

Tal como Austroads (2018, p.01) expresa que las marcas en el pavimento hacen dar cuenta de cómo se va a constituir un elemento clave para una infraestructura segura a los usuarios de la carretera.

Estructuras

Citando a EcuRED (2018, parr.01) indica que se le define como al grupo de un elemento unido, acoplados que se pueden conectar entre sí, y van a tener el encargo de acoger las cargas, aguantar el esfuerzo y traspasar las cargas al terreno, así garantice el servicio estático – resistente que se da en la construcción.

Drenaje

Como señala MTC (2018, p.68) El drenaje transversal de una vía tiene como finalidad evacuar de forma adecuada las aguas superficiales que obstruye la

infraestructura el cual va a discurrir por unos cauces que son natural o artificial, de manera firme o provisional, con el objetivo en asegurar que sea estable.

Seguridad vial y señalización

En la opinión de MTC (2015, p.13) sostiene que tiene como objetivo proveer en la carretera de todas las componentes que señalizan la seguridad vial necesario de aprobación con lo que exige los para controlar el tráfico automovilístico en las calles y vías del MTC que está vigente y considera el estado real de la vía.

Aspectos socioambientales

Estudio de impacto ambiental

Como expresa Rioja (2018, parr.01) indica y define como el método la cual está dentro del estudio del EIA, informe técnico, una consulta el cual van a permitir evaluar cual será el tipo de consecuencia en la ejecución de los proyectos y en las actividades o instalaciones que en el medio ambiente va a causar. Esto va a tratar de un estudio el cual te aprueba o te rechaza el proyecto.

Costos y presupuestos

Como afirma Senati (2007, p.06) Los costos y presupuestos hacen conocimiento de lo importante y el beneficio y utilización de un método opcional de costo más real y se puede confiar, en el sistema tradicional de costo que acceda al representante o puede tomar la decisión que crea que tiene la adecuada decisión.

De igual manera Greatness (2018, p.11) expone que los presupuestos van a satisfacer las necesidades y aumenta lo material y al financiar para sus seguridades. Estos que son al aumentar el fondo va a proporcionar un recurso adicional para formar muros fronterizos.

Metrados

Según Glosario de términos (2018,p.16) señala que se tiene que determinar al detalle por medio de una partida de la actividad por realizar o realizada en un proyecto.

Presupuesto

Según Jimenez (2018, p.01) indica que los costos unitarios de un proyecto se determinan con anticipación a la porción en dinero necesario para ejecutarla, la cual tiene como finalidad tomar como apoyo la experiencia que se adquirió en otros proyectos de calidad parecida. Su forma para realizarlo al determinarlo son uno diferente del otro según el fin la cual se pueda perseguirlo con ella.

Fórmula polinómica

Con base en Márquez (2012, parr.01) expresa que la fórmula polinómica es lo que permite reorganizar de forma rápida su valorización del proyecto como resultado de su variación de costos, y de algún elemento que pueda intervenir en el proceso constructivo de una obra la cual contiene costo, presupuesto, valorización, liquidación del instituto de la construcción y gerencia 2012.

Cronogramas

Empleando las palabras de Méndez (2018, parr.01) argumenta que la palabra cronogramas es todo lo declarado a un calendario donde se realizan los trabajos y toda actividad. Se define como la herramienta esencial para cuando se elabora un proyecto o una actividad, ya sea grupal con otros individuos o de manera individual.

Nivel del servicio de una vía

Capacidad de la vía

Como señala DG (2018, p.121) recomienda que al definirse las capacidades de una vía se entienda por la cifra mayor de un vehículo por concordancia de periodo, el cual todos estos vehículos puedan transitar por una parte de la vía, bajo la condición que requiere el tránsito. Habitualmente se le conoce como un tamaño itinerario, y su valor no puede pasar demasiado, excepto que su condición predominante cambie.

Niveles de servicio

como dice DG (2018, p.122). En el nivel del servicio está conforme a las teorías de las capacidades que puede tener una carretera las cuales son A, B, C, D, E, F, siendo sus volúmenes de tránsito de orden suficiente de una carretera, La condición de intervención es pésima, aun cuando viendo al tránsito y la carretera estén presentando característica excelente.

Además, Cerquera (2007, p.02) señala que se ve a diferentes vehículos que integran la circulación, tienen la propia libertad de estar a una velocidad que ellos deseen.

Formulación del problema:

¿Qué características debe tener el diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los tramos Iraka (km 0+000) – Lanchebamba (km 5+900) Cajamarca?

Justificación del estudio

Justificación técnica

El diseño de infraestructura vial de pavimento flexible puede garantizar una buena transitabilidad a los usuarios y va a aportar un contenido aplicativo al proyecto que se va a realizar del tramo Iraka – Lanchebamba

Justificación social

Beneficiará a la población de Iraka y Lanchebamba en reducir el tiempo, los costos la cual así permite cambiar la forma de vida de sus usuarios, y va a permitir mejorar la vida de sus pobladores.

Justificación económica

Al diseñar el pavimento flexible de los tramos Iraka – Lanchebamba mejorara el tránsito vehicular y peatonal y aumentara su economía y sus sectores productivos ya que se trasladarán más rápido.

Hipótesis:

Si, se diseña la infraestructura vial entonces se mejora el tránsito vehicular entre el tramo de las localidades Iraka Km (0+000) – Lanchebamba km (5+850) Cajamarca.

Objetivos

El actual proyecto de investigación tiene como objetivo general “Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los tramos Iraka (km0+000)-Lanchebamba (km5+900) Cajamarca. Así mismo los objetivos específicos están formados por: Reconocer los estudios preliminares, Identificar la ingeniería básica del tramo, Diseñar la geometría, pavimento, estructura, drenaje y seguridad vial, Estimar los costos y presupuestos, Evaluar los aspectos socio ambientales, Determinar el nivel de servicio de la vía entre los tramos Iraka (km0+000) Lanchebamba (km5+900) Cajamarca.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

DESCRIPTIVO Y NO EXPERIMENTAL

M  O

M: Área donde se realiza la investigación

O: información a tomar de la muestra

3.2 Variables y operacionalización

3.2.1 Variable independiente:

Diseño de infraestructura vial

3.2.2 Variable dependiente

Transitabilidad Vehicular

3.3 Población y Muestra

3.3.1 Población

Andalon (2019, p.10) Se le llama población al conjunto de todos los elementos cuyas propiedades se van a estudiar, es el total de elementos que tienen características en común teniendo los resultados exactos, pero esto demanda de tiempo y también demanda de recursos o dinero entonces para nuestra población se va a tomar los 5+850 Km correspondientes de la carretera Iraka – Lanchebamba departamento de Cajamarca.

Tabla 1. Estudio de población

POBLACION			
Centro poblado	sector	N.º de viviendas	Nº de pobladores
Iraka	Iraka	500	4000
Iraka	Lanchebamba	300	1000
Total		800	5000

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Muestra

Jorge (2018, p.02) Para saber lo que es muestra lo primero que se tiene que saber es la unidad de estudio, puede ser los kilómetros que hay en la carretera y si es posible metros lineales entre otros. Su puede decir que es como una parte extraída de una población ya que todas salen de esta, entonces la muestra será cada centro poblado de la carretera Iraka Km(0+000) – Lanchebamba Km(5+850) Cajamarca.

En la siguiente tabla se muestra la población.

Tabla 2. Cantidad de viviendas

MUESTRA		
Centro Poblado	sector	Nº de viviendas
Iraka	Chota	500
Iraka	Lanchebamba	300
Total		800

Fuente: Elaboración propio

3.3.3 Muestreo

Mejía (2017, p.228) se le define como al procedimiento de escoger un grupo de personas de la población con la meta de estudiar y caracterizarlos la suma de la de dicha población la cual es probabilística o no probabilística.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad

Tabla 3. Técnicas e instrumentos de datos

TECNICAS	INSTRUMENTO		
Documental	Análisis Documental	Fichas textuales, fichas de resumen, citas bibliográficas; recurriendo como fuentes a libros y documentos que aplicamos para obtener datos de las variables en estudio	
OBSERVACIÓN	Directa	Libreta De Campo	
	De Laboratorio	Mecánica De Suelos	
	De Campo		Topografía
			Estación total
			GPS
		Prisma	
		Winchas	

ANALISIS DE CONTENIDO	Normas	Manual De Carreteras: DG2018.
		Manual De Seguridad Vial:MSV2016.
		Manual De Hidrología, Hidráulica Y Drenaje – 2017.
		Publicaciones Del Ministerio De Transporte y Comunicaciones - MTC

Fuente: Elaboración propia

3.5 Procedimiento

Para realizar el procedimiento se tendrá que hacer en primer lugar la topografía luego se hace la mecánica de suelos, luego se compran los datos hidrológicos, se hacen los diseños, y también encuestas.

3.6 Métodos de análisis de datos

Guerrero (2017, parr.01): Cuando la información se haya recopilado de las zonas de predominio de la obra deberán ser procesado y por medio de algún programa que este especializado, para estudiar los niveles de pre inversiones y post inversiones, por ejemplo: Civil 3D, AutoCAD, Excel, Word, PowerPoint, MS Project, S10.

3.7 Aspectos éticos

Es el sitio en la cual los investigadores realizan los compromisos de acatar los derechos de la autoría la cual es tesis, los ensayos, y también el articulo esto se hace por medio de una referencia y de los enunciados que se citaron. Del mismo modo, se tendrá que respetar la confianza de todos los datos recopilados que los brindaron las empresas y por los que participaron para dicho análisis de la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 Estudios preliminares

El estado de la carretera entre los cruces Iraka (km0+000) – Lanchebamba (km5+900) está en pésimas condiciones en la actualidad debido a que no cuenta con un drenaje la cual hace que el agua rebalse y dañe la carretera.

4.2 Estudio de tráfico

Al haberse estudiado cual es el tráfico permitió que se haga una evaluación del problema vial y saber cuán importante es este estudio.

El objetivo de hacer un estudio de tráfico de vehículos su objetivo es la cantidad y el tipo de vehículo que transitan por la trocha carrozable, también el conocer la cantidad de vehículos que hay diario o que pasan todos los días por la trocha carrozable.

El tránsito vehicular es el desplazar un vehículo o que desplace una persona de un lugar a otro

Formato de resumen de vehículos por semana

Se realizará un promedio de la sumatoria de cada día, es decir:

Tabla 4. Conteo de vehículos por día

LUNES	207 veh/día
MARTES	229 veh/día
MIERCOLES	246 veh/día
JUEVES	214 veh/día
VIERNES	208 veh/día
SABADO	226 veh/día
DOMINGO	236 veh/día
PROMEDIO IMDS	224 veh/día

Fuente: Elaboración propia

Índice Medio Diario Anual (IMDA)

En la evaluación del tránsito pueden ocurrir dos cosas:

- El cuál es el caso de estudio para una carretera que ya existe.
- El caso para una nueva carretera, es decir que en la actualidad no existe esta carretera

4.3 Estudio topográfico

4.3.1 Trabajos realizados

Se ha realizado Levantamiento Topográfico del terreno mediante el uso de un Nivel con trípode y el empleo de una mira de aluminio plegable para la parte altimétrica, para la planimetría se ha empleado una Estación Total TS02.

Tabla 5. Ubicación de puntos (inicio-fin)

PI	Norte	Este
Inicial	9272276.837	756873.9867
Final	9271050.296	755286.1282

Fuente: Elaboración propia

4.4 Tabla 6. Estudio de mecánica de suelos

PROGRESIVA	Km.00+000	Km. 01+000		Km. 02+000	Km. 03+000	Km. 04+000	
Calicata Nº	C - 1	C - 2		C - 3	C - 4	C - 5	
Muestra	M - 1	M - 1	M - 2	M - 1	M - 1	M - 1	M - 2
Profundidad(m)	0.20 – 1.50	0.00-0.40	0.40-1.50	0.00-1.50	0.30-1.50	0.30-0.80	0.80-1.50
% que pasa Nº 10	45.49	89.40	40.98	99.20	95.60	99.60	44.50
% que pasa Nº 40	36.33	76.20	35.85	98.20	86.40	99.00	37.50
% que pasa Nº 200	32.00	59.60	32.33	95.80	76.60	97.60	33.45
Limite Liquido (%)	29.00	32.00	31.00	33.00	34.00	33.00	29.00
Índice de plasticidad (%)	7.00	9.00	9.00	11.00	12.00	12.00	7.00
Contenido de humedad	11.69	10.35	10.35	22.34	27.14	22.49	16.91
Clasificación AASHTO	A – 2 – 4 (0)	A – 4 (0)	A – 2 – 4 (0)	A - 6 (11)	A – 6 (8)	A – 6(12)	A-2-4(0)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Progresivas

PROGRESIVA	Km.04 + 500	Km.05 + 900
Calicata N°	C - 6	C - 7
Muestra	M - 1	M - 1
Profundidad(m)	0.00 – 1.50	0.00 – 1.50
% que pasa N° 10	58.39	1.00
% que pasa N° 40	51.23	1.00
% que pasa N° 200	48.43	99.20
Limite Liquido (%)	31.00	57.00
Índice de plasticidad (%)	9.00	30.00
Contenido de humedad (%)	18.26	31.12
Clasificación AASHTO	A-4 (2)	A-2- 6 (35)

Fuente: Elaboración propia

4.5. Diseño geométrico

Resumen de características de diseño

Tabla 8. Características de diseño de la vía

Características	Valor
Topografía	Accidentada
Clasificación de la carretera	Tercera clase
IMDA proyectado	350 veh/día
Velocidad directriz	40 km/h
Radio mínimo de curvas horizontales	20 m
Ancho de la superficie de rodadura	0.50 m
Ancho de berma	0.50 m
Sobreebanco	Indicado para cada curva

Peralte máximo en curvas	8%
Pendiente máxima	8%
Pendiente mínima	1%
Taludes de corte	1:1
Taludes de relleno	1: 1.5

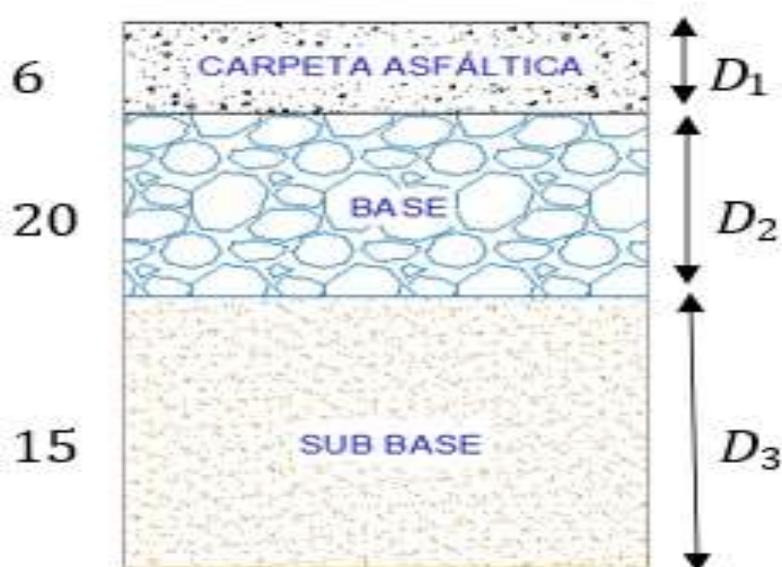
Fuente: Elaboración propia

4.6. Diseño de pavimento

Tabla 9. Espesores para el diseño

Capas	Espesor
Carpeta asfáltica	6
Base	20
Subbase	15

Figura 1. Espesores de carpeta, base y subbase a utilizar



Fuente: Elaboración propia

4.7. Estructuras y drenaje

Se ha considerado mis obras de arte un baden y para drenaje una cuneta.

En el diseño estructural del baden contamos con los siguientes datos que a continuación se va a mencionar:

En primer lugar, tenemos el f'c, también p.e. concreto simple, tensión de trabajo, dimensiones de losa. En los esfuerzos en esquina tenemos radio de rigidez y tensión en esquina debido al tráfico y la temperatura en esquina también esta los metrados de cargas donde $WE=5040\text{kg}$.

Longitud del recorrido de filtración= 11.04

Fuerza de supresión= 4424.40

Por lo tanto, la estructura es estable.

La finalidad principal de drenaje en la carretera Iraka-Lanchebamba es para disminuir la energía que genera el agua y de esa manera poder evitar el daño de la calzada.

4.8. Señalización y seguridad vial

La señalización vial se clasifica en las siguientes:

Señales reguladoras

Tienen la finalidad de indicar a los usuarios de la vía cual es la limitación, restricción y la prohibición que norma el uso de las vías. El no cumplir establece una falta al reglamento nacional de tránsito.

Señales preventivas

Se define señales preventivas a las que se utilizan para la prevención a todos los conductores si llega a una zona de peligro o llega a un cambio de carretera las cuales estas señales son de color amarillo y negro.

Señales de información

se le define señales de información a las que tienen como finalidad identificar la vía y también estas indican las rutas, el destino, la dirección, los kilómetros, la distancia.

4.9. Evaluación de impacto ambiental

4.9.1. Resultados de la evaluación de impacto ambiental.

El factor que es gran afectado durante la ejecución de la carretera Iraka-Lanchebamba son:

Altera la calidad de una corriente superficial del agua.

Altera el drenaje natural

Altera al levantamiento topográfico.

Hay erosión.

El suelo se contamina.

El habitat silvestre será perturbado por la ejecución del proyecto.

Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre.

Perdida de la cobertura vegetal.

Malestar en los usuarios debido a que se genera ruido y Molestia en la población local por generación de ruido y transmisión del polvo.

4.11. Costos y Presupuesto

El presupuesto del proyecto es de 9,117.527.45 soles.

4.14. Niveles de servicio

Mis niveles de servicio van a corresponder a un nivel A la cual va a corresponder a un libre flujo vehicular por lo cual cuando el conductor haga algún tipo de maniobra esta no será afectada por la presencia de algún otro vehículo.

V. DISCUSIÓN

Según Acosta 2017 en su tesis “Análisis de la cantidad y el estado de las vías terciarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento” menciona que el objetivo fue analizar el estado de las vías en Colombia la cual el autor concluye que Colombia presenta grandes desventajas por la falta de vías.

Estoy de acuerdo con el análisis hecho al estado de las vías porque al haber hecho un análisis o estudio en un futuro se procederá a construir más vías para solucionar el problema que presenta.

Según García 2017 en su proyecto “Estabilización del suelo con la aplicación de Cemento portland tipo I para la mejora de la carretera a nivel de afirmado en el tramo: Izcuchaca – Quichuas. Región Huancavelica, 2017” menciona que el objetivo de este estudio es para que se dé a conocer el estado de carretera, materiales y maquinarias para este proyecto mencionado.

Estoy de acuerdo con aplicar el tipo de cemento mencionado en el proyecto porque de esta forma se verá en qué condiciones está el material y lo demás para ejecutar el proyecto.

Según Tejada Pérez 2017 en su proyecto “Diseño del pavimento flexible y veredas Para el acceso vial y peatonal del asentamiento humano Virgen del Carmen, Distrito de Lagunas - Mocupe, Provincia de Chiclayo, Lambayeque-2017” menciona que el objetivo es dar a conocer en la actualidad el problema que es el tránsito vehicular, la cual el autor concluye que se debe realizar estudios básicos de ingeniería desde un comienzo.

Estoy de acuerdo con el objetivo trazado para este proyecto porque por intermedio de ello se conoce la gran problemática que se tiene en dicho proyecto y cabe resaltar que es de gran importancia hacer todos sus estudios básicos al inicio del proyecto para salir victoriosos y no tener problemas a futuro.

VI.CONCLUSIONES

Al obtener los resultados del estudio preliminar se concluyó que la situación actual de la carretera no se encuentra en buen estado el cual no puede haber un buen tránsito vehicular ni peatonal.

En los estudios de ingeniería básica se determinó un IMDA de 254 veh/día y proyectado para el año 3035 fue de 398 veh/día en estudio de tráfico, para el estudio de mecánica de suelos se pudo determinar que tiene un tipo de suelo que es arcillosa inorgánica de mediana plasticidad con un CBR de 6.03%.

Para el diseño geométrico de la carretera se trabajó según la norma la DG 2018 en la cual se determinó una velocidad de diseño de 40 km/h el cual tiene 8% de peralte en la inclinación de curvas, talud de corte 1:1 y el talud de relleno es de 1:1.5. con un ancho de 6m y 0.5 de bermas en ambos lados para el diseño del pavimento se determinó y se finalizó que tiene 6cm de carpeta asfáltica, 20cm de base y 15cm de subbase.

La seguridad vial y señalización tendrán tendrá señalizaciones preventivas, informativas y reglamentarias, también las marcas en el pavimento.

Al realizar los metrados y los costos unitarios se obtuvo un presupuesto de 9,117,527.45 soles y para el desarrollo del proyecto serán 150 días calendarios.

Se realizo la evaluación de impacto ambiental a través de la matriz de Leopold el cual indica que el proyecto es viable.

Para los niveles de servicios de la carretera en primer lugar se hizo cual sería el estudio de tráfico y así se establezca un apropiado nivel de flujo vehicular.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo con el estudio preliminar, se recomienda llevar a cabo el estudio de la zona antes de realizar el levantamiento topográfico.

Con lo que respecta a la ingeniería básica, se recomienda llevar a cabo con responsabilidad y sinceridad sin cambiar datos para que esto no afecte en la ejecución del proyecto.

En los diseños que son el diseño geométrico, pavimento, obras de arte y drenaje, seguridad vial y señalización se recomienda realizar el uso adecuado de los softwares el cual se va a necesitar con el cual las normas y manuales de diseño serán de apoyo importante para un tener un diseño excelente.

Con respecto a los costos y presupuestos, se recomienda realizar el cálculo correcto de los metrados y para los costos unitario se recomienda tener los precios actuales sin cambiar los precios y cantidades para evitar sobre evaluar el presupuesto de la obra.

En el estudio socio ambiental, se recomienda llevar a cabo la matriz de Leopold teniendo en cuenta lo que se va a afectar y lo que se va a generar en el medio ambiente y con esto se va a determinar si es viable el proyecto.

REFERENCIAS

Hernández Martínez, Aid. *“Estudios de Ingeniería de Tránsito Necesarios para el Proyecto de Ampliación de la Carretera La Cartonera – Yecapixtla en el estado de Morelos” Tesis (grado de ingeniero civil):* Universidad Autónoma de México 2013.28pp. Disponible en: <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/3245>

Costa Rica se ubica como un país con pésimas carreteras. *Monumental: Costa Rica*, 23 de octubre de 2017.parr.01.

Venezuela viene decayendo en su infraestructura vial. *Infraestructura Vial: Venezuela*, 08 de mayo de 2016.parr.01.

El rediseño de infraestructura vial afectada por huaicos en Arequipa, La República: Arequipa, Perú, 26 de enero de 2017.parr.01,04.

Rodríguez Salvatierra, Victor Raúl *“existen factores que inciden en el deterioro de una carretera” tesis (maestro en transportes y conservación vial):* Universidad Antenor Orrego enero 2017.03pp.

Ministerio de Economía: Lima, Peru,28 de marzo de 2018.parr.17

Las carreteras en la actualidad hacen que el transito sea desastroso hay muchos deterioros. *Municipalidad JLO: Chiclayo 2019.parr.04.*

Cajamarca tiene solo dos carreteras asfaltadas mientras el resto de vías están afirmadas.*RCR: Cajamarca, peru*,5 de enero de 2018.parr.05.

Albares Rivas, Ignacio Andrés. *“Análisis y estudio de la red vial pavimentada de la región utilizando el sistema computacional” tesis (título de ingeniero civil):* Universidad de Chile 2008.02pp

Acosta Ariza, Manuela Alejandra. *“Análisis de la cantidad y el estado de las vías terciarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento” tesis (título de ingeniero civil):* Universidad Católica de Colombia 2017.12pp.

Urcia García, Francisco Ricardo *“Estabilización del suelo con la aplicación de Cemento portland tipo I para la mejora de la carretera a nivel de afirmado en el*

tramo: Izcuchaca – Quichuas. Región Huancavelica, 2017” tesis (ingeniero civil). Huancavelica: Universidad Cesar Vallejo,2017.01pp.

Quispe Poma, Jony Antonio “Auditoria de seguridad vial en la red vial departamental de la región Ayacucho” tesis (maestría). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería,2015.01parr. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2449>.

the execution had the main thing in the expansion and leveling of the existing highway, which was used at that time. SGEN: 2016.p.03.

Puccio Alberto, Tocto Edixon. “Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque – 2018” que este proyecto se dio en la localidad de Mórrope, departamento de Lambayeque, en el año 2018” tesis (Bachiller en ingeniería civil) Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo,2018.13pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28263>

Tejada Pérez, José. *Diseño del pavimento flexible y veredas Para el acceso vial y peatonal del asentamiento humano Virgen del Carmen, Distrito de Lagunas - Mocupe, Provincia de Chiclayo, Lambayeque-2017” tesis (ingeniero civil) Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo,2017.27pp. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/discover>*

la infraestructura vial garantiza un buen tránsito vehicular. *Seguridad Vial: diciembre de 2008.p.11.*

Informe “sobre infraestructura vial”. *Universidad de Rijeka: Croacia,31 de diciembre de 2018.p.06.*

Estudio de tráfico. IMDA: *Perú, 08 de agosto de 2016.p.01.*

El incremento o crecimiento del tráfico rodado; *en la demanda de transporte. Cepal: Santiago,2003. p.19.*

Rincón Arturo, Vargas Ernesto, Gonzales Javier. *Topografía. se va a encargar en la determinación de las posiciones relativas de los puntos sobre determinada tierra: 2018.p.01.*

Topografía.Remote sens:*28 de setiembre del 2019.p02.*

Estudio de suelos canteras y fuentes de agua. *Provias: Peru,05 de abril de 2016.p.07.*

Mecca, Juan Carlos. “*Estudio hidrológico*” tesis (maestría) *Universidad Nacional de la Pampa,2008. p.07. Disponible en: http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tespo/r_mecana850.pdf.*

Diseño geométrico. *Manual de carreteras DG: Peru,2018. p.124.*

TRAFFIC ACCOMMODATION IN WORK ZONES.*Alberta transportation: diciembre del 2018, p.01.*

Diseño de pavimento. *glosario de términos: Lima, enero del 2018.p.17.*

Diseño de pavimento. *Harmonisation of Pavement Markings and National Pavement Marking Specification. Austroads: 2018, p.01.*

Drenaje.MTC: *Peru, 2018.p.68.*

Estudio de impacto ambiental.*Gobierno de la Rioja: 2018.parr.01.*

Costos y presupuestos. *Senati:Lima, Agosto del 2007.p.06.*

Costos y presupuestos.*American Greatness 2018.p.11.*

Glosario de terminos: *Lima, enero del 2018.p.16.*

Presupuesto. *Jimenez, Eduardo: 2018,p.01.*

Formula polinomial. *Marquez,Maria: 2012.parr.01.*

Cronogramas. *Mendez, david :21 de diciembre del 2018 parr.01.*

Capacidad de la via. *Manual de carreteras DG: Peru,2018.p.121.*

Niveles de servicio. *Manual de carreteras DG: Peru,2018.p.122.*

Niveles de servicio de una via. *Cerquera, Angela:Tunja, octubre del 2007.p.02.*

Muestreo. Mejía, Erick:2017.p.228.

Alvares Muños, Estefanía. MEJORAS EN LA ESCORRENTÍA URBANA. Tesis (proyecto a fin de Master): Universidad de Alcalá y universidad Rey Juan Carlos 2016.p.07. Disponible en: http://www3.uah.es/master_universitario_hidrologia/archivos/Proyectos_2016.pdf.

Ticona Elvis, Choque Percy. “EVALUACIÓN DEL DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO DE CARGA PESADA (HEAVY HAUL ROAD) PROYECTO MINERO LAS BAMBAS - PAQUETE 03” tesis (ingeniero topógrafo y Agrimensor). Puno: Universidad Nacional del Altiplano,2016.21pp.

Hernández Gino, Torres Juan Carlos. “Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la AV. Fitzcarrald, tramo carretero a Pomalca – AV. Victor Raul Haya de la Torre” tesis (ingeniero civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipan, 2016.15pp Disponible en:

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3945/TESIS%20FINAL%20HERNANDEZ%20-%20TORRES%20OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

La Infraestructura vial de Chiclayo no soporta mayor cantidad de vehículos. La República: Chiclayo, Perú, 26 de septiembre de 2015.parr.01.

Rincón Arturo, Vargas Ernesto, Gonzales Javier. topografía. se va a encargar en la determinación de las posiciones relativas de los puntos sobre deterr tierra: 2018.p.01.

Estructuras. EcuRED:Cuba, 2018.parr.01.

Metodo de analisis de datos. Sanchez, Carlos : 2017.p.13.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL VARIABLE INDEPENDIENTE	(Sánchez Fernández, 2017) La seguridad en el asfaltado consta en cuanto a las capacidades la cual debe tener de resistir y de desplazarse, deformarse, la tensión que tiene las cargas del tránsito y la duración de sus habilidades de soportar y resistir la desunión de las mezclas y variación en las propiedades de asfalto.	Brinda un mejor tránsito vehicular para así evitar el congestionamiento vehicular durante unos años. Donde están los estudios básicos, diseño, aspectos socioambientales, costos y presupuestos, nivel del servicio de la vía.	Estudios preliminares	Evaluación técnica	Razón
			Estudios básicos	Estudio de tráfico (veh/h)	Razón
				Topografía (und, %, m)	Razón
				Estudio de suelos canteras y fuentes de agua (mm,m3,ha)	Razón
				Estudio de geología y geotecnia (und, %)	Razón
				Estudio hidrológico (mm,m3, ha)	Razón

Fuente: Elaboración propia

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición		
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL VARIABLE INDEPENDIENTE	(Sánchez Fernández, 2017) La seguridad en el asfalto consta en cuanto a las capacidades la cual debe tener de resistir y de desplazarse, deformarse, la tensión que tiene las cargas del tránsito y la duración de su habilidad de soportar y resistir la desunión de las mezclas y variación en las propiedades de asfalto.	Brinda un mejor tránsito vehicular para así evitar el congestionamiento vehicular durante unos años. . Donde están los estudios básicos, diseño, aspectos socioambientales, costos y presupuestos, nivel del servicio de la vía.	Diseño	Geométrico (km, mts)	Razón		
				Pavimento (km, mts)			
				Estructuras			
				Drenaje (km, mts, cm)			
						Seguridad vial (km, mts, cm)	
			aspectos socio ambientales	Estudio de impacto ambiental	Razón		
			costos y presupuestos	Metrados (ml, m2, m3, kg, glb)	Razón		
Presupuesto (sol)							
fórmula polinómica (%)							
Cronogramas (dc)							

Fuente: Elaboración propia

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Transitabilidad Variable dependiente	(Sánchez Fernández, 2017) La seguridad en el asfalto consta en cuanto a las capacidades la cual debe tener de resistir y de desplazarse, deformarse, la tensión que tiene las cargas del tránsito y la duración de sus habilidades de soportar y resistir la desunión de las mezclas y variación en las propiedades de asfalto.	Brinda un mejor tránsito vehicular para así evitar el congestionamiento vehicular durante unos años. Donde están los estudios básicos, diseño, aspectos socioambientales, costos y presupuestos, nivel del servicio de la vía.	nivel de servicios de una vía	Capacidad de la vía	Razón
				Niveles de servicio	Razón

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2 : MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS
<p>¿Qué características debe tener el diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los tramos Iraka km 0+00 Lanchebamba km 5+900 cajamarca ?</p>	<p>Objetivo General: ¿diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los tramos Iraka - Lanchebamba</p> <p>Objetivos Específicos a) Reconocer los estudios preliminares entre los tramos Iraka km0+000 – Lanchebamba km 5+900 Cajamarca. b) Identificar la ingeniería básica de los tramos Iraka km0+00 – Lanchebamba km 5+900 Cajamarca. c) Diseñar la geometría, pavimento, drenaje de los tramos Iraka km0+00- Lanchebamba km 5+900 Cajamarca. d) Estimar los costos y presupuestos del tramo Iraka 0+00 – Lanchebamba km 5+900 cajamarca. e) Evaluar los aspectos socioambientales del tramo Iraka km0+00-Lanchebamba km5+900 cajamarca.</p>	<p>Si se diseña la infraestructura vial entonces se mejorara el transito vehicular entre el tramo de las localidades Iraka- Lanchebamba.</p>	<p>Variable independiente e: Diseño de infraestructura vial</p> <p>Variable dependiente: Transitabilidad vehicular</p>	<ul style="list-style-type: none"> - De acuerdo al fin que se persigue: Investigación Aplicada. - De acuerdo a la técnica de contrastación: Investigación Descriptiva. - De acuerdo al régimen de investigación: Investigación Libre. 	<p>Este proyecto de investigación contempla como población a la trocha carrozable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Observación. - Análisis de documentos. - Procesamiento de muestras. - Procesamiento de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Office 2016 - S10 Costos y Presupuestos 2005
				DISEÑO		MUESTRA	INSTRUMENTOS
				Diseño no experimental	<p>Este proyecto de investigación contempla como muestra a la trocha carrozable, que conecta Iraka con Lanchebamba, la cual tiene una longitud de 5+900 kilómetros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de observación - Manual - Guía - Norma - Formatos de laboratorio - Programas computacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - AutoCAD Civil 3D 2019

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: EXPEDIENTE TÉCNICO

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. GENERALIDADES.

El camino vecinal IRAKA – LANCHEBAMBA, en el Distrito de Chota. Tiene una longitud de 4.600 Km. y su altitud Varía entre de 3036.4481 y 2663.7351 m.s.n.m. Sus coordenadas geográficas están establecidas entre:

- Punto Inicial: Este: 7568739867
Norte: 9272276837
- Punto Final: Este: 755383.2123
Norte: 9271050296

Se define como área de influencia de un proyecto vial, a la zona en la cual se desarrollan todas aquellas actividades que generarán flujos de tráfico por la carretera en estudio. En tal sentido, el proyecto podrá servir, influenciar o modificar el comportamiento socioeconómico de su ámbito zonal.

El tráfico hacia la vía vecinal en estudio, se da a través de pequeños accesos o ramales y caminos de herradura, de las cuales la vía principal constituye el único y/o principal medio de transporte para su integración con la vía de mayor nivel en la zona y a partir de ella con el resto de la economía distrital, provincial o departamental.

Para el presente estudio se determina el área de influencia de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- La demarcación de los centros poblados ubicados en las proximidades del camino IRAKA – LANCHEBAMBA.
- Ubicación de los principales centros poblados asentados.
- Los accesos a los centros poblados identificados en el trabajo de campo y materia del presente estudio.
- Los centros de actividad económica, como mercados y ferias.

- Los principales centros poblados que utilizan la vía para realizar sus actividades económicas y sociales.
- Las distancias hacia centros de acopio o mercados zonales, para mejorar los niveles de consumo y comercialización de las comunidades o caseríos.

Zona y Población Afectada:

La población afectada directa e indirectamente, corresponde al área de influencia donde se desarrolla el Proyecto, comprende el Distrito de Chota derivados en los caseríos Iraka – Lanchebamba.

OBJETIVOS.

El presente proyecto, tiene los objetivos siguientes:

- El Proyecto propuesto tiene como objetivo principal el Mejoramiento del camino vecinal caseríos Iraka – Lanchebamba, para el “Acceso a los mercados de consumo y servicios básicos de la poblaciones de: Iraka – Lanchebamba del distrito de Chota”.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

2.01 UBICACIÓN POLÍTICA.

DEPARTAMENTO : Cajamarca.

PROVINCIA : Chota.

DISTRITO : Chota

CASERÍOS : Iraka – Lanchebamba.

2.02 ALTITUD.

El camino vecinal tiene una altitud que va desde los 3036.4481 en el punto inicial, hasta los 2663.7351 m.s.n.m. en su punto final.

2.03 LÍMITES

NORTE: Con la comunidad de Iraka SUR: con la comunidad de Lanchebamba

2.04 CLIMA, TOPOGRAFÍA Y GEOLOGÍA.

La mayor parte de la zona, es de clima frío – templado.

Las épocas de lluvias son de noviembre a abril, y su épocas de sequía de mayo a octubre.

La temperatura promedio es de 12° C.

El relieve del distrito de Chota es un poco accidentado, teniendo en cuenta las altitudes que comprenden los pisos ecológicos (Regiones Naturales), su territorio corresponde a la yunga fluvial, sin embargo, por las características que presenta su floresta, su clima, sus plantas y animales, se considera dentro de la región QUECHUA.

2.05 ACCESOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN.

El acceso al lugar donde se realizará el proyecto se observa en el siguiente cuadro:

Desde	Hacia	Cantidad de Km	Tipo de Vía	Tiempo (h.)	Frecuencia Transporte
Chiclayo	Chota	216	Asfaltada	6.00 h.	Diario
Chota	Iraka	4	Trocha	07 min.	Diario
Iraka	Lanhebamba	5+900	Trocha	15 min.	Diario

2.06 CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS

En cuanto a las actividades económicas, es una zona predominantemente agrícola, luego la actividad ganadera medianamente, la producción lechera en cantidades medianas, también se observa la actividad de la fabricación de quesillos y quesos de manera artesanal a mediana escala y la crianza de animales menores en baja proporción.

2.07 VIVIENDAS.

En cuanto a la vivienda, las localidades beneficiadas se caracterizan por que las viviendas son tradicionales de adobe y/o tapial en un 99% y material de ladrillo en un 1%.

2.08 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS.

En la población de la zona, algunas comunidades cuentan con servicios básicos como Luz y agua potable, mientras que las demás solo cuentan con luz.

2.09 SALUD

En el sector salud, en los lugares involucrados, se cuenta con una posta médica ubicada en el caserío de Iraka que pertenece a la Micro Red de Chota.

2.10 EDUCACIÓN.

En el sector educación, se cuenta con instituciones educativas de nivel inicial, primario y secundario, todos pertenecientes al sector público.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

La ejecución de este proyecto se justifica por las siguientes razones:

Alcanzar un mayor desarrollo económico, social, cultural de los caseríos de Iraka – Lanchebamba y por ende del Distrito de Chota.

Porque es una zona altamente productiva (maíz, arvejas, tubérculos, etc.) y Ganadería (ganado vacuno, ovino y animales menores como chanchos, cuyes y gallinas).

Porque al hacerse realidad el mejoramiento de esta carretera, estaríamos integrando más pueblos con la capital del Distrito y con la Provincia de Chota y por ende a Cajamarca.

Porque disminuiría los costos de los pasajes y productos en el intercambio de los mismos con los demás pueblos de la capital de la Provincia de Chota y del Distrito con quienes tienen mayor comunicación diaria.

Porque traería consigo mayores beneficios para el desarrollo de todos estos Centros Poblados, caseríos que se benefician directamente e indirectamente con el mejoramiento de esta carretera.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El Proyecto comprende el Mejoramiento del camino vecinal existente de la vía con la construcción de 5+900 Km. de camino vecinal de 4.0 m. de ancho a nivel que cumpla con la normatividad vigente del MTC, colocación material de afirmado de 0.20 cm., de espesor, creación de 5.12824Km. de cunetas laterales sin revestir de 0.30 x 0.75 m., plazoletas de cruce cada 500 m., señalización y construcción de 03 alcantarillas de (TMC).

6. FINANCIAMIENTO.

La ejecución del proyecto será financiada íntegramente por la Municipalidad Distrital de Chota.

7. PRESUPUESTO.

El monto total para la ejecución del presente proyecto asciende a de S/. 9,117,527.45 (NUEVE MILLONES CIENTO DIESISIETE MIL QUINIENTOS VEINTISIETE CON 45/100 SOLES)

8. MATERIALES.

Todos los materiales a utilizarse en la construcción serán nuevos y de la calidad especificada. Cuanto esto no se determine expresamente, los materiales serán de la mejor calidad obtenible.

En lo posible los materiales de construcción serán adquiridos de los proveedores de la zona. El precio de los materiales que se indican, corresponden a los del distrito de Chota, incluido el transporte hasta la obra.

○ Para el proyecto se utilizará una cantera, la cual está ubicada en :

CANTERA LA CONGA N°1: Ubicada a 870 m. aproximadamente de la progresiva km: 3+880, del punto inicial de la vía en la comunidad de Lanchebamba.

Ver plano de Canteras.

TIEMPO DE EJECUCIÓN.

El tiempo de ejecución del proyecto será de 150 días calendarios.

ESTUDIO DE TRÁFICO

PROYECTO: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los tramos iraka (km0+000) - lanchebamba (km5+900) Cajamarca”



INDICE

1. ESTUDIO DE TRÁFICO

1.1. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANDA DE TRÁNSITO

1.1.1. Índice Medio Diario Anual (IMDA)

1.1.2. Volumen y Composición o Clasificación de Vehículos

1.1.3. Variación horaria de la demanda

1.1.4. Variaciones diarias de la demanda

1.1.5. Variaciones estacionales (mensuales)

1.1.6. Información mínima necesaria

1.2. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

1.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION OBTENIDA EN CAMPO

ESTUDIO DE TRÁFICO

El estudio de tráfico ha permitido hacer una evaluación del problema vial, por ello la importancia de este estudio.

Este estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, cuantificar, y clasificar los vehículos que transitan por la trocha carrosable, así como conocer el volumen diario de los mismos que transitan por la vía en estudio.

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes o personas en los medios de transporte.

El tránsito viene a ser el desplazamiento de vehículos o personas de un punto llamado origen y otro de destino o final.

METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANDA DE TRÁNSITO

Índice Medio Diario Anual (IMDA)

En los estudios del tránsito se puede tratar de dos situaciones:

El caso de los estudios para carreteras existentes

El caso para carreteras nuevas, es decir que no existen actualmente.

En el primer caso, el tránsito existente podrá proyectarse mediante los sistemas convencionales que se indican a continuación. El segundo caso requiere de un estudio de desarrollo económico zonal o regional que lo justifique.

La carretera se diseña para un volumen de tránsito que se determina por la demanda diaria que cubrirá, calculado como el número de vehículos promedio que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual, normalmente determinada por el MTC para las diversas zonas del país.

Cálculo de tasas de crecimiento y la proyección

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

$$P_f = P_0(1 + T_c)^n$$

Dónde:

P_f: tránsito final.

P₀: tránsito inicial (año base).

T_c: tasa de crecimiento anual por tipo de vehículo. **n**: año a estimarse.

Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos por implementarse con certeza a corto plazo en la zona de la carretera.

La proyección puede también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento de la población. Y una proyección de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos datos sobre índices decrecimiento normalmente obran en poder de la región.

Volumen y Composición o Clasificación de Vehículos

Se definen tramos del proyecto en los que se estima una demanda homogénea en cada uno de ellos.

Se establece una estación de estudio o conteo en un punto central del tramo, en un lugar que se considere seguro y con suficiente seguridad social.

Se toma nota en una cartilla del número y tipo de vehículos que circulan en una y en la otra dirección, señalándose la hora aproximada en que pasó el vehículo por la estación.

Se utiliza en el campo una cartilla previamente elaborada, que facilite el conteo, según la información que se recopila y las horas en que se realiza el conteo.

De esta manera se totalizan los conteos por horas, por volúmenes, por clase de vehículos, por sentidos, etc.

Variación horaria de la demanda

De conformidad con los conteos, se establece las variaciones horarias de la demanda por sentido de tránsito y también de la suma de ambos sentidos. También se determina la hora de máxima demanda.

Se realizarán conteos para las 24 horas corridas. Pero si se conoce la hora de mayor demanda, se contará por un período menor.

Variaciones diarias de la demanda

Si los conteos se realizan por varios días, se pueden establecer las variaciones relativas del tránsito diario (total del día o del período menor observado) para los días de la semana.

Variaciones estacionales (mensuales)

Si la información que se recopila es elaborada en forma de muestreo sistemático durante días claves a lo largo de los meses del año, se obtendrán índices de variación mensual que permitan establecer que hay meses con mayor demanda que otros. Ese sería el caso en zonas agrícolas durante los meses de cosecha.

Con la información obtenida mediante los estudios descritos o previamente ya conocida por estudios anteriores, podrá establecerse, mediante la proyección de esa demanda para el período de diseño, la sección (ancho) transversal necesaria de la carretera a mejorar y los

elementos del diseño de esta sección, como son ancho de la calzada y de las bermas de la carretera.

Información mínima necesaria

Para los casos en que no se dispone de la información sobre la variación diaria y estacional (mensual) de la demanda (en general esa información debe ser proporcionada por la autoridad competente), se requerirá realizar estudios que permitan localmente establecer los volúmenes y características del tránsito diario, en por lo menos tres (3) días típicos, es decir, normales, de la actividad local.

Para este efecto, no se contará el tránsito en días feriados, nacionales o patronales, o en días en que la carretera estuviera dañada y, en consecuencia, interrumpida.

De conformidad a la experiencia anual de las personas de la localidad, los conteos e inventarios de tránsito en general pueden realizarse prescindiéndose de las horas en que se tiene nulo o poco tránsito. El estudio debe tomar días que en opinión general reflejen razonablemente bien el volumen de la demanda diaria y la composición o clasificación del tránsito.

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

Para realizar el conteo de tráfico para fines del presente estudio, se identificó 1 estación:

La ruta entre el Punto Inicial es el Km 0+000 de nuestro nuevo proyecto, y se ubica exactamente donde culmina la trocha Carrozable existente, la misma que empalmará el Centro poblado Lanchebamba; que se desarrollará hasta el km 5+900.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION OBTENIDA EN CAMPO

Esta actividad corresponde íntegramente al trabajo de gabinete. La información de los conteos de tráfico obtenidos en campo es procesada

en formatos Excel, donde se registran todos los vehículos por hora y día, por sentido (entrada y salida) y por tipo de vehículo.

La información obtenida de los conteos tiene por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como la composición vehicular y variación diaria y horaria.

a) Determinación del IMDA:

Para convertir el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario Anual (IMD), de las estaciones, se realizan los siguientes pasos:

Tabla 1: Índice Medio Diario Semanal.

FORMATO DE RESUMEN SEMANAL																	MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones								
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES																									
CARRERA: JIRRE FEDA EL BARRIO - BOTA ALTA			ESTACION																						
NÚM: 50284 - 97 SUR			CARRERA DE ESTACI: E-1														A: Carabobo								
			TOTAL IMD: 1 SEMANA														De: Carabobo								
DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	CAMIONETA	COPRO RURAL	MICRO	BUS				CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	UNIDAD	
							B1	1 = B1	G2	G3	G4	T20M2	T203	30M2	1 = 303	212	213	312	3 = 313						
DEA																									
LUNES	15	16	23	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	177	veh/d
MARTES	30	17	24	0	20	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	204	veh/d
MIÉRCOLES	30	16	23	0	24	0	0	0	24	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	203	veh/d
JUEVES	10	24	10	0	24	0	0	0	24	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	veh/d
VIERNES	14	30	20	0	22	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206	veh/d
SÁBADO	16	16	30	0	25	0	0	0	20	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	veh/d
DOMINGO	12	25	14	0	26	0	0	0	23	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229	veh/d
MESEO TOTAL	101	122	122	0	121	0	0	0	25	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	veh/d

Fuente 1: Elaborado por el investigador.

Se realizará un promedio de la sumatoria de cada día, es decir:

LUNES	177 veh/día
MARTES	204 veh/día
MIERCOLES	203 veh/día
JUEVES	200 veh/día
VIERNES	208 veh/día
SABADO	202 veh/día
DOMINGO	209 veh/día
PROMEDIO IMDS	200 veh/día

Fuente: Elaborado por el investigador.

Este valor se le denomina Índice Medio Diario Semanal, que será el total de vehículos por semana del presente mes en el que se realiza el conteo vehicular.

ESTACIÓN	TRAMO	MÁXIMA DEMANDA		MÍNIMA DEMANDA	
		VEH / DIA	DIA	VEH / DIA	DIA
E1	PUNTO INICIAL (KM - 0+000) – PUNTO FINAL KM – 05+900)	177	Lunes	200	Domingo

ESTUDIO TOPOGRAFICO.

PROYECTO: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los tramos iraka (km0+000) - lanchebamba (km5+900) Cajamarca”



MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO : “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKA (KM0+000) - LANCHEBAMBA (KM5+900) CAJAMARCA”

UBICACIÓN : IRAKA – LANCHEBAMBA, DISTRITO DE CHOTA, PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

FECHA : MAYO DEL 2020.

1.- ANTECEDENTES

En el presente trabajo del proyecto: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKA (KM0+000) - LANCHEBAMBA (KM5+900) CAJAMARCA”

Los trabajos topográficos comprendidos en el presente informe, se refieren al: Levantamiento topográfico detallado de la zona donde se proyecta el trazo de la construcción de pistas y veredas, que involucra la generación de distancias, así como la diferencia de niveles.

Para cada una de las actividades descritas, se ha realizado los siguientes trabajos:

Levantamiento Topográfico del sistema.

Trabajos de Gabinete.

2.- OBJETIVO

El presente Trabajo Topográfico tiene por finalidad efectuar en el terreno el levantamiento topográfico, siguiendo los parámetros establecidos por la normatividad vigente y de las principales partes constitutivas o componentes del Proyecto: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKA (KM0+000) - LANCHEBAMBA (KM5+900) CAJAMARCA”Proporcionando información necesaria basada en data topográfica, tomada en campo y procesada en gabinete para dar a conocer las características del terreno de la zona del estudio.

3.- UBICACIÓN

La zona en estudio corresponde IRAKA - LANCHEBAMBA en el Distrito De Chota, Provincia De Chota, Departamento de Cajamarca.



Se muestra el Mapa del Perú, indicando el departamento de Cajamarca



En esta figura se muestra la Provincia de Chota



Se muestra la Provincia de Chota

4.- GENERALIDADES

Para la ejecución del presente Levantamiento Topográfico se contó con una a de Topografía que se encargó de los trabajos de Campo.

La Brigada de Topografía estuvo compuesta por:

- 01 Topógrafo (Para uso de Estación Total).
- 01 Portamira.
- 01 Ayudantes.
- 01 Procesador de información topográfica.
- 01 Digitalizador Cad.
- El equipo de topografía utilizado es el siguiente:
- 01 GPS map 64CSx GARMIN.
- 01 Nivel con trípode.
- 01 Estación Total Leica TS02.
- 01 Wincha de 50.00 m.
- 01 Wincha de 8.00 m.
- 01 Cordel, estacas de fierro, comba, pintura, pincel, etc.

5.- CONDICION CLIMATICA

El Clima de esta zona es cálido y seco con temperaturas medias a la sombra variando entre 24.2 a 36°C en los meses de invierno y verano respectivamente.

Esta zona presenta lluvias concentradas entre diciembre y marzo.

Periódicamente, cada 7, 10, 15 años se presentan temperaturas elevadas que pueden pasar los 35° debido al Fenómeno del Niño, con lluvias regulares y aumento extremado del agua de los ríos.

La mayoría de construcciones de la zona son de material noble y se encuentran en buen estado, existe además construcciones de adobe con más de treinta años de antigüedad, la mayoría de estas se encuentran en estado ruinoso.

6.- METODOLOGIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

6.1.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

El terreno en estudio donde se ejecutará el Proyecto: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKA (KM0+000) - LANCHEBAMBA (KM5+900) CAJAMARCA”

Por la ubicación y disposición en el terreno, con la finalidad de efectuar en ellos los levantamientos topográficos planimétrico y altimétrico se ha trazado una poligonal abierta.

6.2.-TRABAJOS DE CAMPO

En esta etapa se han realizado los trabajos de campo concerniente a los levantamientos topográficos, tanto planimétrico como altimétricos con la finalidad de conocer las medidas, longitudes de todos los componentes del proyecto, para lo cual se ha seguido la siguiente rutina.

A lo largo de la carretera, se trazaron poligonales abiertas, obteniendo lecturas de vista atrás y vista adelante para obtener las cotas, como resultado los datos son los siguientes:

Finalmente se estableció la brigada de trabajo que se encargaría de la ejecución de los trabajos de topografía.

Esta brigada se encargó de recopilar la información documental existente referida a este proyecto y procedió a procesarla con la finalidad de seleccionar los datos que nos servirían como punto de partida para iniciar el trabajo.

6.3.- ACCESIBILIDAD

A la zona donde se ejecutará el proyecto: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKA (KM0+000) - LANCHEBAMBA (KM5+900) CAJAMARCA”, ubicado en la zona Nor este de la ciudad de Chota con una altitud promedio de 2371 m.s.n.m.

7.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se ha realizado Levantamiento Topográfico del terreno mediante el uso de un Nivel con trípode y el empleo de una mira de aluminio plegable para la parte altimétrica, para la planimetría se ha empleado una Estación Total TS02. El levantamiento Topográfico ha estado a cargo de una Brigada de Topografía. Se definió una poligonal abierta para determinar la longitud de la carretera.

Con la finalidad de tener un trabajo detallado y mejor geo referenciado se procede por último al Levantamiento Topográfico de cada uno de los puntos vértices del terreno y BM´s con el GPS map 64CSx GARMIN.

Todos los trabajos de campo realizados en este Proyecto quedan debidamente acreditados con el correspondiente panel fotográfico practicado

7.1.-EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO

Los trabajos de campo fueron realizados empleando instrumentos tales como:

- Estación Total, Marca LEICA modelo TS02.
- Wincha 50 m.
- 03 Equipos de comunicación CELULAR.
- 01 una mototaxi.
- GPS Navegador Garmin modelo Vista H, entre otros.

7.2.-TRABAJOS DE GABINETE

Con los datos obtenidos en el campo, se realizó el cálculo y dibujo de los Planos de Ubicación y Localización, y el de Curvas de Nivel, mostrando las cotas encontradas y que muestran desniveles del terreno.

Para la elaboración de los Planos se ha utilizado hojas de cálculo y el programa CIVIL 3D 2017.

Concluidos los trabajos de campo se procede a realizar los trabajos de gabinete concernientes en procesar las libretas de campo, haciendo uso de software de topografía.

7.3.-DIBUJO

Una vez terminado el trabajo de procesamiento de datos se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el Software AUTOCAD 2017 y CIVIL 3D 2017, elaborando planos topográficos a escala adecuada en la respectiva lámina.

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.
- Además del procesamiento de imágenes satelitales.

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y software:

- 01 Laptop HP Personal I7 (16Gb RAM)
- Software AUTOCAD 2017
- Software AutoCAD 2017 para la elaboración de los planos correspondientes.
- Software Google Earth V.2013

7.6.-PANEL FOTOGRAFICO



Figura 05: Levantamiento con estación total Leica ts02.



Figura 06: Cambio de estación



Figura 07: levantamiento topográfico

CUADRO DE BM's IRAKA – LANCHEBAMBA, DISTRITO DE CHOTA.

<u>TABLA DE BM'S</u>				
<u>N° PUNTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>NORTE</u>	<u>ESTE</u>	<u>ELEVACIÓN</u>
1	BM1	9272276.84	756873.99	2493.00
2	BM2	9272296.53	756867.38	2487.77
38	BM3	9272286.47	756769.82	2492.42
118	BM4	9272379.67	756542.68	2493.65
157	BM5	9272345.88	756380.95	2506.61
203	BM6	9272353.20	756273.22	2518.45
249	BM7	9272332.55	756086.12	2532.38
350	BM8	9272461.74	755970.79	2561.42
427	BM9	9272453.34	755865.04	2592.41
503	BM10	9272522.62	755792.80	2586.85
518	BM11	9272627.06	755808.14	2588.92
519	BM12	9272619.55	755797.80	2588.60
610	BM13	9272753.16	755651.04	2603.42
660	BM14	9272681.37	755562.27	2617.15
661	BM15	9272684.95	755570.74	2616.76
704	BM16	9272589.85	755508.69	2629.17
749	BM18	9272454.86	755569.50	2647.31
765	BM17	9272324.36	755647.24	2653.32
1074	BM19	9271928.94	755375.43	2738.79
1370	BM20	9271108.22	755552.74	2843.41
1426	BM21	9271066.60	755356.48	2846.33

8.- CONCLUSIONES

Se generaron curvas de nivel.

Logramos automatizar los datos tomados en campo y así desarrollando trabajos de gabinete, elaborando planos del terreno

La tecnología usada en el levantamiento, si bien no es la última, facilitó las labores, pues con la topografía clásica las labores hubieran sido más lentas y complicadas. La transcripción de todos los datos del levantamiento, el procesamiento de toda esta información, la generación de las curvas de nivel hubieran sido trabajos bastante complejos.

ESTUDIO DE SUELOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA VÍA

La Vía RUTA: (La Iraka – Lanchebamba), con 5,900 Km de longitud total.

Esta vía, permite el transporte principalmente de pasajeros, que se trasladan de los distritos hacia la capital provincial por motivos de estudios y/o trabajo.

En la actualidad la totalidad de la vía se encuentra en mal estado de transitabilidad, observándose que las obras de drenaje (Alcantarillas, Baden) necesitan limpieza y en algunos casos rehabilitación.

Esta carretera se desarrolla dentro de una topografía donde el terreno es accidentado, atravesando zonas de cultivo. La estructura del Pavimento existente, se encuentra constituido, por una superficie a nivel de afirmado.

En el tramo de estudio se observa que no se tiene tráfico constante, aunque durante el día transitan vehículos de pasajeros y en forma esporádica transitan vehículos de carga. El tramo constituye una vía de acceso principal para los Centros Poblados existentes.

4.2. TRABAJO DE CAMPO

Los trabajos de campo consistieron en la toma de muestras y datos de los suelos mediante calicateo a cielo abierto, definiendo los estratos y la subrasante (terreno natural o relleno), teniendo como referencia el estacado del trazo actual de la carretera, con la finalidad de evaluar y establecer las características físicomecánicas del terreno natural, sobre la cual se apoyará la rasante (estructura del pavimento).

Las calicatas (C) fueron ejecutadas con un espaciamiento de una calicata cada 1 km y a una profundidad de 1.50 m., identificando los estratos y sus espesores, de acuerdo con los TDR.

4.3. RESUMEN DE TRABAJOS DE CAMPO

Calicata cada 1000 m. encontrando una sola muestra o estrato por calicata. Las calicatas se han realizado alternadamente de derecha a izquierda.

Densidades de campo a la capa de subrasante y toma de muestras de suelos para el CBR cada 2 Kms.

Las muestras de suelos, debidamente identificadas con el kilometraje y protegidas mediante recipientes adecuados (bolsas plásticas), se han trasladado al laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo, donde se han analizado y ensayado con las Normas del MTC y ASTM vigentes.



Excavación de la calicata N°0 una
profundidad de 1.50 m. km 0+000.



Medición de la
calicata N°03a
una profundidad
de 1.50 m. km.
2+000



C.B.R. N°03 a una profundidad de 1.50 m. km 4+000.

4.4. TRABAJOS EN GAVINETE DE LAS MUESTRAS DE SUELOS

Las muestras extraídas en la investigación de campo, fueron procesadas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, empleando las normas ASTM y MTC vigentes, para ensayos.

El programa de ensayos comprendió en lo siguiente:

Determinación del contenido de humedad :**MTC E 108 (ASTM-D-2216)**

Análisis Granulométrico por tamizado :**MTC E 107 (ASTM-D-422)**

Determinación del límite Líquido :**MTC E 110 (ASTM-D-423)**

Determinación del límite Plástico :**MTC E 111 (ASTM-D-424)**

Determinación Humedad-Densidad (P. Modificado): **MTC E 115 (ASTM D-1557)**

(CBR) : **MTC E 132 (ASTM-D-1883)**

Clasificación de SUCS :**ASTM-D-2487**

Clasificación AASHTO :**ASTM D-3282**

4.4.1. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo.

El método tradicional de determinación de la humedad del suelo en laboratorio, es por medio del secado a horno, donde la humedad de un suelo es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una determinada masa de suelo y el peso de las partículas sólidas.



Colocación de la Muestra lavada en el horno a una temperatura de 110° durante 24 horas



Muestra seca después de 24 horas en el horno.

4.4.2. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

El análisis granulométrico de los suelos o granulometría de suelos es uno de los ensayos más básicos y sencillos para caracterizar un suelo pero no por ello menos importante. De hecho, únicamente con este ensayo ya podemos aproximarnos a las características geotécnicas principales del suelo como por ejemplo la capacidad portante, deformabilidad o permeabilidad. Permite, junto con los límites de Atterberg y los ensayos de estado, identificar claramente un suelo.

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA						MUESTRA TOTAL			
TAMIZ		P.RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	% QUE	TEMPERATURA	AMBIENTE	90° C	110° C
N°	ABERTURA (mm)	PARCIAL	RET. PARCIAL	RET. ACUM	PASA	DE SECADO			
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		13292.60	
2 1/2"	53.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (gr)		6253.00	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA > N° 4 (gr)		7039.60	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (gr)		5570.00	
1"	25.40	1349.00	10.97	10.97	89.03	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		6730.00	
3/4"	19.05	1543.00	12.54	23.51	76.49	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		12300.00	
1/2"	12.70	1402.00	11.40	34.91	65.09				
3/8"	9.52	777.00	6.32	41.23	58.77				
1/4"	6.35	998.00	8.11	49.34	50.66				
N°4	4.75	661.00	5.37	54.72	45.28				
TOTAL	WG =	6730.00							
ANÁLISIS FRACCIÓN FINA						CONTENIDO DE HUMEDAD A.A.S.H.T.O. T 265		LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318	
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA :				0.090569					
PESO ENSAYO PORCIÓN SECA :				500.00		TARA N°		1	
N 10	2.00	188.00	17.03	71.74	28.26	PESO HUMEDO + TARA (gr)	2622.00	LÍMITE LÍQUIDO :	33.00%
N 20	0.85	57.00	5.16	76.90	23.10	PESO SEDO + TARA (gr)	2471.00	LÍMITE PLÁSTICO :	25.00%
N 30	0.60	22.00	1.99	78.90	21.10	PESO TARA (gr)	600.00	ÍNDICE PLÁSTICO :	8.00%
N 40	0.43	21.00	1.90	80.80	19.20	PESO DEL AGUA (gr)	151.00		
N 60	0.25	19.00	1.72	82.52	17.48	PESO SECO (gr)	1871.00		
N 100	0.15	16.00	1.45	83.97	16.03				
N 200	0.08	16.00	1.45	85.42	14.58				
GAZOLETA	--					C. HUMEDAD (%)		8.07	
TOTAL								CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. : A - 2 - 4 (0)	

Análisis Granulométrico por Tamizado

4.4.3. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

El límite líquido de un suelo es el contenido de humedad expresado en porcentaje del suelo secado en el horno, cuando éste se halla en el límite entre el estado plástico y el estado líquido. El valor calculado deberá aproximarse al centésimo.

INSTRUMENTOS

Recipiente para Almacenaje. Una vasija de porcelana de 115 mm (4 ½") de diámetro aproximadamente.

Espátula. De hoja flexible de unos 75 a 100 mm (3" – 4") de longitud y 20 mm (¾") de ancho aproximadamente.

Aparato del límite líquido (o de Casagrande).

Acanalador.

Calibrador

Recipientes o Pesa Filtros. De material resistente a la corrosión, y cuya masa no cambie con repetidos calentamientos y enfriamientos.

Balanza. Una balanza con sensibilidad de 0.1 gr.

Horno. Termostáticamente controlado y que pueda conservar temperaturas de $110 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9 \text{ }^{\circ}\text{F}$) para secar la muestra.



Colocación de la muestra en el instrumento de Casagrande.

4.4.4. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO.

La determinación en el laboratorio del límite plástico de un suelo y el cálculo del índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido (L.L.) del mismo suelo. Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3,2 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen.

INSTRUMENTOS

- Espátula, de hoja flexible, de unos 75 a 100 mm (3" – 4") de longitud por 20 mm (3/4") de ancho.
- Recipiente para Almacenaje, de 115 mm (4 1/2") de diámetro.
- Balanza, con aproximación a 0.1 g.
- Horno o Estufa, termostáticamente controlado regulable a 110 ± 5 °C (230 ± 9 °F).
- Agua destilada.
- Vidrios de reloj, o recipientes adecuados para determinación de humedades.
- Superficie de rodadura. Comúnmente se utiliza un vidrio grueso esmerilado.



Muestra seca después de 24 hrs en el horno.

Resultados de ensayo CBR.

COMPACTACION C B R									
NUMERO MOLDE	4			5			6		
Altura Molde (mm)	126			126			126		
N° Capas	5			5			5		
N°Golpes x Capa	12			25			56		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES	ANTES DE EMPAPAR		DESPUES
P. Húmedo + Molde	12618.0		12812.0	12981.0		13128.0	13152.0		13275.0
Peso Molde (gr)	7801.0		7801.0	7955.0		7955.0	7945.0		7945.0
Peso Húmedo (gr)	4817.0		5011.0	5026.0		5173.0	5207.0		5330.0
Volumen del Molde (cm3)	2323.00		2323.00	2306.00		2306.00	2308.00		2308.00
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.074		2.157	2.180		2.243	2.256		2.309
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C	3-A	3-B	3-C
P. Húmedo + Tara	762.00	888.00	877.00	901.00	954.00	977.00	975.00	1141.00	1055.00
Peso Seco + Tara	717.00	835.00	798.00	848.00	896.00	896.00	916.00	1073.00	972.00
Peso Agua (gr)	45.00	53.00	79.00	53.00	58.00	81.00	59.00	68.00	83.00
Peso Tara (gr)	94.00	96.00	99.00	97.00	94.00	105.00	103.00	110.00	109.00
P. Muestra Seca	623.00	739.00	699.00	751.00	802.00	791.00	813.00	963.00	863.00
Contenido de Humedad	7.22%	7.17%	11.30%	7.06%	7.23%	10.24%	7.26%	7.06%	9.62%
C. Humedad Promedio	7.20%		11.30%	7.14%		10.24%	7.16%		9.62%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.934		1.938	2.034		2.035	2.105		2.107

Cuadro de Resultados de Ensayo de Hinchamiento.

ENSAYO DE HINCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 4			NUMERO DE MOLDE Nº 5			NUMERO DE MOLDE Nº 6		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.008	0.203	0.16	0.006	0.152	0.12	0.004	0.102	0.08
48	2	0.012	0.305	0.24	0.008	0.203	0.16	0.005	0.127	0.10
72	3	0.015	0.381	0.30	0.010	0.254	0.20	0.008	0.203	0.16
96	4	0.017	0.432	0.34	0.014	0.356	0.28	0.010	0.254	0.20

4.4 SECTORIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos, la clasificación visual de los suelos en campo nos permiten interpretar y describir las características físico-mecánicas de los suelos identificando los estratos hallados con su respectivo espesor, en el que se muestra la ubicación y variación tanto horizontal como vertical de cada uno de los estratos encontrados, traslapando cada 1000 m., con los suelos clasificados

según AASHTO y SUCS y además realizar un análisis de la Capacidad de Soporte de los suelos de subrasante y de los suelos desfavorables.

4.5 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DE LOS SUELOS DE SUBRASANTE

Se han utilizado valores de CBR, 3 obtenidos en laboratorio cada 2 kilómetros, los cuales han sido procesados mediante análisis estadísticos.

CBR N° 1: Km. 0+000

Está compuesto por un estrato a una profundidad de 1.50 m, por su granulometría se obtuvo una mezcla pobremente gradada de color marrón claro conformada por 54.51% de grava de tamaño máximo de 2 ½", 13.49% de arena gruesa a fina y 32.00% de partículas finas menores que 0.075mm de baja plasticidad.

CBR N° 2: Km. 2+000

Está compuesto por un estrato a una profundidad de 0.40 m constituido por un limo inorgánico de baja compresibilidad de color marrón claro mezclado con 29.80% de arena fina a gruesa y 10.60% de fragmentos rocosos de tamaño máximo de 4.75mm.

CBR N°3: Km. 4+000

Está compuesto por un estrato a una profundidad de 1.50 m, compuesta por arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, mezclada con 3.40% de arena fina a gruesa y 0.80% de fragmentos rocosos de tamaño máximo de 4.75mm se encuentra con alto contenido de humedad.

**Cuadro de Resultados de la clasificación mediante AASHTO,
PROTOR y C.B.R.**

CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROGRESIVA	Km. 00+000	Km. 01+000		Km. 02+000	Km. 03+000	Km. 04+000	
Calicata Nº	C - 1	C - 2		C - 3	C - 4	C - 5	
Muestra	M - 1	M - 1	M - 2	M - 1	M - 1	M - 1	M - 2
Profundidad (m.)	0.20 - 1.50	0.00 - 0.40	0.40 - 1.50	0.00 - 1.50	0.30 - 1.50	0.30 - 0.80	0.80 - 1.50
% Que pasa Nº 10	45.49	89.40	40.98	99.20	95.60	99.60	44.50
% Que pasa Nº 40	36.33	76.20	35.85	98.20	86.40	99.00	37.50
% Que pasa Nº 200	32.00	59.60	32.33	95.80	76.60	97.60	33.45
Limite Liquido (%)	29.00	32.00	31.00	33.00	34.00	33.00	29.00
Índice de Plasticidad (%)	7.00	9.00	9.00	11.00	12.00	12.00	7.00
Contenido de Humedad (%)	11.69	19.53	10.35	22.34	27.14	22.49	16.91
Clasificación AASHTO	A - 2 - 4 (0)	A - 4 (4)	A - 2 - 4 (0)	A - 6 (11)	A - 6 (8)	A - 6 (12)	A - 2 - 4 (0)

ESTUDIOS BÁSICOS: HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

1.GENERALIDADES

- **Introducción.**

Mediante el Estudio Hidrológico e Hidráulico se ha verificado la capacidad hidráulica del sistema existente respecto a la demanda hidrológica de la trocha carrozable, cuyo estudio tiene como objetivo en determinar las intensidades máximas de las lluvias, en las cuencas de las quebradas que atraviesan dicho proyecto.

El estudio hidrológico está orientado a determinar los caudales de diseño de las obras de drenaje, que consisten en alcantarillas.

El sistema de drenaje de una carretera tiene esencialmente dos finalidades:

a) Preservar la estabilidad de la superficie y del cuerpo de la plataforma de la carretera b) Restituir las características de los sistemas de drenaje y/o de conducción de aguas, natural del terreno o artificial, de estructuras, construidas previamente, que serían dañadas o modificadas por la construcción de carretera que, sin un debido cuidado, resultarían causando daños en el medio ambiente, algunos posiblemente irreparables.

1.2Objetivos del Estudio.

1.3Objetivo General

Realizar la evaluación de las condiciones hidrológicas de las aguas generadas en la propia cuenca del Rio Chotano, que está cerca al tramo La Iraka - Lanchemamba.

1.3.1 Objetivo Especifico

El presente estudio tiene como objetivos específicos los siguientes:

Caracterización de la zona de estudio “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo La Iraka - Lanchebamba (KM 0+000 -KM5+900) Cajamarca”

Revisión, análisis y procesamiento de información hidrométrica y meteorológica disponible en la zona de estudio.

Determinar el Caudal de Diseño de las Alcantarillas de la zona de estudio.

DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO DESDE REGISTROS

HIDROLÓGICOS

Métodos para el Análisis Estadísticos de Datos Hidrológicos

- a) Distribución Normal
- b) Distribución Gamma 3 Parámetros
- c) Distribución Log. Pearson Tipo III
- d) Distribución Gumbel

Distribución Normal.

Este es un método estadístico, el cual nos ayuda a encontrar una probabilidad, para el caso de registros hidrológicos, de determinar la probabilidad que dentro de cuantos años retornará el caudal máximo registrado dentro de los 25 años.

Donde:

Qmax: Caudal Máximo

Qmax Mayor(m3/s)	579.75
------------------	--------

Probabilidad Q \geq	2482.19
-----------------------	---------

-Q= 23.19

S= 176.08 m3/seg

Q= 579.75 m3/seg

Z= $\frac{579.75 - 23.19}{176.08}$

176.08

Z= 1.942 TABLA: 1.94

Z= 0.9667

P Q \geq 579.75 = 1 - 0.97 = 0.0333
= 3 %

T= 1 = 30 Años

P

Donde:

-**Q**= Distribución del Qmax dentro de los 25 años registrados

S= Desviación Estándar

Z= Valores de la Tabla Z Gauss

T= Tiempo (años)

ENTONCES EL PERIODO DE RETORNO DE CAUDAL DE **579.75 m3/seg** será probablemente dentro **30 años**

Así mismo, se calculará la probabilidad de cuál será el caudal de avenida para un periodo de diseño de nuestra carretera el cual es 20 años.

Sabemos que:

T=	20	años
----	----	------

P= T-1 = 0.9500

T

De la Tabla de Distribucion Normal hallamos:

Z= 2.058

Z= **Q20** - **23.19**

176.08

Q20= 386 (m³/s)

ENTONCES EL CAUDAL PARA UN TIEMPO DE RETORNO DE **20 años** será de **386 m3/segundo**

4.1.2. Tabla 21.Registro de precipitaciones.

REGISTRO DE PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS (mm) ESTACIÓN PLUVIOMETRICA DE CHOTA

PERIODO: 1994 – 2019

Total, Mensual

ESTACIÓN: CHOTA LAT: 06° 25' DPTO: CAJAMARCA
 CATEGORIA: 'CO' LONGI: 78° 58' 00" PROV. CHOTA
 REGISTRO: PRECIPITACIÓN ALT: 2200.00 msnm DISTRITO.: CHOTA
 MAXIMA EN 24 h(mm)

Año	Ene.	Febr.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Max Anual
1994	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	15.0	3.0	0.0	7.5	10.0	32.5	18.5	32.6
1995	4.5	23.4	17.0	19.8	9.3	11.7	7.0	27.8	36.0	90.8	12.0	32.0	90.8
1996	7.8	17.6	19.5	18.5	14.5	23.6	0.0	28.3	24.6	23.2	22.5	16.1	28.3
1997	17.1	34.7	45.2	24.6	23.7	8.6	0.0	0.0	11.8	15.9	16.3	30.6	45.2
1998	14.2	74.3	21.0	28.3	30.0	2.6	0.7	13.9	13.3	32.0	13.1	18.6	74.3
1999	38.4	48.2	28.4	24.7	34.0	23.7	4.3	2.6	15.0	20.4	29.4	27.5	48.2
2000	14.0	30.8	7.7	32.2	23.7	24.3	5.4	3.3	35.6	11.4	32.1	26.0	35.8
2001	24.3	17.6	26.8	32.8	14.4	8.8	3.4	0.0	17.4	16.0	30.6	35.9	35.8
2002	14.0	20.3	46.7	47.0	30.7	3.9	5.1	1.2	16.4	29.3	39.0	22.8	47.0
2003	26.3	60.7	25.2	29.7	6.7	21.9	1.0	4.7	28.5	19.7	28.0	31.0	60.7
2004	25.6	16.0	30.8	16.6	38.6	0.5	17.1	0.8	18.7	57.0	52.5	16.7	67.0
2005	8.6	16.9	38.3	25.0	8.4	14.9	0.8	4.2	17.8	32.9	28.2	23.8	38.3
2006	61.8	28.0	33.1	29.8	6.4	16.9	16.2	14.9	31.9	22.5	27.4	32.7	61.8
2007	21.5	11.1	33.7	32.7	26.6	0.7	16.6	9.7	6.0	20.4	24.4	19.8	33.7
2008	26.3	59.1	38.4	25.2	26.2	10.6	4.4	8.2	30.9	26.0	19.9	24.2	69.1
2009	32.0	34.2	49.0	38.1	36.5	13.4	2.7	0.8	16.7	21.6	24.0	33.3	49.0
2010	21.6	51.9	47.1	54.2	28.7	14.8	13.9	7.2	10.8	44.0	15.7	24.1	64.2
2011	17.0	18.1	26.2	23.2	15.7	0.7	13.6	8.0	27.9	31.4	14.9	23.4	31.4
2012	18.0	32.7	43.5	40.1	30.3	12.5	10.5	6.3	9.7	39.6	16.8	25.7	43.6
2013	22.3	27.8	32.0	25.5	18.6	1.9	9.8	7.6	11.6	35.8	14.7	26.5	36.8
2014	6.2	20.5	18.3	19.2	11.9	16.8	3.3	18.7	22.7	41.3	22.3	22.2	41.3
2015	23.2	52.4	31.5	25.9	29.2	11.6	1.7	5.5	13.4	22.8	19.6	25.6	62.4
2016	17.4	22.9	27.1	37.3	22.9	12.3	4.6	1.5	23.1	18.9	33.9	28.2	37.3
2017	32.0	20.3	34.1	23.8	17.8	10.8	11.4	6.6	22.8	37.5	36.0	24.4	37.6
2018	26.6	48.4	44.8	39.2	30.5	12.9	7.0	5.4	19.5	30.5	19.9	27.2	48.4
2019	19.1	26.2	33.9	29.6	21.5	5.0	11.3	7.3	16.4	35.6	15.5	25.2	36.8

Fuente: Elaboración propia del Investigador.

2. Calculamos en caudal para diferentes T :

T = 5 años

$$F(x) = P(X \leq \frac{T-1}{T})$$

F(x) = 0.8

(TABLA) Z = 0.6047 -----> 0.83

$$Qe = Z_{ba}$$

Q(caudal) = 123.58 m³/seg

T = 10 años

$$F(x) = P(X \leq \frac{T-1}{T})$$

F(x) = 0.9

(TABLA) Z = 0.6047 -----> 1.301

$$Qe = Z_{ba}$$

Q(caudal) = 195.29 m³/seg

T = 25 años

$$F(x) = P(X \leq \frac{T-1}{T})$$

F(x) = 0.96

(TABLA) Z = 0.6047 -----> 1.818

$$Qe = Z_{ba}$$

Q(caudal) = 322.70 m³/seg

T = 50 años

$$F(x) = P(X \leq \frac{T-1}{T})$$

F(x) = 0.98

(TABLA) Z = 0.6047 -----> 2.159

$$Qe = Z_{ba}$$

Q(caudal) = 449.44 m³/seg

T = 100 años

$$F(x) = P(X \leq \frac{T-1}{T})$$

F(x) = 0.99

(TABLA) Z = 0.6047 -----> 2.472

$$Qe = Z_{ba}$$

Q(caudal) = 609.16 m³/seg

T = 200 años

$$F(x) = P(X \leq \frac{T-1}{T})$$

F(x) = 0.995

(TABLA) Z = 0.6047 -----> 2.824

$$Qe = Z_{ba}$$

Q(caudal) = 857.52 m³/seg

T = 1000 años

$$F(x) = P(X \leq \frac{T-1}{T})$$

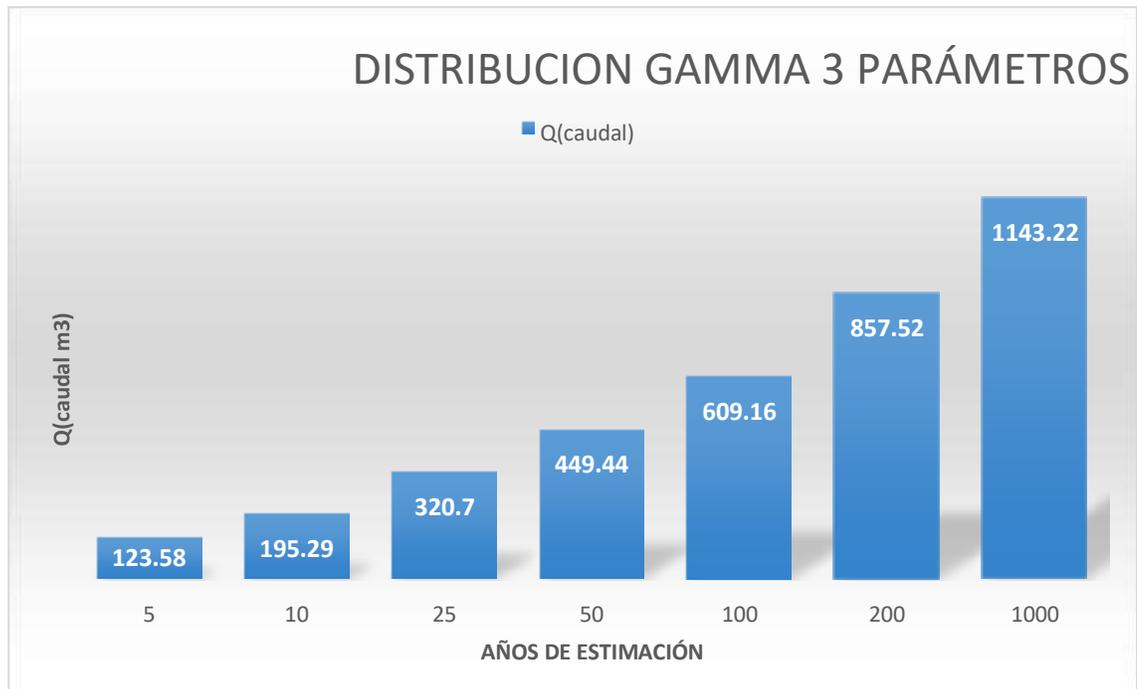
F(x) = 0.999

(TABLA) Z = 0.6047 -----> 3.120

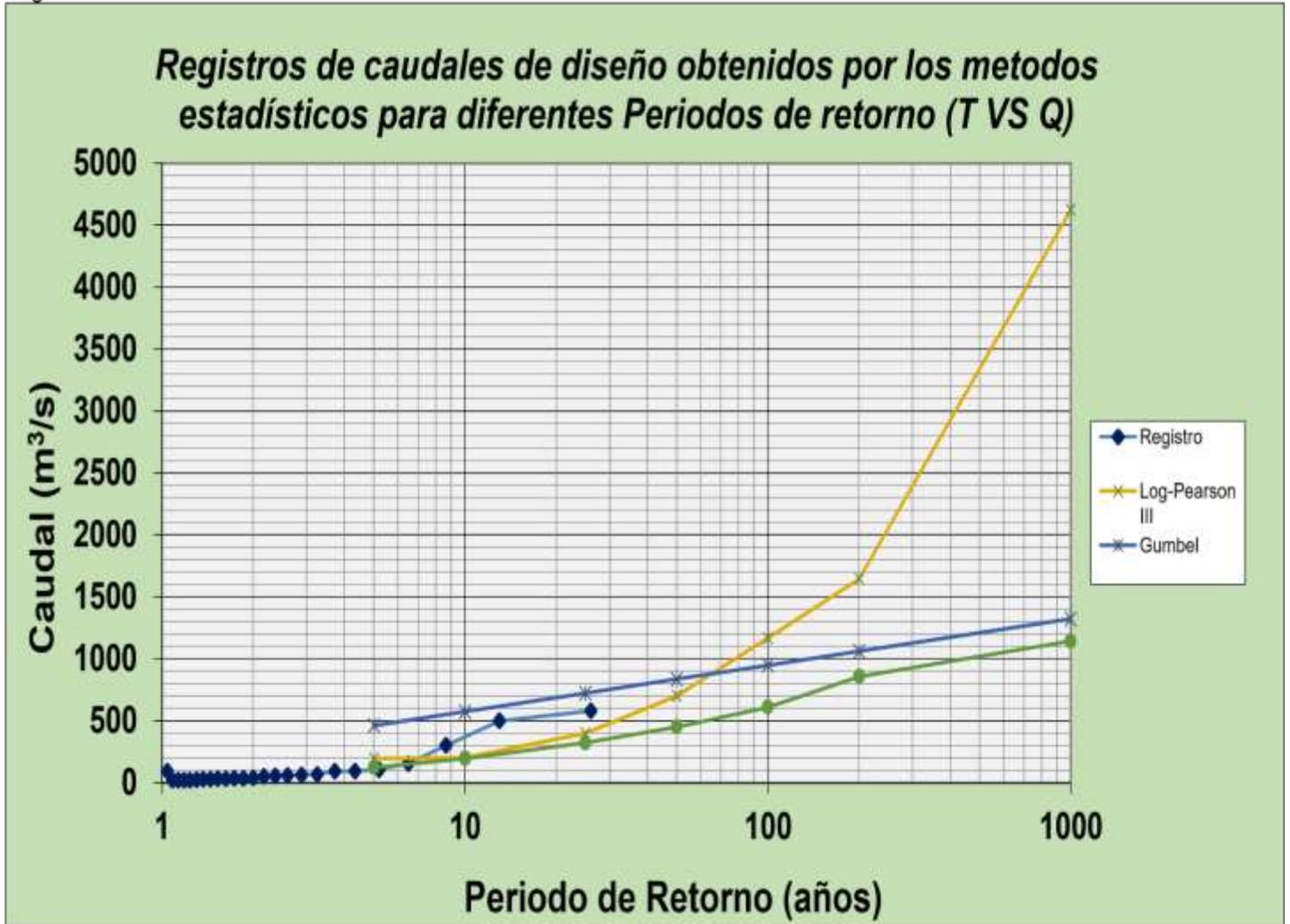
$$Qe = Z_{ba}$$

Q(caudal) = 1143.22 m³ /seg

Distribución Gamma 3 parámetros.



Registros de caudales de diseño.



ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Estudio de Geología y Geotecnia.



3. ANTECEDENTES

• INTRODUCCIÓN

El área de estudio del proyecto “Diseño De Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de los tramos la Iraka- Lanchebamba (Km 0+000 – 5+240) Cajamarca”

se encuentra ubicado en la provincia de chota, Departamento de Cajamarca, el proyecto inicia empalmando la carretera La Iraka hasta Lanchebamba, es un proyecto fundamental para estos dos lugares, por lo que es de interés del Gobierno Regional y Gobiernos Locales del área de influencia, la actualización del Estudio de Factibilidad y Estudio Definitivo de Ingeniería Básica, a fin de obtener la Viabilidad del Proyecto y convocar a Licitación Pública la ejecución de la obra.

• OBJETIVO

El estudio de la geología y geotecnia tiene como propósito investigar el subsuelo del terreno donde se desplaza la vía , con el fin de conocer las características geo-mecánicas de la sub-rasante y comportamiento como base de sustentación de suelos para que sea capaz de soportar la fluencia del tráfico durante la vida útil proyectada , así mismo tratar de analizar, evaluar y dar recomendaciones de solución a los problemas que se puedan presentar durante su construcción y su posterior funcionamiento, como puede ser la inestabilidad de taludes, erosiones, inundaciones entre otros, así mismo ubicar y evaluar el suministro de materiales que sean necesarios para su construcción.

• NORMATIVIDAD

El estudio realizado está basado en el Manual de carreteras; Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos aprobado por la Resolución Directoral N 09-2014-MTC/14, Manual de especificaciones técnicas generales para la construcción de caminos de bajo volumen de tránsito y bajo especificaciones técnicas de la (A.S.T.M) y (AASHTO).

- **ALCANCES**

El estudio que se ha desarrollado a lo largo de la vía, inicia desde la Iraka hasta Lanchebamba, con 5, 900 km de longitud total, comprende los siguientes aspectos:

- Interpretación de la geología y geomorfología regional, para tener conocimiento sobre las diferentes formaciones geológicas que se presenta en el área de estudio, así como su evolución en el tiempo, permitiendo ubicar al proyecto dentro de este contexto.
- Localización y análisis de los fenómenos de geodinámica interna y externa existentes en el área y que comprometen la seguridad de la vía.
- Determinación de las características Geológicas–Geotécnicas de los suelos y rocas cortadas por la vía.
- Evaluación de Sismicidad.
- Análisis de Estabilidad de Taludes.
- Localización y evaluación de los lugares de canteras que han de suministrar los materiales requeridos para la construcción; así como los puntos de aprovechamiento de agua.

METODO DE TRABAJO

El estudio comprendió trabajos de gabinete y de campo:

- En primer lugar, se analizó y evaluó la formación existente, en particular la cartografía, geológica regional, también se investigó informes de estudios cerca al área de influencia.

Por consiguiente:

El trabajo en campo consistió en verificar la cartografía geológica regional y en el mapeo geológico a detalle a lo largo de la vía, teniendo en cuenta las características de los suelos y rocas de fundación, realizando así las calicatas exploratorias con toma de muestra para su análisis en el laboratorio, localización, y evaluación de fenómenos de geodinámica interna y externa, teniendo en cuenta la ubicación de materiales (agregados y rocas) para la construcción de la obra.

- Evaluación de los taludes, consistió en llenar las hojas de evaluación preliminar de las condiciones actuales de los deslizamientos existentes y de los taludes de corte.

4. GEOLOGÍA

- **ESTRATIGRAFÍA**

Las secuencias estratigráficas presentes en el área de estudio se encuentran constituidas por formaciones rocosas volcánicas, sedimentarias y metamórficas cuyas edades van del Paleozoico inferior al Cuaternario reciente. Las unidades geológicas de ambiente continental son las que mejor están distribuidas y expuestas, depositadas en diferentes periodos geológicos; mientras las secuencias marinas se han desarrollado durante el paleozoico superior y Cretáceo inferior y medio, aunque con algunas inmersiones durante el Cretáceo superior y comienzos del terciario.

- **ASPECTOS GEODINÁMICOS**

El sub suelo, de actividad, no presenta en la actualidad riesgo alguno sin embargo no debe dejar de tomar en cuenta que es una zona vulnerable al fenómeno del niño.

La geodinámica externa se acentúa en los meses de precipitaciones pluviales, produciendo aniegos producto del desnivel con respecto a nivel de terrenos de cultivos, imposibilitando la fluidez vehicular a la provincia y alrededores.

No se han encontrado fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad de la obra.

- **GEODINÁMICA EXTERNA**

En la zona que comprende el presente estudio existen esporádicas evidencias de procesos geodinámicas, pero no son de mayor envergadura para la trocha Carrozable existente.

DISEÑO GEOMÉTRICO

1. Clasificación de la carretera

1.2 Clasificación por la demanda

Según el siguiente cuadro, es una carretera de tercera clase, con IMDA menores a 400 Veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00m de ancho como mínimo.

Clasificación según su demanda

Autopistas de 1era. Clase (AP)	Autopista de 2da. Clase: Carreteras Dual o Multicarril (MC)	Carreteras De 1era Clase (DC)	Carreteras de 2da Clase (DC)	Carreteras de 3era Clase (DC)
<ul style="list-style-type: none"> IMDA >6000 veh/día 	<ul style="list-style-type: none"> IMDA 4001-6000 veh/día 	<ul style="list-style-type: none"> IMDA: 2001-4000 veh/día 	<ul style="list-style-type: none"> IMDA: 400-2000 veh/día 	<ul style="list-style-type: none"> IMDA: < 400 veh/día
<ul style="list-style-type: none"> Calzadas Separadas con separador central >6m 	<ul style="list-style-type: none"> Calzadas separadas con separador (1-6)m 	<ul style="list-style-type: none"> Una calzada de 2 carriles, c/carril ≥ 3.60m 	<ul style="list-style-type: none"> Una calzada de 2 Carriles 	<ul style="list-style-type: none"> Una Calzada de 2 Carriles
<ul style="list-style-type: none"> Dos o mas Carriles por Calzada, c/carril ≥ 3.60m 	<ul style="list-style-type: none"> Dos o mas carriles por calzada, c/carril ≥ 3.60m 	<ul style="list-style-type: none"> c/carril ≥ 3.60m 	<ul style="list-style-type: none"> c/carril ≥ 3.30m 	<ul style="list-style-type: none"> c/carril ≥ 3.00m
<ul style="list-style-type: none"> Control total de accesos 	<ul style="list-style-type: none"> Control parcial de accesos 	-----	-----	-----
<ul style="list-style-type: none"> Proporciona flujo vehicular continuo 	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona flujo vehicular continuo 	-----	-----	-----

1.3 Clasificación por orografía

Según la tabla n° tenemos una orografía de tipo 4, con pendientes transversales entre 0% y 10 %, por lo que tendremos como pendiente mínima 0.91% y máxima de 9.9%.

Clasificación por orografía

1.2.4. Tipo IV

d. Terreno escarpado (tipo 4)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo

2. Estudio de tráfico

El conteo vehicular se realizó durante 7 días, se ejecutaron en forma continua durante 24 horas del día; iniciando el lunes hasta el domingo .

Se ha considerado una carretera de tercera clase según la DG-2018, cuyo índice medio diario proyectado 219 veh/día.

REGISTRO DE CONTEO VEHICULAR

LUNES	177 veh/día
MARTES	204 veh/día
MIERCOLES	203 veh/día
JUEVES	200 veh/día
VIERNES	208 veh/día
SABADO	202 veh/día
DOMINGO	209 veh/día
PROMEDIO IMDS	200 veh/día

2.1 Índice medio diario (actual)

$$IMD = \left(\frac{5VDL + VS + VD}{7} \right) XFC$$

$$VDL = (177+204+203+200+208) / 5 = 198$$

$$VS = 202$$

$$VD = 209$$

Remplazando la fórmula:

$$5 * 198 + 202 + 209$$

$$IMD = \left(\frac{\quad}{7} \right) X11\%$$

7

IMD=219 VEH/DIA

3. VEHÍCULO DE DISEÑO

El vehículo considera para el presente diseño es el camión de dos ejes cuyas características son:

Nomenclatura: C2.

Alto total: 4.10 m.

Ancho total: 2.60 m.

Largo total: 9.10 m.

Longitud entre ejes: 6.10 m.

Radio mínimo rueda externa delantera: 12.80 m.

Radio mínimo rueda interna trasera: 8.50 m

4. VELOCIDAD DIRECTRIZ

Según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018, se consideró una velocidad directriz de 30km/h.

5. RADIO MÍNIMO

5.1. El radio mínimo se ha calculado según la

Ec.02:

- Para una velocidad de directriz de 30 km/h

$$R_{min} = \frac{v^2}{127(0.01e_{max} + f_{max})} \dots \dots \dots EC. 01$$

$$V= 30 \text{ km/h}$$

$$R_{min} = \frac{30^2}{127(0.01 * 12 + 0.17)}$$

$$R_{min}=28.4\text{m}$$

El emax, según la DG-2018 es de 8.00 % y un peralte de 0.17%.

El fmax, según la DG-2018 para la velocidad de diseño de 30km/h es de 0.17

Rmin=28.4m

Entonces redondeando=Rmin=30 m

Tabla 25.Fricción transversal

Velocidad	fmax
20	0.18
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018.

6. SOBREENCHO

Sobre ancho se calcula con la siguiente ecuación:

$$v = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{30}{10\sqrt{20...}} \quad \text{Sa.....EC.02} \quad \frac{\sqrt{R}}{\sqrt{R}}$$

$$Sa = 2(20 - \sqrt{20^2 - 4 \cdot 30^2}) + \frac{30}{10\sqrt{20...}}$$

Ecuación para velocidad de 30 km/hr.

Sa=1.60

7. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (Dp)

La distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objeto que se encuentre en su trayectoria. Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tiene una altura mayor o igual a 0.15 m, con relación a los ojos del conductor que está a 1.07m sobre la rasante de circulación.

Distancia de Velocidad de Parada (m).

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018.

8. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PASO O ADELANTAMIENTO

Distancia de visibilidad de adelantamiento (paso) es la mínima distancia que debe ser visible para facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a velocidad 15 km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso.

Distancia de Velocidad de Paso

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D _A (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018.

9. DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN CURVAS HORIZONTALES

Cuando hay obstrucciones a la visibilidad en el lado interno de una curva horizontal (tales como taludes de corte, paredes o barreras longitudinales), se requiere un ajuste en el diseño de la sección transversal normal o en el alineamiento, cuando la obstrucción no puede ser removida. De modo general, en el diseño de una curva horizontal, la línea de visibilidad será, por lo menos, igual a la distancia de parada correspondiente y se mide a lo largo del eje central del carril interior de la curva. El mínimo ancho que deberá quedar libre de obstrucciones a la visibilidad, será calculado por la expresión siguiente:

$$a = R \left(1 - \cos\left(\frac{28.65DV}{R}\right) \right) \dots \dots \dots \text{EC.03}$$

$$a = 20 \left(1 - \cos\left(\frac{28.65 \cdot 200}{20}\right) \right)$$

a = Ordenada media o ancho mínimo libre (m).

R = Radio de la curva horizontal (m).

Dv = Distancia de visibilidad de parada o adelantamiento (m).

10. TRAMOS EN TANGENTE

Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc. es deseable limitar las longitudes máximas de las alineaciones rectas y para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción se deberá establecer unas longitudes mínimas de las alineaciones Rectas. Las longitudes de tramos en tangente, están dados por las expresiones:

Tramos en tangente

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018.

11. PENDIENTES DE DISEÑO

-pendiente mínima: 0.91%

- pendiente máxima: En zonas de altitud superior a 3,000 msnm, los valores máximos del cuadro N°11, se reducirán en 10% para terrenos accidentados o escarpados.

. Pendientes máximas

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400							
Vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase							
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	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	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 Diseño Geométrico de Carreteras 2018.

12. SECCIONES TRANSVERSALES

• ANCHO DE CALZADAS

Para una carretera de tercera clase, según el Manual Para para el diseño geométrico de carreteras (DG-2018), según el Cuadro 12 nos indica un ancho mínimo de calzada para una velocidad de diseño de 30km/h y 40 km/h, orografía tipo 1 de 6.00 m, en nuestro diseño optamos por un ancho de calzada de 6.00m de dos carriles.

Anchos mínimos de calzada

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400							
Tráfico vehículos/día	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase							
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: 30km/h																					5.00	6.00		
40 km/h																					6.60	6.60	6.60	6.00
50 km/h											7.20	7.20					6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.00		
60 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	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	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	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																							

• **BOMBEO**

Obtendremos un bombeo de 2,0, teniendo en cuenta que nuestra precipitación es menor a 500 mm/año.

Anchos de bermas.

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico 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 Diseño Geométrico de Carreteras 2018

• **PERALTE**

Permite contrarrestar la fuerza centrífuga, es decir el peralte permite evitar que el vehículo salga de la vía.

Anchos de bermas

Ancho de bermas

Clasificación	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
	Primera clase		Segunda clase		Primera clase		Segunda clase		Primera clase		Segunda clase		Tercera Clase		Tercera 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																			0.50	0.50
40 km/h																	1.20	1.20	0.90	0.50
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	0.90
60 km/h							3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20
70 km/h							3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20	1.20		
80 km/h							3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00			1.20	1.20
90 km/h							3.00	3.00	3.00	3.00					2.00				1.20	1.20
100 km/h							3.00	3.00	3.00						2.00					
110 km/h							3.00													
120 km/h							3.00													
130 km/h							3.00													

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2018.

- TALUDES

Los taludes utilizados en el diseño según el material encontrado en la zona

- Talud de corte = 2:1(V:H), por ser un suelo limo arcilloso o arcilla
- Talud de relleno= 1:1,5 (V:H), por tener altura de corte menor a 5m

ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

El presente estudio comprende en primer lugar el estudio de Seguridad Vial, estudio en el que se ha recopilado información de organismos del estado, así como de encuestas realizadas en campo, así mismo se ha registrado y analizado las características físicas actuales de la vía para identificar los factores que afectan la seguridad de la vía, a partir del análisis de dicha información se ha procedido a establecer recomendaciones, conducentes a salvaguardar la integridad de los peatones y la seguridad del transporte no motorizado, así como de los usuarios de la vía.

Para el desarrollo del estudio de señalización, en primer lugar, se ha inventariado la señalización existente, a partir del diseño geométrico y del reconocimiento de la zona de proyecto, se ha procedido a desarrollar el diseño de la señalización, considerando también las recomendaciones del estudio de seguridad vial.

2.0 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

2.01.00 GENERALIDADES

Los estudios en Seguridad Vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejoras de infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación

y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que deben ser prestados y coordinados por los diferentes Institutos del Estado.

2.02.00 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS DE ACCIDENTES

Con el fin de obtener información específica sobre los accidentes de tránsito en el área de influencia del presente estudio, se solicitó información a las dependencias Policiales de:

- Comisaría de Salas.

A fin de complementar la información recabada de las instituciones mencionadas, se realizó un inventario de las zonas de accidentes a base de la ubicación de las “capillas” o “cruces” que los deudos acostumbran colocar a lo largo de la vía, en tributo a sus familiares fallecidos en accidentes de tránsito, inventario que será complementado con la información proporcionada por los pobladores asentados en la cercanía a la zona de accidentes.

2.03.00 REGISTRO Y ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ACTUALES DE LA VÍA

Las características pobres de diseño de la carretera actual con un ancho promedio de 4.50 a 5.00 m, que dificulta enormemente el paso de vehículos en ambos sentidos, sin bermas ni plazoletas de cruce, radios de curvatura menores de los mínimos permitidos y la escasa visibilidad juntamente con la excesiva velocidad desarrollada por los conductores de los vehículos contribuyen a que se produzcan accidentes, sobre todo volcaduras.

- **Alineamiento horizontal de la vía.**

Este presenta radios de curvatura que están por debajo de los mínimos permisibles, como son los casos de las progresivas:

La presencia de curvas con dichos valores de radios hace que los conductores de vehículos, sobre todo los de grandes dimensiones hagan maniobras exigidas para poder salvar dicha deficiencia en la carretera existente ocasionado que los vehículos que circulan en sentido contrario tengan que recostarse en un lado de la vía para poder permitirles el pase adecuado.

La vía existente es sinuosa con presencia de curvas y contra curvas con tramos en tangente sumamente cortos e incluso nulos aumentando la inseguridad de la vía, toda vez que entre curvas de sentido opuesto debe existir siempre un tramo en tangente lo suficientemente largo para asegurar la estabilidad de los vehículos. La visión que el conductor tiene de la plataforma de una carretera, así como su enmarcamiento en el paisaje, le produce una serie de impresiones. Si estas son difusas o desvían su atención, la conducción se hace tensa, errática o distraída, con lo que las posibilidades de accidentes aumentan. Las condiciones ideales para el conductor son aquellas en las que la visión de la carretera es dinámicamente estable y su transcurso posterior predecible.

- **Bermas inexistentes o inadecuadas**

La vía existente tiene un ancho promedio de plataforma de 3.80 a 4.00 m. lo que resulta insuficiente para el tránsito de los vehículos que circulan por ella. Además, no cuenta con bermas que mejoren las condiciones de funcionamiento del tráfico de la calzada y su seguridad, así como tampoco con plazoletas de cruce ni de volteo, situación que exige a los conductores a realizar maniobras difíciles para poder salvar dichos inconvenientes interrumpiendo el tráfico en la mayoría de las veces.

Puntos de cruce de animales, peatones y ciclistas y paradas de buses

Los paraderos encontrados en la vía son informales y ubicados en zonas no destinadas para dicho fin, son usados por los servicios de colectivos que realizan viajes en las siguientes rutas:

Se debe recalcar que no existen cruces para peatones en los centros poblados como es el caso siguiente:

CENTROS POBLADOS	
NOMBRE	PROGRESIVA
LA IRAKA	Km 0+000
LANCHEBAMBA	Km 5+900

Sobre el tránsito de ganado debemos mencionar que encontramos ganado en la zona.

- **Insuficiente o inadecuada señalización**

La señalización a lo largo de la carretera es inexistente.

- **Inexistencia o ineficacia de alumbrado público.**

La falta de un adecuado alumbrado público se hace sentir en los centros poblados mencionados en el cuadro anterior.

2.04.00 MEDIDAS PARA REDUCIR Y PREVENIR ACCIDENTES DE TRANSITO

- Nuevo diseño del tramo, con mejores características tanto en el alineamiento horizontal como en el vertical.
- Colocación de señales preventivas, restrictivas e informativas.
- Colocación de señales que limiten la velocidad a la entrada de poblaciones y cada vez que cambie la velocidad directriz.

- Colocación de postes delineadores para resaltar el borde de la carretera y como guía.
- Colocación de resaltos, además de las señales preventivas, en las zonas cercanas a los colegios con el fin de que los vehículos disminuyan la velocidad.

3.0 ESTUDIO DE SEÑALIZACION

3.01.00 SEÑALIZACIÓN EXISTENTE.

En la visita de reconocimiento de la Carretera efectuada al inicio del proyecto, se detectó que no existen señales en todo el tramo de carretera.

3.02.00 SEÑALIZACIÓN PROYECTADA.

El diseño de la señalización y la seguridad vial del tramo LA Iraka - Lanchebamba, comprende una longitud total de 5,900 Km., los cuales discurren por terrenos accidentados, terrenos de cultivo, zonas rurales.

El proyecto de señalización comprende la ubicación de señales preventivas, de reglamentación, informativas, marcas en el pavimento y tachas. Además, el proyecto de seguridad vial en el tramo comprende el diseño de postes delineadores, guardavías y la ubicación de resaltos en zonas urbanas y resonadoras en sectores críticos.

3.02.01 SEÑALES PREVENTIVAS.

En este tramo se ha previsto colocar señales que advierten la presencia de curvas (P-1, P-2, P-3, P-4, P-5, P-5-2), inicio y fin de pendiente pronunciada (P-35), zona de derrumbe (P-7) y zona urbana (P-56). Las dimensiones de las señales preventivas serán de 0.75 m. x 0.75 m.

3.02.02 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

En el tramo se ha previsto la colocación de las señales que regulan el tránsito en las zonas urbanas son velocidades máximas (R-30). Las dimensiones de las señales de reglamentación utilizadas son las dadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito; rectangulares de

0.60 m. por 0.80 m. de lado, salvo la señal de pare que es octogonal de 0.75 m. de alto.

3.02.03 SEÑALES DE INFORMACIÓN

Las señales de información utilizadas en el proyecto son los postes kilométricos (I-8) y de localización (I-18).

Las dimensiones y los colores de las señales varían de acuerdo a su clasificación:

Las señales de destino, de distancia y de localización, son de dimensiones variables y depende del mensaje que contiene, siendo la mínima altura de 0.50 m. y la máxima de 1.25 m.; el ancho mínimo de 1.60 m. y el máximo de 2.40 m.

La altura de las letras mayúsculas utilizadas en los mensajes es de 0.20 m.

La señal I-8, postes de kilometraje, serán de concreto armado de acuerdo a las dimensiones y especificaciones contenidas en el Manual.

3.02.04 MARCAS EN EL PAVIMENTO

Las marcas en el pavimento utilizadas en el proyecto son las siguientes:

Línea central. Para indicar el centro de la calzada, se utilizará una línea discontinua de segmentos de 4.50 m. de largo por 0.10 m. de ancho espaciadas 7.50 m.

En los tramos donde se prohíbe el sobrepaso se utilizará doble línea continua de 0.10 m. de ancho cada una. La pintura utilizada será de color amarillo.

Línea de borde. Para indicar el borde del pavimento. Se utilizará una línea continua en ambos lados de la carretera de 0.10 m. de ancho de color blanco.

3.02.05 DELINEADORES REFLECTIVOS O TACHAS.

Son elementos reflectivos utilizados en serie a lo largo de la vía para indicar su alineamiento.

En el proyecto se han utilizado los siguientes tipos de delineadores reflectivos o tachas:

- **Tachas bidireccionales de color amarillo** en el centro de la calzada, espaciadas a

Distancias variables de acuerdo a las características geométricas de la carretera.

- **Tachas bidireccionales blancas y rojas** para los bordes de la carretera igualmente

Con espaciamiento variable según las características geométricas de la vía.

3.02.06 POSTES DELINEADORES.

Se ha considerado necesaria la colocación de postes delineadores en el borde de la calzada como guía y ayuda nocturna en ciertos tramos de la vía. Los postes deberán ser de concreto, de acuerdo con las características descritas en el Manual.

3.02.07 GUARDAVÍAS.

Se ha considerado necesaria su ubicación en los tramos de la carretera donde las condiciones físicas y geométricas lo necesitan como elemento de seguridad.

3.02.08 RESALTOS. (Directiva N° 02-2007-MTC/18)

Se utilizarán resaltos trapezoidales de concreto armado de 4.60 m. de ancho por 0.10 m. de alto; el largo comprenderá todo el ancho de la calzada, incluyendo las bermas; serán ubicados dentro de las zonas urbanas espaciadas cada 140 m.

3.02.09 RESONADORES.

Son elementos de concreto armado que comprenden todo el ancho de la calzada, incluyendo las bermas; serán ubicados al ingreso y a la salida de los sectores críticos por geometría. Con el Objetivo de alertar a los conductores.

VI. COMPONENTES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO

“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD ENTRE LOS TRAMOS IRAKA (KM0) - LANCHEBAMBA (KM 5+900) CAJAMARCA”

UBICACIÓN

DISTRITO DE CHOTA – PROVINCIA CHOTA – DPTO CAJAMARCA



CHICLAYO – 2020

Índice

1. Resumen Ejecutivo
2. Objetivo General del EIA
3. Marco Legal
 - 3.1 Autorización y Permiso
 - 3.1.1 Autorización y permisos requeridos en el estudio de Impacto Ambiental
 - 3.1.2 Autorización y permisos previos a la ejecución de la obra
4. Descripción y Análisis del Proyecto de Infraestructura
 - 4.1 Antecedentes
 - 4.2 Ubicación Política y Geográfica
 - 4.3 Características
 - 4.3.1 Descripción de la ruta
 - 4.4 Características técnicas del proyecto a implementar
 - 4.5 Descripción de las actividades
 - 4.5.1 Antes de la ejecución del proyecto
 - 4.5.2 Durante la ejecución del proyecto
 - 4.5.3 Después de la ejecución del proyecto
 - 4.6 Instalaciones auxiliares del proyecto
 - 4.7 Requerimiento de mano de obra
 - 4.8 Cronograma de ejecución de obra
5. Área de influencia del proyecto de infraestructura
 - 5.1 El área de Influencia Directa (AID)
 - 5.2 El área de Influencia Indirecta (AII)
6. Línea de Base Ambiental (LBA)
 - 6.1 Métodos

- 6.2 Línea de Base Física (LBF)
 - 6.2.1 Clima y Meteorología
 - 6.2.2 Calidad del aire
 - 6.2.3 Geología
 - 6.2.4 Geomorfología
 - 6.2.5 Suelo
 - 6.2.6 Uso actual de la tierra
 - 6.2.7 Hidrología e hidrografía
 - 6.2.8 Calidad del agua
- 6.3 Línea base biológica (LBB)
 - 6.3.1 Flora silvestre
 - 6.3.2 Fauna silvestre
 - 6.3.3 Paisaje
 - 6.3.4 Áreas naturales protegidas
- 6.4 Línea base socio – económica (LBS)
 - 6.4.1 Aspectos políticos – administrativas
 - 6.4.2 Aspectos socio – económico
- 7. Identificación y evaluación de pasivos ambientales
- 8. Identificación y evaluación de impactos ambientales
 - 8.1 Métodos
 - 8.2 Identificación de impactos
 - 8.3 Evaluación de impactos
 - 8.3.1 Antes de la ejecución del proyecto
 - 8.3.2 Durante la ejecución del proyecto
 - 8.3.3 Después de la ejecución del proyecto
- 9. Plan de manejo ambiental (PMA)

9.1 Objetivos

9.2 Componentes del plan de manejo ambiental

9.2.1 Programa de medidas preventivas, correctivas y compensatorias

9.2.2 Programa de seguimiento y monitoreo ambiental

9.2.3 Programa de capacitación y educación ambiental

9.2.4 Programa de contingencias

9.2.5 Programa de señalización ambiental

9.2.6 Programa de abandono de obra

10. Sistema de gestión

11. Conclusiones y recomendaciones

11.1 Conclusión

11.2 Recomendaciones

1. Resumen Ejecutivo

El presente Estudio de Impacto ambiental ha sido elaborado en base a Lineamientos para la elaboración de los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual ha sido Aprobado por Resolución Vice Ministerial N° 1079-2007-MTC/02.

El tramo de carretera, materia del presente estudio, empalma la localidad de Lanchebamba con la localidad de Iraka, sumando 5+900 km de distancia entre ellas.

El trazo de la carretera se enmarca por suelos agrícolas que mayormente son cultivos de pastos; en tramos presenta arbustos y árboles de mediana altura muy cercanos a las bermas.

Clasificación de la vía

Clasificación de la vía, según corresponda, 2020.

Según su función:	Red vial vecinal
Según la Demanda:	Carretera de tercera clase
Según las Condiciones Orográficas:	Accidentado Tipo 3

Fuente: Elaboración propia.

Parámetros de diseño

De acuerdo a la clase y tipo de la vía, así como a las Normas de Diseño Geométrico para Carreteras DG-2018, los parámetros son los siguientes:

Parámetros de diseño, según DG-2018, 2020.

Velocidad Directriz	30, 40 y 50 km/hr
Radio Mínimo Normal para Vd. = 30 km/Hr	25 m
Radio Mínimo Normal para Vd. = 40 km/hr	45 m
Radio Mínimo Normal para Vd. = 50 km/hr	70 m
Ancho de calzada	6.00 m
Ancho de berma	0.50 m – 0.90 m
Talud en corte	1:1
Talud de relleno	1:1.5

2. Objetivo General del EIA

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental, es determinar los principales Impactos ambientales generados antes, durante y después de la rehabilitación y mejoramiento de la vía y proponer las correspondientes medidas de mitigación.

3. 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 N° 2 habla del derecho a la paz, al descanso y aun medio ambiente equilibrado, en su Artículo 66° sobre los Recursos Naturales y en el Artículo 67° sobre la Política Nacional Ambiental.

- **La Ley General del Ambiente (2005)**, en su Capítulo III: Gestión Ambiental, Artículo N° 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, Capítulo Único: “Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente”, Artículos 304° describe los términos de contaminación y responsabilidad culposa. En el 305° habla de la contaminación agravada y en el 313° del daño al ambiente natural. Además, se mencionan los delitos contra la ecología.
- **La Ley N° 26631 (1966)**, dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental. Dicha ley en su artículo 1°, establece que: “la formalización de la denuncia por los delitos tipificados en el título 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 N° 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 N° 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 N° 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 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 N° 27314 (2000) y su Reglamento, D.S. N° 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 (EC-RS), 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 N° 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 N° 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 N° 1078**, en sus contenidos modifica la Ley N° 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 N° 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.

3.1 Autorización y Permiso

Debe presentarse las autoridades y permisos requeridos para la ejecución del proyecto de infraestructura tales como:

3.1.1 Autorización y permisos requeridos en el estudio de Impacto Ambiental

1. Documento que certifique que le titular del proyecto ha iniciado el trámite ante el INC (Ministerio de Cultura) para la obtención del certificado de inexistencia de restos arqueológicos.
2. Permisos o autorizaciones para colecta o investigaciones biológicas para el servicio nacional de áreas naturales protegidas- SERNANP del ministerio del Ambiente.
3. Opinión técnica favorable del servicio nacional de áreas naturales protegidas- SERNANP del ministerio del ambiente (de ser necesario).

3.1.2 Autorización y permisos previos a la ejecución de la obra

1. Autorizaciones del uso de los predios para las instalaciones auxiliares.
2. Certificado de inexistencia de restos arqueológicos- CIRA, otorgado por el instituto Nacional de Cultura (INC).
3. Registro actualizado de DIGESA para la empresa Prestadora de servicios-residuos sólidos, EPS-RS y/o empresa comercializadora de residuos sólidos E.C-R. S.
4. Autorizaciones para los polvorines por la DISCAMEC.
5. Autorizaciones para uso de fuentes de agua administración local del agua.

4. Descripción y Análisis del Proyecto de Infraestructura

4.1 Antecedentes

El gobierno regional Cajamarca a través de la dirección regional de transportes y comunicaciones, al ver la situación en la que se encuentra ha procedido a realizar los estudios técnicos para rehabilitación de la

carretera en mención elaborando el perfil y estudio de factibilidad, por lo que con el presente estudio se propone el expediente técnico para la ejecución del proyecto.

4.2 Ubicación Política y Geográfica

Ubicación Geográfica

El área de estudio del proyecto “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad entre los tramos Iraka (km0) - Lanchebamba (km 5+900) Cajamarca”, cuya ubicación se encuentra al sureste de la ciudad de Chota.

La carretera conecta las localidades de Iraka – Lanchebamba, la cual está enmarcada entre las siguientes Coordenadas UTM, del sistema WGS 84.

Coordenadas UTM, según DG-2018, 2020.

Carretera Iraka – Lanchebamba	Carretera Alternativa
Inicio de Carretera (km 0+000) † Norte: 9272274.79 † Este: 756889.85	El Proyecto Vial, no tiene previsto una ruta alternativa a la ruta seleccionada, por la falta de rutas alternas a la nuestra.
Fin de Carretera (km 5+914.272) † Norte: 9271006.35 † Este: 755228.56	

Ubicación Política

La zona del proyecto se encuentra íntegramente dentro de la jurisdicción de la Provincia de Chota del departamento de Cajamarca, uniendo ambas localidades de la provincia.



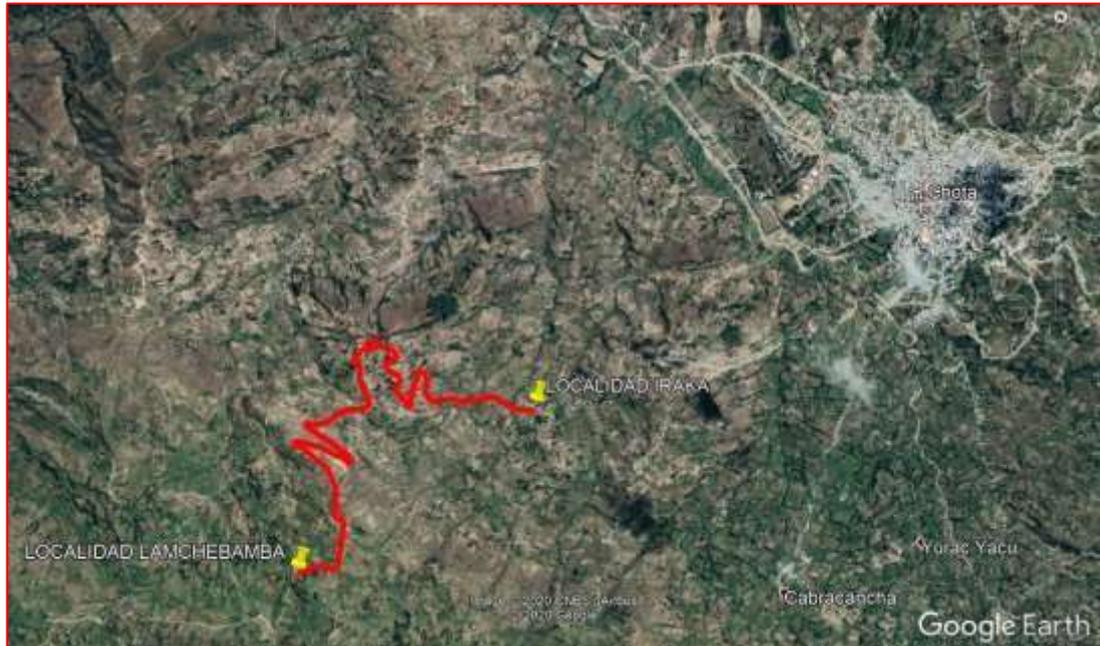
Plano de ubicación regional, 2020.

Fuente: El Baúl de la Geografía (Perú y Mundo).



Plano de distrital de Cajamarca, 2020.

Fuente: Centro Turístico Cajamarca.



Plano de localización, 2020.
Google Earth.

4.3 Características

La trocha Localidad Iraka – Localidad Lanchebamba es una trocha afirmada en regular estado de transitabilidad, transcurre en terrenos de topografía accidentada.

4.3.1 Descripción de la ruta

La carretera que se pretende mejorar es una trocha carrozable que inicia en el Km 0 + 000 ubicado en la Localidad Iraka y termina en la Localidad Lanchebamba (Km 5+914.272). En el transcurso de esta carretera podemos encontrar diferentes viviendas, además de sembríos como la alfalfa, camote, cebolla, frijol grano seco y verde, olluco, papa y yuca.

Acceso de la zona:

Acceso a la zona, según distancia, velocidad y tiempo, 2020.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)
Chota – Iraka	Asfaltada y trocha	5.1	60	00:16:00
Chota – Lanchebamba	Asfaltada y trocha	10.9	40	00:40:00
Iraka – Lanchebamba	Trocha	5.8	30	00:30:00
TOTAL		21.8		01:26:00

Topografía del terreno

La vía actual cuenta a ambos lados con zonas de cultivos y cuenta con casas en mayor parte del tramo, cuya topografía en general es accidentada. La altitud varía entre 2493 y 2837 m.s.n.m.

Características técnicas de la vía actual

La sección es de 7.00 m de ancho de vía promedio incluidas berma a lo largo de la carretera. Teniendo una superficie de rodadura de tipo afirmado en un estado regular.

• Redes Eléctricas

En el recorrido de la carretera se aprecia las redes de distribución Primaria a lo largo de toda la carretera (Postes y Red Aérea), las cuales tendrán que ser reubicadas de acuerdo al trazo final.

4.4 Características técnicas del proyecto a implementar

Tomando en cuenta las normas peruanas para diseño de carreteras, se ha calificado la presente vía determinándose los parámetros según el detalle siguiente:

† Clasificación:

Está clasificado dentro de la red vial vecinal, al unir dos localidades:
LOCALIDAD DE IRAKA – LOCALIDAD DE LANCHEBAMBA.

† Velocidad Directriz

Para una topografía predominante accidentada, un trazo en tangente y teniendo en cuenta que cruza pequeñas localidades, se ha tenido en cuenta una velocidad directriz de 30, 40 y 50 km/h, por presentar zonas urbanas en su desarrollo.

† Distancia de Visibilidad de Parada

De acuerdo a la lámina 205.01 de la D.G 2018 para una Vd=30, 40 y 50 km/h le corresponde una distancia de visibilidad de parada igual a 35, 50 y 65 respectivamente.

† Distancia de Visibilidad de Paso

De acuerdo a la lámina 205.03 de la D.G 2018 para una Vd=30, 40 y 50 km/h le corresponde una distancia de visibilidad de paso igual a 200, 270 y 345 m, respectivamente.

† Radio Mínimo Normal

De acuerdo a la lámina 302.04 de la D.G 2018 para una Vd=30, 40 y 50 km/h le corresponde un radio mínimo igual a 35, 60 y 100 m respectivamente.

† Peralte Máximo

De acuerdo al apartado 302.08, el peralte máximo se calculará con la siguiente formula:

$$I_{p\text{máx}} = 1.8 - 0.01V$$

4.5 Descripción de las actividades

4.5.1 Antes de la ejecución del proyecto

- ✦ Expectativa de la oferta de trabajo.
- ✦ Conflicto por posible ensanchamiento de vía.
- ✦ Conflicto por posible afectación de terrenos.

4.5.2 Durante la ejecución del proyecto

□ OBRAS PRELIMINARES, TRABAJOS PRELIMINARES,

SEGURIDAD Y SALUD O OBRAS PROVISIONALES

- ✦ CARTEL DE OBRA 3.60x7.20
- ✦ ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA
- ✦ SERVICIOS HIGIENICOS

○ TRABAJOS PRELIMINARES

- ✦ MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS
- ✦ TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)

○ SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

- ✦ ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- ✦ EQUIPAMIENTO DE PROTECCION Y SEGURIDAD EN OBRA
- ✦ SEÑALIZACION DE TRANSITO
- ✦ CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD
- ✦ RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

- **EXPLANACIONES O DESBROCE DE TERRENO**
 - ✦ DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO
- **CORTE, RELLENO Y ELIMINACION DE MATERIAL**
 - ✦ CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA
 - ✦ RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO
 - ✦ ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
- **PERFILADO Y COMPACTADO**
 - ✦ PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMADO DE SUBRASANTE
- **PAVIMENTO O MATERIAL GRANULAR**
 - ✦ SUB BASE GRANULAR $e=0.15$ m
 - ✦ BASE DE AFIRMADO $H=0.20$ m
- **MATERIAL ASFALTICA**
 - ✦ IMPRIMACION ASFALTICA
 - ✦ CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE $E=0.06$ m
- **OBRAS DE ARTE Y DRENAJE O BADEN**
 - ✦ TRAZO Y REPLANTEO (EN BADEN)
 - ✦ EXCAVACION CON MAQUINARIA
 - ✦ JUNTA ASFALTICA $e= 1$ "
 - ✦ REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN
 - ✦ ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
 - ✦ CONCRETO $f'c=210$ kg/cm²
 - ✦ EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO $f'c=140$ kg/cm²
- **TRANSPORTE O MATERIAL GRANULAR**
 - ✦ TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR

○ MATERIAL ASFALTICA

✦ TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA

□ SEÑALIZACION ○ HITOS ○ POSTES KILOMETRICO ○ MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS ○ SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDOS POSTES ○ SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDOS POSTES □ OTROS ○ LIMPIEZA FINAL DE OBRA ○ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) ○ MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL

○ MONITOREOS AMBIENTALES

4.5.3 Después de la ejecución del proyecto

- ✦ Mejora de economía local.**
- ✦ Mejora de la actividad comercial y de servicio de transporte.**
- ✦ Incremento del valor de predios.**

4.6 Instalaciones auxiliares del proyecto

El tramo de la vía no cuenta con una cantera.

4.7 Requerimiento de mano de obra

El requerimiento de la mano de obra calificada será con personal profesional y técnico de la Municipalidad Distrital de Chota.

Presupuesto de estudio de impacto ambiental

PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL						
ITEM	PARTIDAS	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL	TOTAL
1	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y COMPENSATORIAS					81,160.00
1.01.	SUB PROGRAMA DE RESIDUOS SOLIDOS Y EFLUENTES					17,100.00
1.01.01	Servicio de EC - RS	und.	1.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
1.01.02	Servicio de EP - RS	und.	1.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
1.01.03	Servicio de Contenedores de Basura	und.	5.00	140.00	700.00	700.00
1.01.04	Almacen Temporal de Residuos Solidos	und.	1.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
1.01.05	Servicio de Transporte de Residuos Solidos	und.	1.00	2,300.00	2,300.00	2,300.00
1.01.06	Servicio de Baños Portatiles (5 Unidades)	und.	3.00	1,500.00	4,500.00	4,500.00
1.01.07	Disposición Final de Residuos Solidos	t.	2.00	800.00	1,600.00	1,600.00
1.02.	SUB PROGRAMA DE CONTROL DE POLVOS Y EMISORES					5,000.00
1.03	SUB PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDOS					5,000.00
2	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL					47,600.00
2.1	Especialista ambiental	Mes	5.00	6,500.00	32,500.00	32,500.00
2.3	Monitoreo de la calidad de aire	und.	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2.4	Monitoreo de ruido ambiental	und.	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2.5	Monitoreo de calidad de agua	und.	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
3	PROGRAMA DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL					8,760.00
3.1.	Capacitación y educación ambiental al personal de la obra (*)					3,600.00
3.1.1	Local y equipos y Material Logístico	Evento	3.00	1200.00	3600.00	3,600.00
3.2	Capacitación y educación ambiental a la población local (**)					3,160.00
3.2.1	Local y equipos y Material Logístico	Evento	3.00	800.00	2400.00	2,400.00
3.2.2	Otros (Coffe Break, movilidad)	Evento	3.00	250.00	750.00	750.00
4	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS					3,000.00
4.1	Capacitación al personal	Global	2.00	800.00	1,600.00	1,600.00
4.2	Botiquín de primeros auxilios	und.	4.00	200.00	800.00	800.00
4.3	Extintor de polvo químico seco (5kg)	und.	5.00	120.00	600.00	600.00
5	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES					2,800.00
6.1	SUB PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
5.2	Capacitación a la población	Evento	3.00	600.00	1,800.00	1,800.00
5.3	Oficina de atención al usuario	und.	1.00	500.00	500.00	500.00
6	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA					4,600.00
6.1	Revegetación de áreas agrícolas afectadas	ha	1.5	2,000.00	3,000.00	3,000.00
6.2	Readecuación ambiental de campamento	ha	0.5	3,000.00	1,500.00	1,500.00

5. Área de influencia del proyecto de infraestructura

5.1 El área de Influencia Directa (AID)

El AID está referida a los centros poblados ubicados en ambas márgenes del eje de la carretera, así como también las zonas agrícolas aledañas y canales regadío, la carretera atraviesa una zona desértica (ecosistema).



Área de influencia directa, 2020.

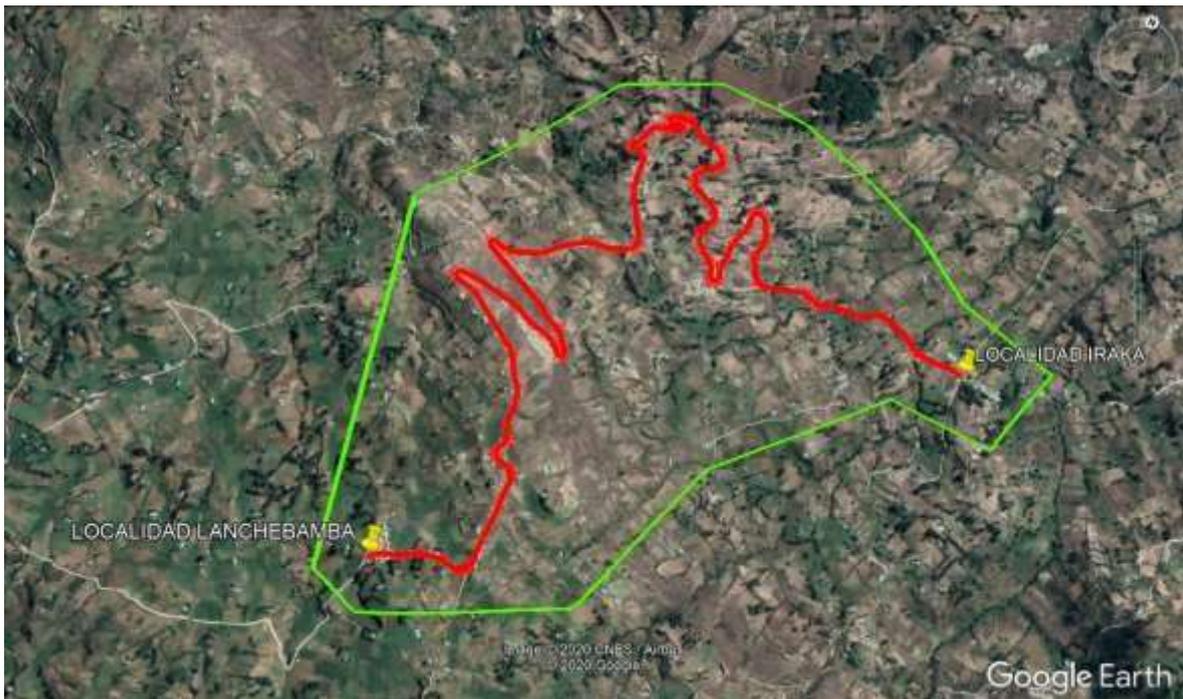
Fuente: Google Earth.

5.2 El área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima. Esta área debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial. Esta delimitación territorial puede ser geográficas (cuencas o sub cuencas) y/o político/administrativas.

En una primera instancia se consideran los siguientes criterios de delimitación, no necesariamente excluyentes entre sí:

- ✦ Áreas con definición político administrativa (distritos y/o provincias, para facilitar los procesos de gestión del territorio, e incorporar las propuestas del proyecto a los planes de ordenamiento territorial.
- ✦ Valor agronómico de los terrenos y relaciones de continuidad o pertenencia a los beneficios de proyectos productivos.
- ✦ Niveles de inversiones públicas realizadas o por ejecutarse en los territorios circundantes.
- ✦ Articulación vial directa.
- ✦ Relaciones o flujos directos entre centros pobladores y actividades económicas y productivas.



Área de influencia indirecta, 2020.

Fuente: Google Earth.

6. Línea de Base Ambiental (LBA)

En el área de influencia del proyecto los indicadores socio ambientales a ser monitoreados son: agua, aire, población, biodiversidad.

6.1 Métodos

La información secundaria se ha conseguido de estudios realizados en la zona del proyecto y la información primaria se ha obtenido mediante la visita a campo.

6.2 Línea de Base Física (LBF)

6.2.1 Clima y Meteorología

El territorio de la Provincia de Chota presenta un clima templado frío, con temperaturas promedio anual de 13.8 °C, con una precipitación media anual de 963.40 mm (SENAMHI – Chota), con presencia de lluvias entre los meses de septiembre a mayo.

Los reportes del SENAMHI registran una temperatura mínima de 8.5 °C y una temperatura máxima de 20 °C para la región Cajamarca (registro para abril 2008).

En general es un clima de montaña benigno, con temperaturas media mensual máxima que van de 21.8 °C y 2.6 °C media mensual mínima. Aunque en las partes más altas el promedio anual de la temperatura disminuye unos 6 u 8 °C y se presentan heladas y granizadas. Y en las partes más bajas, que son las menores extensiones, el promedio anual de la temperatura aumenta unos 6 u 8 °C.

La humedad relativa es baja, en general es seco, por el típico clima de montaña, pero en las partes más altas de laderas medias y altas es más húmedo. El régimen de vientos es variable conforme la topografía y la presencia de cerros y depresiones en las corrientes de aire, pero en general es un régimen de vientos suaves predominantemente de Sur Oeste al Nor Este. El régimen de lluvias que va de octubre a mayo, registra precipitaciones de 800 a 1,200 mm. anuales. En las partes más altas las precipitaciones son un tanto superiores.

Otros datos meteorológicos han registrado que la precipitación pluvial media anual está entre 959 y 1,040 mm, la Humedad Relativa de la provincia de Chota en promedio es de 81%.

El ozono estratosférico es el componente de la atmósfera que permite preservar la vida sobre la tierra y actúa como escudo para protegerla de la radiación ultravioleta-B, perjudicial para la vida humana, el ecosistema terrestre y marino. El ozono se encuentra esparcido en la estratósfera (de 15 a 50 Km) sobre la superficie de la tierra.

El monitoreo de la capa de ozono por parte del SENAMHI en esta parte del trópico, es de gran interés, tanto para la comunidad científica nacional e internacional, por cuanto nos permitirá conocer su variabilidad y la incidencia que ésta tiene sobre los cambios climáticos.

6.2.2 Calidad del aire

El deterioro de la calidad del aire fruto del incremento del parque automotor, la quema de millones de galones de combustible en la zona de operaciones mineras (3 millones de galones mensuales), uso de nitrato de amonio (anfo) para las labores de minado y las nubes de polvo provenientes de la zona mineras.

6.2.3 Geología

En la formación Chota se distinguen dos miembros bien definidos, el miembro basal está constituido por sedimentos arcillosos tales como lutitas, lodolitas y margas, de color rojo y marrón amarillento, con intercalaciones de areniscas finas gris verdosas, en capas medianas y delgadas algo friables. Las lutitas y lodolitas se presentan en estratos gruesos, contienen algunos clastos de material cuarzoso que aumentan hacia el tope en algunas capas. Esta secuencia basal presenta una ligera discordancia angular con el miembro superior, el cual está compuesto por areniscas y conglomerados de color rojo, en capas macizas, con algunas intercalaciones de lodolitas y lutitas en capas delgadas. La secuencia de areniscas rojas configura,

morfológicamente, una cadena de cerros prominentes alineados según el rumbo de las capas.

La formación Chota representa la base de la sedimentación continental del cretáceo-paleógeno, su grosor alcanza los 500 m, y en contacto no muy definido suprayace discordante a las lutitas y calizas de la formación Celendín y subyace concordante a la formación Cajaruro.

Edad y correlación.- en la base de la formación Chota se encontró restos de selarios marinos que indican una edad cretácea que va desde fines del Campaniano hasta el Maestrichtiano. La formación Chota se extiende al sur hasta la cuenca de Cajamarca y se correlaciona con las formaciones Huaylas de la zona de Ancash y Casapalca del Perú central.

6.2.4 Geomorfología

Por su ubicación geográfica la geomorfología del territorio de la provincia de Chota, geodinámica interna y externa, está determinada principalmente por la Cordillera Occidental de los Andes y la acción de muy diversos agentes geodinámicos de orden topográfico, climatológico, litológico, estratigráfico, hidrológicos y antrópico. Factores que al no haber sido posible controlarlos de manera apropiada, generan el estado actual de desarticulación interna y externa que presentan los sistemas de transporte y comunicación entre sus 19 distritos.

Su territorio se extiende de Oeste a Este desde la costa hasta el río Marañón. Es la única provincia con tales condiciones. Está atravesada de Norte a Sur por los dos ramales de la cordillera y por los grandes valles y callejones, el del río Chotano y del río Llaucano. Lo cual le da gran heterogeneidad de niveles y altitudes que van desde los 3,000 hasta 4,118 m.s.n.m. en Carniche Bajo (Llama) y el cerro Mishahuanga (San Juan de Licupís), respectivamente. Sus principales unidades morfológicas son los siguientes:

a) Valles Amplios: Se ubican en sectores contiguo a las pampas aluviales del distrito Llama, caseríos La Ramada, Carhuaquero, Molino Viejo, Carniche, entre otros, pertenecientes a la cuenca media y baja del río Chancay, la plenitud de la pendiente, así como la reducida actividad morfodinámica de las vertientes aledañas, hace que en estos sectores la erosión actual se presente restringida, salvo en zonas sujetas a procesos de erosión hídrica como socavamientos e inundaciones. Presenta formas de relieve tipo Llanura Aluvial de Piedemonte y abanicos coalescentes.

b) Llanura Ondulada: Como su nombre lo indica son áreas de relieve suave a moderadamente ondulado y con pendientes mayormente inferiores a 15%. Este paisaje se encuentra predominantemente en el extremo occidental dentro de los contrafuertes andinos ubicados en las cuencas medias del río Camellón.

c) Valle Estrecho: Se encuentran en las áreas adyacentes al flanco montañoso, en terrenos contiguos a cursos de agua de los ríos y quebradas de la parte media y baja de la provincia. Se presentan asociados con las cadenas montañosas en el río Llaucano que cruza distritos los de Paccha, Chadín, Choropampa y Pión; el río Tacabamba, que recorre los distritos de Conchán y Tacabamba con bellos paisajes y el río Marañón que es la divisoria natural con el departamento de Amazonas.

d) Valle Interandino: Estos valles se localizan en la cuenca del río Chotano, donde se ubica la campiña de Chota, bastante abierta y de densa ocupación agropecuaria, Valles de Cochabamba y de Lajas. También lo encontramos en el río Rocoto que discurre sus aguas en dirección de Sur a Norte entre los distritos de Querocoto y Huambos.

e) Colinas: Son superficies con ondulaciones cuyas alturas en su mayoría no superan los 300 metros, cuyo origen ha sido por acción tectónica, habiendo jugado también papel importante la acción erosiva

de la precipitación pluvial sobre la antigua llanura, cuyo material arcilloso consolidado permitió la formación y conservación de estas colinas. Se caracterizan porque la altura de estas geofformas con respecto a su base varía entre 15 a 20 m. Siendo convexa la forma de las cimas, el rango de pendiente varía entre 18 a más del 50%.

f) Altiplanicie: Sectores de topografía poco accidentadas ubicados sobre los 3,800 m.s.n.m. en las divisorias de cuenca y corresponden a medios excavados por las glaciaciones cuaternarias que han resultado allanados por la erosión y acumulación glacial y posteriormente retocadas, dando como resultado el rellenamiento de las depresiones. Están expuestas a ocurrencias de lagunas glaciares, morrenas, depósitos fluvio-glaciares y pequeños valles profundizados por la acción del hielo. Las acciones erosivas están ligadas a los congelamientos en las partes de mayor altitud.

g) Cadenas de Montañas: Abarcan la mayor parte de la superficie provincial, su topografía accidentada de relieve inclinada a empinada, con laderas de gran pendiente, constituido por agrestes vertientes montañosas con materiales litológicos de naturaleza volcánica principalmente, que se formaron por medio de una serie de levantamientos abruptos, separados por fases de estabilidad relativa, los cuales son suficientemente largas que impiden el desarrollo de superficies de erosión.

La Cordillera Occidental de los Andes en Chota tiene una altitud promedio menor que en las provincias sureñas, pero presenta los mismos ramales, separados por el río Chotano.

El ramal externo u Occidental atraviesa los distritos de Cochabamba, Huambos, Llama, Querocoto, San Juan de Licupís y Lajas, destacando el cerro Mishahuanga (4,118 m.s.n.m.), Auque (3,458 m.s.n.m.), Portachuelo de Chapunis (3,616 m.s.n.m.), Ocshahuilca y otros. El ramal interno u Oriental configura los territorios de Lajas, Chota, Conchán, Chiguirip y Pión. Comprende también un gran

contrafuerte o sub ramal que atraviesa los cuatro últimos distritos, entre los ríos Llaucano y Marañón. Destacan en este ramal los cerros Condorcaga, Clarinoco, Cebolleta, Peña Blanca, Tambillo y otros.

6.2.5 Suelo

El censo Agropecuario de 2012, menciona que el Departamento de Cajamarca tiene 1409291.73 hectáreas de superficie total. Donde su superficie agrícola es de 522665.21, pastos naturales 529465.90; y montes y bosques de 265783.14.

6.2.6 Uso actual de la tierra

Siento los principales productos que siembran en todo el distrito los siguientes:

Producción Agrícola Distrito Chota				
Nº	Cultivo	Cosechas (ha.)	Rendimiento (Kg./ha.)	Producción (t.)
1	AJO	7,00	4.000,00	28,00
2	ALFALFA	135,00	0,00	4.300,00
3	ARRACACHA	39,00	5.269,23	205,50
4	ARVEJA GRANO SECO	168,00	904,78	152,00
5	ARVEJA GRANO VERDE	193,00	2.145,08	414,00
6	BETARRAGA	11,00	4.545,45	50,00
7	CAIGUA	9,20	1.978,26	18,20
8	CAMOTE	21,00	5.428,57	114,00
9	CEBADA GRANO	76,00	888,18	67,50
10	CEBOLLA	6,00	5.583,33	33,50
11	COL D REPOLLO	8,00	4.775,00	38,20
12	FRIJOL GRANO SECO	388,00	807,99	313,50
13	FRIJOL GRANO VERDE	87,00	2.229,89	194,00
14	GRANADILLA	5,00	5.000,00	25,30
15	HABA GRANO SECO	44,00	806,82	35,50
16	HABA GRANO VERDE	6,00	2.000,00	12,00
17	LECHUGA	6,30	4.384,62	28,50
18	LENTEJA GRANO SECO	11,00	727,27	8,00
19	LIMON SUTIL	7,25	5.227,59	37,90
20	MAIZ AMILACEO	1.503,00	773,12	1.162,00
21	MAIZ CHOCCLO	400,00	3.157,50	1.263,00
22	MANZANO		S / D	S / D
23	NARANJO	1,00	5.300,00	5,30
24	NISPERO	2,50	2.200,00	5,50
25	OCA	82,00	4.231,71	347,00
26	OLLUCO	122,00	5.303,28	647,00
27	OTROS PASTOS			
28	PALTO		S / D	S / D
29	PAPA	456,00	11.339,91	5.171,00
30	RABANO	4,00	3.875,00	15,50
31	TARA		S / D	S / D
32	TRIGO	36,00	1.097,22	39,50
33	YUCA	4,00	7.375,00	29,50
34	ZANAHORIA	24,00	6.250,00	150,00
35	ZAPALLO	18,00	17.777,78	320,00
	Total	3880,45		15236,9

Fuente: Agencia Agraria Chota, DR Agricultura, GR Cajamarca, septiembre 2009

El uso actual de la tierra de los caseríos de Irraca y Lanchebamba es netamente agropecuario, de los cuales los principales cultivos son: Alfalfa, camote, cebolla, frijol grano seco y verde, olluco, papa y yuca.

6.2.7 Hidrología e hidrografía

El sistema hidrográfico del territorio de la provincia de Chota está compuesto por las dos vertientes una del Pacífico y la otra del Atlántico.

a) Vertiente del Pacifico

- Río Sangama: También conocido en la parte baja como el río la Leche. Nace de las pequeñas lagunas de Quimsacocha y otras al Sur Este del Cerro Choicopico, situado este en los linderos entre los departamentos de Lambayeque (distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe) y de Cajamarca desciende aproximadamente hacia el Sur Este, recorriendo los distritos de Miracosta y Tocmoche, para luego a unirse al río la Leche. Entre sus afluentes chotanos están los ríos Cascabamba y Tocmoche.

- Río Chancay: Nace al Sur Oeste del Cerro minero de Hualgayoc y atraviesa las provincias de San Miguel y Santa Cruz hasta la confluencia de la quebrada Cirato desde el río Chancay, sus afluentes en el territorio chotano son el río Cumbil y la quebrada Cirato.

- Río Cumbil: Nace al Noroeste del cerro de Mishahuanga y desciende aproximadamente hacia el sur tomando sucesivamente los nombres de Lonquinua, Maichil y Cumbil desembocando en el río Chancay, poco más abajo del río Cumbil. Sus afluentes son los ríos Limón y Cura Aracra y las quebradas Congunguis, el Chileno, La Naranja, San Mateo y otras.

- Quebrada Cirato: Nace del cerro Auque y desciende hacia el Sur con gran pendiente, recibiendo como afluentes a las quebradas chotanas de Guayabo y Capacirca. Desemboca en el río Chancay entre los cerros El Oso y Las Piedras.

- Río Camellón o Molino: Se forma entre los distritos de Miracosta y San Juan de Licupis, por la unión de las quebradas Licupís y

Llamacines, descendiendo en dirección Sur y Sur Este, recibe la afluencia de las quebradas Chunis y Supina, tomando sucesivamente los nombres de El Molino, Camellon y Magín, para luego internarse en territorio lambayecano (distrito de Chongoyape).

b) Vertiente del Marañón

- Río Chotano: Se encuentra conformado por los ríos Chotano y Doña Ana, que se originan por las conjunciones de varias quebradas que nacen en la parte alta de la cuenca (río Chotano), entre los cerros Loma Cucho, cerro Huayrac, la Palma, cerro Mishloma y Calcarío. El recurso hídrico proviene de sumideros, manantiales, etc, cuya descarga se produce por las precipitaciones estacionales que caen en la cuenca.

Nace entre los cerros Chiquerilla y Condorcancha, descendiendo con rumbo sinuoso en dirección Nor Oeste. Pasa por el Sur de la ciudad de Chota y por el Norte de las capitales distritales de Lajas y Cochabamba. A partir de la confluencia de la quebrada Agua Blanca. Sus principales afluentes son: Ríos Doña Ana, Tondora, Mollebamba, Utcyacu y el Sauce. Es un río muy importante por la amplitud de su cuenca, por la densidad de las actividades agropecuarias en los distritos ubicados en ella (Chota, Lajas, Cochabamba y Querocoto) y por la utilización de sus aguas para irrigar tierras de la costa de Lambayeque (Tunel Chotano). Cuenta con área de drenaje de 1,875 Km² recorriendo una distancia total de 100 Km. y presentando una pendiente promedio de 2.3%.

- Río Tacabamba: Nace en el distrito de Chiguirip, con el nombre de quebrada de Peña Blanca y desciende con el rumbo sinuoso y dirección general Nor Este, pasando al lado de las capitales de los distritos de Chiguirip y Tacabamba y a unos kilómetros de Anguía, toma sucesivamente los nombres de Chiguirip, Tuspon y Tacabamba, para desembocar finalmente en el río Guinea Mayo, del que constituye uno de sus principales tributarios. Sus afluentes más notables son: por la margen derecha, el río Concháno; y por la izquierda las quebradas Marayhuaca, del Naranja y otras.

- Río Concháno: Nace de uno de sus manantiales al Sur Oeste de la capital distrital de Conchán y desciende hacia el Nor Este, pasando al

lado derecho de la capital distrital Conchán. Desemboca en el río Tacabamba al Sur de la capital del mismo nombre. El río Conchano ha quedado muy disminuido, porque casi todo su caudal ha sido derivado a la cuenca del río Chotano, mediante un túnel cuya bocatoma está cerca de su nacimiento, a 2,375 m.s.n.m.

- Ríos Llaucano – Silaco: Nace en el distrito de la Encañada, al Norte de la provincia de Cajamarca, y toma una dirección general hacia el Norte, cruza la provincia de Hualgayoc e ingresa, aproximadamente a la altura del caserío Santa Clara, a territorio chotano, atravesándolo hasta la confluencia del Guinea Mayo. Desde este lugar, toma el nombre de Silaco y constituye el lindero entre Chota y Cutervo, hasta desembocar en el Marañón, al Norte del distrito de Pión. Sus principales afluentes chotanos son: por la margen derecha los ríos Malicate, Simonmayo y Chorro Blanco; y por la izquierda, la quebrada riachuelo Santa Clara o Laquin.

Al desembocar en el Marañón, el río Llaucano tiene un caudal promedio de 29 m³/s, constituyendo uno de sus principales afluentes. La profundidad de su cauce determina que los distritos ubicados en su banda oriental (Paccha, Chimbán, Pión y parte de Paccha) vean dificultada su comunicación con el resto de la provincia.

- Marañón: Este río bordea el extremo oriental de la provincia, por cerca de 45 Km, entre la desembocadura del Chimuch y del Llaucano. La profundidad de su cauce hace difícil el uso agrícola de sus aguas y dificulta la comunicación con el departamento de Amazonas

Nombre del Río	Extensión Cuenca Km ²	Longitud Máxima Km.	Pendiente Promedio %
1. Chotano (hasta confluencia con el Huancabamba)	1,875	100	2.3
2. Chotano (hasta su confluencia con el Doña Ana)	164	17	5.9
3. Tondone	43	8	11.9
4. Mollebamba	179	12	10.0
5. Ingueryacu	456	32	7.5
• Paltic	152	20	10.5
• Chongoyapito	113	17	12.4
• Las Chontas	51	13	16.2
• Calucán	114	21	10.5
6. El Sauce	167	26	9.2

Fuente: Diagnóstico Social Económico de la Micro Región Chota Cutervo Santa Cruz Hualgayoc (1985)

En la provincia de Chota hay varias ciénagas y unas 19 lagunas, algunas de ellas son de una belleza extraordinaria, las más destacadas son: la Laguna Clara, Picuncate, Conchamba, Yanacocha, Quinsacocha, Conrado, Segue y Lingán. Hay también varios sitios con aguas termales, como las de Cumpampa (Tacabamba), la Tacshana (Conchán), Choropampa y en Chadín.

6.2.8 Calidad del agua

Al respecto los nuevos proyectos mineros de tajo abierto como el Yanacocha son denunciados por las comunidades sobre cómo afectan su salud los impactos de la contaminación, lo que está dando origen a conflictos. Los factores ambientales disturbados por la minería que generan daños a la salud son:

La contaminación de las aguas con metales pesados o alteraciones de el pH de las mismas, así como la falta de volúmenes adecuados de agua potable debido a la desaparición de las fuentes naturales de agua o alteración de los causes de ríos y quebradas.

6.3 Línea base biológica (LBB)

6.3.1 Flora silvestre

La flora es variada, rica y única. Existen pajonales bosques enanos y de neblina. Tiene una valiosa vegetación arbórea constituida por cedro, roble, nogal y aliso. Un componente espectacular de Cajamarca son las orquídeas de diminutas atrayentes flores. Las especies de flora

más representativas son arbustos como la “tola” y el muy conocido “ichu”, de gran capacidad para adaptarse a las condiciones frías.

El maíz es una planta del Perú, en el pasado fue alimento principal en el consumo alimento del Inca. Cajamarca es uno de los principales exportadores de maíz en el Perú.

La chirimoya el capulí y la tuna las tiene Cajamarca como propias por la gran variedad y calidad con que se producen en sus fértiles tierras, así como las hortensias que alcanzan hasta dos metros de altura.

6.3.2 Fauna silvestre

Se caracteriza por la presencia de alpacas y vicuñas, pero también de venados, chinchilla y vizcachas. Las alturas andinas también es un territorio de los depredadores como el gavián, halcón y cóndor.

La cría de ganado vacuno tiene suma importancia, también desarrolla la cría de ganado ovino y de camélidos andinos.

En la localidad de Namora se puede observar una importante estación, piscícola, que produce truchas y pejerreyes.

6.3.3 Paisaje

El 81,48% de la superficie del departamento de Cajamarca presenta un relieve montañoso, corresponde a un área de 2´684,975.92 has; el 12.58% es colinoso, corresponde a un área de 414,473.06 has; el 3.18% es una planicie, corresponde a un área de 104,141.58; mientras que el 2.78% es altiplanicie, que corresponde a un área de 91,673.29 has.

La vertiente oriental y occidental del departamento de Cajamarca, fisiográficamente está conformado por el gran paisaje de Montaña.

El paisaje fisiográfico que abarca mayor extensión, dentro del gran paisaje Altiplanicie es aquel formado sobre rocas sedimentarias constituidas por una secuencia de margas y calizas gris parduzcas en

bancos más o menos uniformes, con una extensión superficial de 26,211.02 has que equivale al 0.80 % de la superficie departamental.

El paisaje fisiográfico que ocupa más extensión, dentro del gran paisaje colinoso, es el que está formado sobre rocas sedimentarias consistente en conglomerados, areniscas gruesas y conglomeráticas fluviales, con intercalación de lutitas abigarrada que corresponde a la formación Tamborapa, cuya área es de 46,607.87 has, que equivale al 1.41 % del departamento.

El paisaje fisiográfico que ocupa más extensión dentro del gran paisaje montañoso, es el que está formado sobre rocas extrusivas constituidas por una secuencia gruesa de derrames y piroclásticos andesíticos que pertenecen a la formación Oyotun, con una extensión de 398,973.23 has que equivale al 12.11 % del total de la superficie departamental.

El paisaje fisiográfico que ocupa más extensión dentro del gran paisaje planicie, es el que está formado sobre depósitos aluviales; ocupan una extensión superficial de 55,458.49 has, que equivale al 1.68 % del total departamental.

6.3.4 Áreas naturales protegidas

El Bosque de Protección de Pagaibamba, ubicado en los distritos de Querocoto, Llama y Huambos, es la única Área Natural Protegida por el Estado (ANPE) que se localiza en la Provincia de Chota. Se creó mediante Resolución Suprema N° 222-87AG/DGFF del 19/06/87.

Tiene una extensión de 2, 078, 38 hectáreas.

Forma parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE), siendo gestionada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), a través de la Intendencia de Áreas Naturales Protegidas.

Cumple el triple propósito de garantizar el normal abastecimiento del agua para consumo humano y agrícola de los centros poblados de los distritos antes indicados; proteger el bosque como factor regulador del

ciclo hidrológico y climático de la zona, para evitar el sedimento de los ríos; y, conservar los bosques naturales y la fauna silvestre que se encuentra en la vertiente oriental de los cerros Negro, Los Cuyes, y Cucharilla, que por sus características y ubicación, sirve fundamentalmente para conservar los suelos y aguas; así como para proteger la infraestructura vial o de otra índole, centros poblados y tierras agrícolas contra efectos destructivos de la erosión, huaycos y torrentes.

Los beneficiarios de este regulador ambiental son los habitantes de los distritos de Querocoto, Huambos y Llama.

6.4 Línea base socio – económica (LBS)

Se lleva a cabo mediante un análisis de la situación actual que se presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generan con el transcurso del tiempo, viéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

6.4.1 Aspectos políticos – administrativas

El área de influencia del estudio comprende el Distrito Chota, Localidades de Iraka y Lanchebamba.

6.4.2 Aspectos socio – económico

El tramo de entrada se localiza Iraka, Distrito de Chota, Provincia de Chota, departamento de Cajamarca, interconectando el caserío de Lanchebamba. El objetivo del proyecto de mejoramiento de esta trocha Carrozable, es mejorar las condiciones de servicio que presta lo cual se traduce en una mejora en la calidad de vida de los pobladores que habitan las comunidades localizadas a lo largo de este tramo facilitando su movilización, el transporte de sus mercaderías y producción, así como facilitar el comercio local, regional, nacional e internacional que se da por el transporte terrestre a lo largo de esta carretera.

Actividad Económica de la Población (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) de Chota en su mayoría está dedicada a la agricultura (70 %) y menor medida a los servicios. A nivel departamental, Chota ocupa el tercer lugar en PEA (10 %), después de Cajamarca (24 %) y Jaén (14 %). Pero en PEA agropecuaria comparte el segundo lugar con Jaén (13 %), después de San Ignacio (14 %). En cambio, a nivel provincial, los distritos de Chota seguido de Tacabamba son los que tienen la mayor parte de la PEA (44 %), estando en un segundo orden los distritos de Lajas, Querocoto y Paccha (20 %). Y en PEA agropecuaria, con excepción de Chota y Querocoto, el resto de distritos tienen más del 70 % de esta PEA.

Chadin, Chiguirip y Miracosta oscilan entre el 85 % y 90 % de PEA agropecuaria.

Otras características muy importantes de la PEA a nivel de la provincia de Chota, son en primer término su fuerte y creciente concentración en la ciudad y en el distrito de Chota, sobre todo aparte de la agricultura, en las ramas de la industria artesanal, construcción y turismo, así como en servicios de comercio y mantenimiento vehicular.

En segundo término, en lo que respecta al hábitat de la PEA agropecuaria, son observables dos características: Su desconcentración a nivel de parcelas y pequeñas fincas que manejan en promedio 2 ha.; y, su estacionalidad cíclica emigratoria a mercados de mano de obra agrícola de Jaén, Amazonas y San Martín e incluso de Ecuador o de mercados de trabajo independiente no agrícola – transporte y comercio ambulante, en ciudades de la costa – Chiclayo, Lambayeque, etc.

PEA por distritos y provincia de Chota – 2007

Distritos	PEA por sectores							Total
	Agricultura	Minería	Pesquería	Turismo	Manufactura	Construcción	Otros	
Chota	7128	16	0	286	957	410	5508	14305
Angula	859	0	0	3	20	9	128	1019
Chadin	988	0	0	6	14	3	92	1103
Chalamarca	1473	11	0	13	19	10	301	1827
Chiguirip	1268	0	0	5	11	14	189	1487
Chimban	760	0	0	11	7	0	122	900
Choropampa	683	0	0	40	11	15	105	854
Cochabamba	1381	5	0	19	17	22	258	1702
Conchan	1347	10	0	10	27	63	212	1669
Huambos	1652	0	0	25	39	22	347	2085
Lajas	2760	4	0	15	56	18	661	3514
Llama	1557	3	0	36	36	110	340	2082
Miracosta	987	0	0	7	21	9	126	1150
Paccha	1922	0	0	14	110	16	266	2328
Pion	376	0	0	1	7	14	64	462
Querocoto	1872	288	0	50	59	156	541	2966
Sn. J. de Licupis	116	0	0	0	0	1	45	162
Tacabamba	4164	1	0	49	238	51	897	5400
Tocmoche	286	0	0	13	10	1	71	381
Provincia	31579	338	0	603	1659	944	10273	45396

Fuente: IVG de Chota al 2009 y Censo de Población 2007 de INEI. Elaboración: STP 2009

Población

Según el Censo de 2007 la Provincia Chota cuenta con 160,447 habitantes. En el territorio de esta provincia la mayor parte de su población se localiza en el sub espacio Zona Central, tanto en los censos de 1993 (54 % mil) como en el de 2007 (65 %). Este grupo se estima que de 1993 al 2009 creció de 76 mil a 107 mil habitantes, o sea, en 41 % a una tasa de 2,9 % promedio anual, mientras que el grupo Este decreció de 21 a 18 mil habitantes a una tasa anual de - 1.4 % y el grupo Oeste - hacia la costa, bajó un poco menos de 42 a 40 mil habitantes a una tasa de 0,5 % promedio anual.

Se concluye de lo anterior que hay un proceso de desdoblamiento de las sub zonas periféricas de esta provincia, mucho más fuerte en la sub zona oriental que en la subzona occidental, en evidente beneficio del crecimiento de la subzona central. Lo cual, aparentemente, es reflejo – causa y efecto, de la falta y desarticulación interna de las vías de transporte terrestre.

En general la mayor parte de la población a nivel provincial es rural y se encuentra en los centros poblados de la sub zonas periféricas. En cambio la población urbana se asienta principalmente del Distrito de Chota (37 %). Este bajo porcentaje se debe a que la mayoría de los centros poblados de los distritos periféricos tienen entre el 90 % y el 80 % población rural.

En los centros poblados de Irraca y Lanchebamba en donde se localiza el tramo de carretera que las unirá suman una población total de 1271 hab.

N°	Código Ruta	Centros Poblados	Categoría	Población 2007
188		Castorcacha	Caserio	160
189		Lingan Pata	Caserio	373
190	R45	Lopez Mayo	Caserio	*
191		Irraca Grande	Caserio	957
192		Lanchebamba	Caserio	314

Fuente: Censo 2007.

7. Identificación y evaluación de pasivos ambientales

El pasivo ambiental del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo la vía, sus usuarios, las áreas/ecosistemas y comunidades cercanas al derecho de vía (AID). A continuación, se presentan algunas situaciones no excluyentes que vienen a construir los pasivos ambientales:

- ✦ Incremento de material articulado proveniente de los taludes que se encuentran sin cobertura vegetal.
- ✦ Desvió de los cursos de canales de regadío por la construcción de la vía en perjuicio de las áreas de cultivo.

8. Identificación y evaluación de impactos ambientales

8.1 Métodos

Con el conocimiento de la normativa ambiental vigente, el proyecto de ingeniería y el diagnóstico del medio social ambiental, se procedió a utilizar metodologías de identificación y evaluación de impactos (Matriz de Leopold), a fin de identificar los principales impactos.

El valor total de los impactos ambientales es de -106, menor que -120, por tanto, el proyecto es ambientalmente viable.

Viabilidad Ambiental	Rango
Viable	≤ -120
No viable	≥ -121

Asimismo, se establece que:

- Las actividades que generan mayores impactos negativos están durante la ejecución del Proyecto al realizar las partidas de construcción civil: Explanaciones, Obras de Arte y Pavimentos.
- Los factores AMBIENTALES más impactados son: Aire, Ruido

8.3 Evaluación de impactos

8.3.1 Antes de la ejecución del proyecto

a) Expectativa de oferta de trabajo

Las actividades necesarias para la ejecución de las obras, generará una expectativa de oferta de trabajo. Pero hay que tener en cuenta que el trabajo va a ser una variable en el tiempo y en función y a las partidas de construcción civil al avance de obra.

b) Conflicto por posible ensanchamiento de la vía

Se generará conflictos para que no se ejecute el Proyecto, porque posiblemente afectará a terrenos agrícolas y urbanos.

8.3.2 Durante la ejecución del proyecto

A continuación, se detallan los principales impactos ambientales identificados durante la ejecución del Proyecto:

a) Contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)

Como consecuencia de las actividades desarrolladas durante la explotación de canteras, excavaciones, selección de agregados, carga de camiones y transporte a la planta u obra); generan partículas sólidas suspendidas, incorporándose al aire y formando nubes de polvo, que se pueden tener un radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de la zona. Esta emisión de polvo podría afectar a la población aledaña a la obra y al personal de la obra de una inadecuada protección personal.

b) Contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)

La operación de las plantas de asfalto, vehículos y equipos con motor de combustión interna generan emisiones de gases producto de la combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmósfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponibles para la asimilación por parte de los seres vivos y en especial de los trabajadores y la población local.

c) Incremento del ruido laboral

Es un problema ambiental más relevante. Su indudable dimensión social contribuye en gran medida a ello, ya que las fuentes que lo producen forman parte de las actividades que se desarrollan en la ejecución de la obra o proyecto.

d) Alteración de la calidad de las corrientes superficiales de agua

Se trata de aguas que discurren por la superficie de las tierras emergidas (plataforma continental) y que, de forma general, proceden de las precipitaciones de cada cuenca.

e) Alteración de la calidad de agua de los acuíferos.

Permite introducir agua en los acuíferos subterráneos (en general, agua de buena calidad y pretratada, aunque históricamente hubo algunas experiencias de recarga con aguas residuales).

Una vez almacenada en estos, puede ser extraída para distintos usos (abastecimiento, riego, frenar la intrusión marina, reducir la contaminación, regenerar ecosistemas, etc.

f) Alteración del drenaje natural

La mayor parte de esta agua no cae directamente en los cauces fluviales y los lagos, sino que se infiltra en el suelo (capa superior no consolidada del terreno) y desde éste se filtra al canal fluvial (escorrentía) y constituye arroyos.

g) Alteración de la topografía

El hombre frecuentemente realiza acciones (movimientos de tierra) que varían o modifican la topografía natural de un área, esto con el propósito de adaptarla para la ejecución de infraestructuras viales o urbanísticas.

h) Erosión

La erosión implica movimiento, transporte del material, en contraste con la alteración y disgregación de las rocas, fenómeno conocido como meteorización y es uno de los principales factores del ciclo geográfico.

i) Contaminación del suelo

Se habla de contaminación del suelo cuando se introducen sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso que ocasionan que se afecte la biota edáfica, las plantas, la vida animal y la salud humana.

j) Perturbación del hábitat de la fauna silvestre

Las plantas y animales que lo utilizaban son destruidos o forzados a emigrar, como consecuencia hay una reducción en la biodiversidad. La agricultura es la causa principal de la destrucción de hábitats.

k) Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre

Teniendo en cuenta los datos de este estudio, fueron heridos leves. Es importante mencionar que trabajo para un Centro de Rescate de animales silvestres en la zona; en el cual se recibe 20 animales anualmente impactados por infraestructura, carreteras y cables eléctricos de alta tensión.

l) Pérdida de la cobertura vegetal

Una de las causas de este fenómeno se relaciona con la expansión territorial y los cambios tecnológicos de la ganadería de bovinos. Esta actividad, practicada de forma extensiva por siglos presenta, desde hace algunas décadas, un proceso singular de cambio que implica el abandono del esquema tradicional de pastoreo en agostaderos naturales y la mayor dependencia de pastizales introducidos.

m) Perturbación de las especies de flora.

Se asocia principalmente a fenómenos naturales como los huracanes y a actividades humanas como el cambio de uso de suelo.

n) Demora en el tránsito durante la etapa de construcción.

El proyecto no ha implementado un plan de control temporal del tránsito y señalización temporal en zonas de trabajo, Durante las diferentes fases constructivas Inspeccionadas en este estudio fue posible evidenciar que en las zonas de control del tránsito en obra no se establecieron las áreas de precaución, transición y

terminación como se establece en el Manual de Dispositivos de Control Temporal del Tránsito y en Plan de Manejo del Tránsito.

o) Molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo.

El sector de la construcción es considerado mundialmente como una de las principales fuentes de contaminación medioambiental, pues produce enormes efectos negativos en el medioambiente ya sea directa o indirectamente.

8.3.3 Después de la ejecución del proyecto

A continuación, se detallan los principales impactos ambientales identificados después de la ejecución del Proyecto:

a) Incremento de accidentes de tránsito

Al mejorarse el pavimento, se desarrollarán mayores velocidades y aunado a la imprudencia y eventual falta de señalización, se podría incrementar el número de accidentes de tránsito.

b) Incremento del flujo turístico

El incremento del funcionamiento de esta infraestructura vial y del servicio de transporte, podría incidir del número de turistas en la zona.

c) Mejora de la economía local

Mejora de la actividad comercial y del servicio de transporte.

d) Incremento del valor de Predios

Cuando existen cambios que afectan positiva o negativamente estos flujos esperados se afecta positivamente o negativamente el valor económico de la propiedad, en este caso se afectará de una manera positiva y habrá un incremento del valor de los predios porque habrá acceso a servicios productivos, facilidades de ir a la ciudad.

9. Plan de manejo ambiental (PMA)

9.1 Objetivos

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental son:

- ✦ Lograr la conservación del entorno ambiental durante los trabajos de construcción de la vía asfaltada del presente tramo; el cual incluye el cuidado y defensa de los recursos naturales, evitando la afectación del ambiente.
- ✦ Establecer un conjunto de medidas ambientales específicas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de estudio, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental.

9.2 Componentes del plan de manejo ambiental

9.2.1 Programa de medidas preventivas, correctivas y compensatorias

9.2.1.1 Medidas de mitigación de impactos ambientales negativos

9.2.1.1.1 Medio físico

a. Calidad del aire

- **Impacto:** Contaminación del aire (generación de material particulado y gases contaminantes.).
- **Responsable:** el Constructor.
- **Medidas de mitigación:** Durante el transporte de material producto de la explotación de las canteras, se tendrá que mantener cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastrado por el viento.

b. Ruidos

- **Impacto:** incremento del ruido laboral.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Desarrollo de actividades con equipos, con la finalidad de no interrumpir las actividades realizadas por los transeúntes en el área de impacto directo, control del ruido producido por las maquinarias limitado a los decibeles respectivos para la zona.

c. Hidrología

- **Impacto:** alteración de la calidad de las aguas superficiales.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Creación, aplicación y supervisión de las políticas de vertimientos de fluidos contaminantes e insumos tóxicos utilizados en las diferentes actividades y/o partidas especificadas en el proyecto.

d. Geomorfología

- **Impacto:** Erosión.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Creación, aplicación y supervisión de las políticas de vertimientos de fluidos contaminantes e insumos tóxicos utilizados en las diferentes actividades y/o partidas especificadas en el proyecto.
- **Impacto:** Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Desarrollo de rompemuelleres, reductores de velocidad y señalización pertinente para la disminución de la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito y afección a la fauna.

9.2.1.1.2 Medio abiótico

e. Fauna

- **Impacto:** Perturbación del hábitat de la fauna silvestre y Posible atropello de la fauna doméstica y/o silvestre.
- **Responsable:** El constructor.
- **Medidas de mitigación:** delimitar el área de trabajo y establecer señales de prohibición de caza. Recalcar en el Programa de Educación y Capacitación Ambiental información sobre las especies que abundan a los alrededores.

f. Vegetación ○ IMPACTO: Perdida de la cobertura vegetal ○ IMPACTO: Perturbación de las especies de flora

9.2.1.1.3 Medio socioeconómico y cultural

g. Aspecto Social

- **Impacto:** Posible incremento de accidentes de tránsito.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Desarrollo de rompemuelleres, reductores de velocidad y señalización pertinente para la disminución de la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito.
- **Impacto:** Expectativas de trabajo sobredimensionadas.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Lineamiento de las estrategias y políticas de crecimiento económicas de la región, establecidas en el PAT – Plan de Acondicionamiento Territorial, y las políticas locales de empleabilidad y crecimiento económico y social.
- **Impacto:** Demora en el transito durante la etapa de construcción.
- **Responsable:** el constructor.
- **Medidas de mitigación:** Cooperación en conjunto con la policía vial para el desarrollo de estrategia que mitiguen y reduzcan el trauma producido por la construcción, el desarrollo de horas en las

cuales el flujo vehicular será solo en una dirección, vías alternas, información a la población de dicha información.

- **Impacto:** Molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo - **Responsable:** el constructor.
- **Impacto:** pérdida económica de predios privados sobre el área de derecho de vía.

9.2.2 Programa de seguimiento y monitoreo ambiental

En este programa se tomará en cuenta lo siguiente:

• Monitoreo de la calidad del aire

Se comprobará la calidad del aire, en el área de instalación de las plantas de chancado de piedra, de asfalto, de concreto y en las canteras).

Puntos de monitoreo: Se deberá establecer 2 puntos de monitoreo uno en sotavento y el otro en barlovento.

Parámetros: Para el caso de las plantas de chancado, solo se monitoreará la cantidad de material particulado (PM10), generado por las actividades extractivas en las canteras y en la planta de chancado y la emisión de gases de combustión de características tóxicas provenientes de las plantas de asfalto y concreto; los cuales son: SO₂, NO_x, CO. No es necesario realizar la medición de los otros compuestos (O₃, H₂S, Pb) que menciona el Decreto Supremo N°074- 2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire), debido a que estos son producidos por las plantas de asfalto y concreto, en cantidades despreciables, por lo que su monitoreo se hace innecesario.

Frecuencia: La frecuencia de monitoreo deberá de ser trimestral y se realizará según las formas y métodos de análisis establecidos en el Decreto Supremo N°074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire).

- **Monitoreo del nivel sonoro**

Puntos de monitoreo: Se realizará el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra. Se monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala db (A), uno de ellos en el área donde se realizan las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100m y 200m, según lo recomiende el Supervisor Ambiental. Las horas del día en que debe hacerse el monitoreo se establecerá teniendo como base el cronograma de actividades.

Frecuencia: Se realizarán mediciones trimestrales, siguiendo el cronograma de actividades de obra del ejecutor y al mismo tiempo que se realice el monitoreo de Calidad de Aire.

- **Monitoreo de la calidad del agua**

Se deberán realizar 3 monitoreo durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la operación, considerando la medición de los siguientes parámetros:

- PH
- Turbiedad (UNT)
- Cloruros (mg/l)
- Sulfatos (mg/l)
- Alcalinidad (mg/l)
- Coliformes Totales (NMP/100ml)
- Cloro residual (solo a la salida)

- Metales (mg/l)

9.2.3 Programa de capacitación y educación ambiental

Dirigido principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto vial.

Este programa, contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar y concientizar sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de la carretera.

Se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción entre las cuales figura: Seguridad laboral, protección ambiental, procedimientos ante emergencias.

9.2.4 Programa de contingencias

Durante esta etapa de construcción de la vía asfaltada, podrían presentarse situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales; es por ellos la importancia de implementación de un Programa de Contingencias.

Los principales eventos identificados, para los cuales se implementarán el Programa de Contingencias, de acuerdo a su naturaleza son:

- Posible ocurrencia de sismos.
- Posible ocurrencia de incendios.
- Posible ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos.

- Posible ocurrencia de problemas técnicos (Contingencias técnicas).
- Posible ocurrencia de accidente laborales
- Posible ocurrencia de problemas sociales (Contingencias técnicas).

9.2.5 Programa de señalización ambiental

La señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados, durante la ejecución de las actividades de la obra.

Es un conjunto de estímulos que coinciden la actuación de un individuo.

Son una indicación de la situación en el que el operario se puede encontrar dentro de la actividad que va a desarrollar, de modo que se le indica cómo debe actuar ante un riesgo determinado.

Para que la señalización sea efectiva, los operadores deben recibir la formación adecuada que les permita interpretarla correctamente.

9.2.6 Programa de abandono de obra

La restauración de las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

Se debe considerar los siguientes casos:

- Abandono de obra (al término de ejecución de la obra).
- Abandono del área (al cierre de operaciones de la infraestructura).

10. Sistema de gestión

De acuerdo a la magnitud del proyecto, las características de su ejecución y el contenido del plan de manejo Ambiental, el estudio de impacto ambiental debe contener una propuesta para la gestión del plan de manejo ambiental, tomando en la cuenta lo siguiente:

- **Etapas:** se venen tener en cuenta las etapas en las que se ejecutara el PMA, por lo que la entidad consultora debe proponer medidas de gestión para la etapa de construcción y para la etapa de operación del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el PMA.
- **RESPONSABLES:** la responsabilidad de la ejecución del PMA, será de la oficina de Medio Ambiente de la entidad ejecutora. Dicha oficina debe contar, por lo menos con una especialista ambiental y otro social, de preferencia a tiempo completo durante la ejecución de las actividades constructivas.

11. Conclusiones y recomendaciones

11.1 Conclusión

El propósito del Proyecto:

“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD ENTRE LOS TRAMOS IRAKA (KM0) - LANCHEBAMBA (KM 5+900) CAJAMARCA”

- Es elaborar el mejoramiento de servicio vehicular en los centros poblados y caseríos adyacentes de dicha zona.
- Además, podemos observar que por el tamaño del proyecto y por la ubicación del presente proyecto, los impactos al ambiente y a la salud de las personas son leves debido a que no genera muchos impactos ambientales que puedan degradar y/o afectar tanto a la salud como al medio ambiente.

- En cuanto al análisis efectuado podremos decir que los factores ambientales más impactados serán el suelo y las condiciones biológicas (paisajes, flora y fauna). Para el caso del suelo, durante la construcción de los componentes del proyecto se producirán niveles altos de movimiento de tierras y compactación de suelos y en la atmosfera por la producción de ruidos que se puedan generar.
- En cuanto a las soluciones podremos decir que estos impactos son de carácter temporal y fácil de prevenir y mitigar con medidas adecuadas. También se generarán residuos sólidos durante el proyecto, lo cual producirá un impacto negativo indirecto sobre la calidad del paisaje.

11.2 Recomendaciones

- Se recomienda que las medidas de mitigación sean estrictamente cumplidas por el encargado, para los impactos negativos identificados no causen mayores daños al medio ambiente y la salud de las personas.
 - Capacitar a los trabajadores y a la población para que puedan tener conocimiento debido a que es un componente básico del Plan de Manejo Ambiental, y nos permite contribuir a la participación ciudadana con el proyecto. Ya que esto es un elemento clave para el desarrollo del proyecto.
- Además, como parte de la regeneración del medio, hemos visto conveniente la reforestación de áreas, especialmente en los alrededores de las obras civiles, es por ello que vimos como solución para la contaminación atmosférica la utilización de especies nativas que contribuyan a la absorción de y por ende la disolución de olores contaminantes y perjudiciales para la

METRADOS



METRADO DE OBRAS PROVISIONALES

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKAN (km0+000) - LANCHEBAMBA -km5+900), CAJAMARCA"

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHOTA
FECHA: 30/05/2020

PARTIDA 01.01 OBRAS PROVISIONALES

01.01.1 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.6x7.20 M **CANTIDAD** 1.00 **UNIDAD** UND

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.01.1.	CARTES DE OBRA 3.60 x7.20 m	und	1.0

Progresiva	Cantidad
00+000	1.0
Total	1.0

Ubicación: KM 0+000 : Localidad de Caserio El Naranjo

01.02 ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA **5.00** **Mes**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.01.1.	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA	mes	5.0

Progresiva	Cantidad
2.500 km	1.0

Ubicación: 2.500 km : Localidad de Caserio IRAKAN



Ministerio de Transportes e Infraestructura

Organismo de Infraestructura

Perú



METRADO DE OBRAS PRELIMINARES

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKAN (Km0+000) - LANCHESAMBA - (Km5+900), CAJAMARCA"

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHOTA
FECHA: 15/06/2020

PARTIDA: **01.02 OBRAS PRELIMINARES**

01.02.01. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO: CANTIDAD 1.00 UNIDAD EST

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
01.02.01.	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	EST	1.0

Esta partida se ha calculado con detalle en una hoja aparte.

01.02.02. TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERA): CANTIDAD 5.91 UNIDAD KM

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
01.02.02.	TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERA)	KM	5.91

PROGRESIVA (KM)		Metrado (m)	ANCHO (M)	TOTAL (KM)	UND
Inicial (km)	Final (km)				
00+000	01+000	1000.00	-	1.00	
01+000	02+000	1000.00	-	1.00	
02+000	03+000	1000.00	-	1.00	
03+000	04+000	1000.00	-	1.00	
04+000	05+000	1000.00	-	1.00	
05+000	05+914	914.27	-	0.91	
TOTAL				5.91	KM

01.02.03. ACCESOS DE CANTERAS: CANTIDAD 1.00 UNIDAD KM

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
01.02.03.1.	ACCESOS DE CANTERAS	KM	1.00

Esta partida se ha calculado con detalle en una hoja aparte.

01.02.04. ACCESOS DE CANTERAS Y BOTADEROS: CANTIDAD 1.00 UNIDAD KM

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
01.02.04.2.	ACCESOS A BOTADEROS	KM	1.00

Esta partida se ha calculado con detalle en una hoja aparte.

METRADO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS BRAKAN (km0+000) - LANCHEBAMBA -km0+500), CALGABARCA"

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHOTA

PCOBA: 30050000

PARTEDA: 01.03. SEGURIDAD Y SALUD

01.03.01. ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CANTIDAD 1.00 UNIDAD GBL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.03.02.	ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL	GLB	1.0

Esta partida se ha calculado de manera global.

01.03.02. EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA 1.00 GBL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.03.03.	EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA	GLB	1.0

Esta partida se ha calculado de manera global.

01.03.03. SEÑALIZACION Y TRANSITO 5.00 MES

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.03.04.	SEÑALIZACION Y TRANSITO	MES	5.0

Esta partida se ha calculado con detalle en una hoja aparte.

01.03.04. CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD 5.00 GBL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.03.05.	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	5.0

Esta partida se ha calculado de manera global.

01.03.05. RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO 1.00 GBL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.03.06.	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1.0

Esta partida se ha calculado de manera global.

RESUMEN DE METRADOS - TRABAJOS EN PLATAFORMA

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKAN (km0+000) - LANCHEBAMBA -km5+900), CAJAMARCA"

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHOTA

UBICACIÓN: CASERIOS IRAKAN (km0+000) - LANCHEBAMBA -km5+900), PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA

Item	Descripción	Und.	DIMENSIONES			TOTAL
			Long	Ancho	Altura	
02	TRABAJOS EN PLATAFORMA					
06.02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	Ha				4.14
06.02.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	M3				231,261.94
06.02.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	M2				41,399.89
06.02.04	RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO	M3				58,656.70
06.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM>= 1KM	M3				215,756.55
06.02.06	SUB BASE GRANULAR E= 0.15 m	M3				6,188.98
06.02.07	BASE GRANULAR E= 0.20 m	M3				8,251.98
06.02.08	IMPRIMACION ASFALTICA	M2				41,259.89
06.02.09	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E= 0.06 m	M2				35,365.62

DISEÑO DEL PAVIMENTO

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE - METODO AASHTO 93

El diseño del pavimento flexible involucra el análisis de diversos factores: Tráfico, drenaje, clima, características de los suelos, capacidad de transferencia de carga, nivel, de serviciabilidad deseado, el grado de confiabilidad al que se desea efectuar el diseño acorde con el grado de importancia de la carretera. Todos estos factores son necesarios para producir un comportamiento confiable del pavimento y evitar que el daño del pavimento alcance en nivel de colapso durante su vida de servicio.

$$\log_{10}(ESAL) = Z_R S_o + 9,36 \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \log_{10} M_R - 8,07$$

Desviación estándar normal (pointing to Z_R)
Desviación estándar global (pointing to S_o)
Número estructural (pointing to SN)
Cambio en la Serviciabilidad (pointing to ΔPSI)
Ejes equivalentes (pointing to $ESAL$)
Módulo de resiliencia (pointing to M_R)

01 VARIABLES DE DISEÑO DEL PAVIMENTO

01.01 VARIABLE DE TIEMPO DE DISEÑO

Se considerará dos variables: periodo de analisis y vida util del pavimento para efectos de diseño se considera el periodo de vida útil, mientras que el periodo de analisis se utiliza para la comparación de alternativas de diseño, es decir, para el análisis economico del proyecto:

Tabla 36 variable de tiempo de diseño

CLASIFICACION DE LA VIA		PERIODO DE ANÁLISIS
Urbana de alto volumen de tráfico		30 - 50
Rural de alto volumen de tráfico		20 - 50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico		15 - 25
	No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10 - 20

01.02 TRÁNSITO

En el metodo AASHTO los pavimentos se proyectan para que estos resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El transito esta compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, lo cuál origina distintas fallas en éste. Para tener en cuentas esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18 kips (80 kN) ó ESAL (Equivalent Single Axle Load). de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple.

De acuerdo al estudio de tráfico vehicular, el número de repeticiones es: **500,000** Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos flexibles se define 2 categorías:

CATEGORIA	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE
BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO DE 150,001 A 1'000,000 EE	De 75000	A 150000	TP0
	De 150001	A 300000	TP1
	De 300001	A 500000	TP2
	De 500001	A 750000	TP3
	De 750001	A 1000000	TP4
CAMINOS QUE TIENEN UN TRAFICO COMPRENDIDO ENTRE 1'000,000 Y 30'000,000 EE	De 1000001	A 1500000	TP5
	De 1500001	A 3000000	TP6
	De 3000001	A 5000000	TP7
	De 5000001	A 7500000	TP8
	De 7500001	A 10000000	TP9
	De 10000001	A 12500000	TP10
	De 12500001	A 15000000	TP11
	De 15000001	A 20000000	TP12
	De 20000001	A 25000000	TP13
	De 25000001	A 30000000	TP14

De acuerdo al número de repeticiones de eje equivalente, el tipo de tráfico es: **TP2**

01.03 SUBRASANTE

Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos el CBR de la subrasante es: **6.03% CATEGORIA DE LA**

CBR DE LA SUBRASANTE		SUBRASANTE	DESCRIPCIÓN DE LA SUBRASANTE
CBR MENORES A 3%		S0	Subrasante Inadecuada
De CBR = 3%	A CBR < 6%	S1	Subrasante Pobre
De CBR = 6%	A CBR < 10%	S2	Subrasante Regular
De CBR = 10%	A CBR < 20%	S3	Subrasante Buena
De CBR = 20%	A CBR < 30%	S4	Subrasante Muy Buena
CBR MAYORES O IGUALES A 30%		S5	Subrasante Extraordinaria

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos: **S2**

01.04 CONFIABILIDAD

La confiabilidad es la probabilidad de que el pavimento se comporte satisfactoriamente durante su vida útil o período de diseño, resistiendo las condiciones de tráfico y medio ambiente dentro de dicho período. Cabe resaltar, que cuando hablamos del comportamiento del pavimento nos referimos a la capacidad estructural y funcional de brindar seguridad y confort al usuario durante el período para el cual fue diseñado. Por lo tanto, la confiabilidad esta asociada a la aparición de fallas en el pavimento.

a) Desviación Estandar (So)

La desviación estándar es la desviación de la población de valores obtenidos por AASHTO que involucra la variabilidad inherente a los materiales y a su proceso constructivo. En la siguiente tabla se muestran valores para la desviación estándar.

CONDICION DE DISEÑO	DESVIACIÓN ESTANDAR	
	PAV. RÍGIDO	PAV. FLEXIBLE
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito.	0.35	0.40
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito.	0.40	0.50

So= **0.45**

b) Factor Confiabilidad (R)

Tiene que ver con el uso esperado de la carretera. Así, para carreteras principales el nivel de confiabilidad es alto, ya que un subdimensionamiento del espesor del pavimento traerá como consecuencia que éste alcance los niveles mínimos de serviciabilidad antes de lo previsto, debido al rápido deterioro que experimentará la estructura. En la siguiente tabla se dan niveles de confiabilidad aconsejados por la AASHTO.

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		NIVEL DE CONFIABILIDAD
TP1	De 150001	A 300000	70%
TP2	De 300001	A 500000	75%
TP3	De 500001	A 750000	80%
TP4	De 750001	A 1000000	80%
TP5	De 1000001	A 1500000	85%
TP6	De 1500001	A 3000000	85%
TP7	De 3000001	A 5000000	85%
TP8	De 5000001	A 7500000	90%
TP9	De 7500001	A 10000000	90%
TP10	De 10000001	A 12500000	90%
TP11	De 12500001	A 15000000	90%
TP12	De 15000001	A 20000000	95%
TP13	De 20000001	A 25000000	95%
TP14	De 25000001	A 30000000	95%

El factor de confiabilidad R para el tipo de tráfico TP2 es: **75%**

c) Probabilidad (Z_R)

Es el valor "Z" (Área bajo la curva de distribución normal correspondiente a la curva estandarizada para una confiabilidad "R")

(Z_R) **-0.674**

02 **CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO**

02.01 **SERVICIABILIDAD**

La serviciabilidad se unas como una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario (comportamiento funcional) cuando este circula por la vialidad. También se relaciona con las características físicas que puede presentar el pavimento como grietas,

fallas, peladuras, etc, que podrian afectar la capacidad de soporte de la estructura (comportamiento estructural).

a) Indice de Serviciabilidad (P₀)

El índice de serviciabilidad inicial (P₀) se establece como la condición original del pavimento inmediatamente después de su construcción o rehabilitación. AASHTO estableció para pavimentos flexibles un valor inicial deseable de 4.2, si es que no se tiene información disponible para el diseño.

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P ₀)
TP1	De 150001	A 300000	3.8
TP2	De 300001	A 500000	3.8
TP3	De 500001	A 750000	3.8
TP4	De 750001	A 1000000	3.8
TP5	De 1000001	A 1500000	4.0
TP6	De 1500001	A 3000000	4.0
TP7	De 3000001	A 5000000	4.0
TP8	De 5000001	A 7500000	4.0
TP9	De 7500001	A 10000000	4.0
TP10	De 10000001	A 12500000	4.0
TP11	De 12500001	A 15000000	4.0
TP12	De 15000001	A 20000000	4.2
TP13	De 20000001	A 25000000	4.2
TP14	De 25000001	A 30000000	4.2

El Índice de Serviciabilidad Inicial P₀ para el tipo de tráfico TP2 es: **3.8**

b) Indice de Serviciabilidad Final (P_t)

El índice de serviciabilidad final (P_t), ocurre cuando la superficie del pavimento ya no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad exigidas por el usuario. Dependiendo de la importancia de la vialidad, pueden considerarse los valores P_t indicados en la siguiente tabla.

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (P _f)
TP1	De 150001	A 300000	2.0
TP2	De 300001	A 500000	2.0
TP3	De 500001	A 750000	2.0
TP4	De 750001	A 1000000	2.0
TP5	De 1000001	A 1500000	2.5
TP6	De 1500001	A 3000000	2.5
TP7	De 3000001	A 5000000	2.5
TP8	De 5000001	A 7500000	2.5
TP9	De 7500001	A 10000000	2.5
TP10	De 10000001	A 12500000	2.5
TP11	De 12500001	A 15000000	2.5
TP12	De 15000001	A 20000000	3.0
TP13	De 20000001	A 25000000	3.0
TP14	De 25000001	A 30000000	3.0

El Índice de Serviciabilidad Final P_f para el tipo de tráfico TP2 es: **2**

03 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

03.01 MODULO RESILIENTE (M_R)

Es calculado por el ensayo T274 de la AASHTO, que viene a ser un método muy difícil de realizar en muchos lugares porque no se cuenta con los equipos que efectúen este ensayo, por lo tanto existen relaciones que pueden calcular dicho módulo aproximadamente, tomando como parámetro principal el CBR, dato que se puede calcular mediante ensayos de la AASHTO y ASTM.

El Módulo Resiliente en PSI para un CBR DE 6.03% es: 8,069 psi

SN REQUERIDO	G_t	N18 NOMINAL	N18 CALCULADO
2.8	-0.176	5.699	5.759

Disminuir SN Requerido

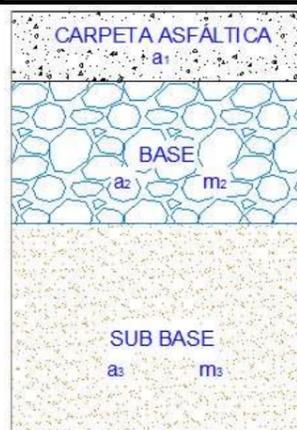
04 COEFICIENTES ESTRUCTURALES

$$SN = D_1 \times a_1 + D_2 \times a_2 \times m_2 + D_3 \times a_3 \times m_3$$

D_i = Espesor de la capa en pulgadas.

a_i = Coeficiente estructural de la capa.

m_i = Coeficiente de drenaje de la capa



04.01 COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE LA CAPA a_i

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA CAPA SUPERIOR DEL PAVIMENTO		
COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a_1)	OBSERVACIÓN
Carpeta asfáltica en caliente módulo 2965 Mpa a 20°C	0.170	Capa superficial recomendada para todos los tipos de tráfico
Capa asfáltica en frío, mezcla asfáltica con emulsión.	0.125	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	0.130	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 1'000,000 EE
Tratamiento superficial Bicapa	0.250	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 500,000 EE, no aplicable en tramos con pendientes > 8%, con curvas pronunciadas
Lechada Asfáltica (Slurry Seal) de 12 mm	0.150	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 500,000 EE, no aplicable en tramos con pendientes > 8%, y frenado de vehículos

La componente de pavimento sera de: **Micropavimento 25 mm**

Por lo tanto el coeficiente estructural a_1 será: **0.130**

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA BASE		
COMPONENTE DE LA BASE	COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a_2)	OBSERVACIÓN

Base granular 80% CBR compactada al 100% de la MDS	0.052	Capa de base recomendada para tráfico menor a 5'000,000 EE
Base granular 100% CBR compactada al 100% de la MDS	0.054	Capa de base recomendada para tráfico mayor a 5'000,000 EE
Base granular tratada con asfalto (Estabilidad mrshall=1500Lb)	0.115	Capa de base recomendada para todo los tipos de tráficos
Base granular tratada con cemento (f'c= 35 kg/cm2 a los 7 dias)	0.070	Capa de base recomendada para todo los tipos de tráficos
Base granular tratada con cal (f'c= 12 kg/cm2 a los 7 dias)	0.080	Capa de base recomendada para todo los tipos de tráficos

La componente de pavimento sera de: [Base granular tratada con asfalto \(Estabilidad mrshall=1500Lb\)](#) Por lo tanto el coeficiente estructural a2 será: [0.115](#)

La

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA SUB-BASE		
COMPONENTE DE LA SUB-BASE	COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a3)	OBSERVACIÓN
Sub-Base granular 40% CBR compactada al 100% de la MDS	0.047	Capa de base recomendada para tráfico menor a 15'000,000 EE
Sub-Base granular 60% CBR compactada al 100% de la MDS	0.050	Capa de base recomendada para tráfico mayor a 15'000,000 EE

componente de pavimento sera de:

Por lo tanto el coeficiente estructural a3 será:

Por lo tanto: $a_1 = 0.130$

04.02 COEFICIENTE DE DRENAJE DE LA CAPA m_i

Sub-Base granular 40% CBR compactada al 100% de la MDS

0.047

$a_2 = 0.115$ $a_3 = 0.047$

TABLA DE VALORES RECOMENDADOS PARA EL COEFICIENTE DE DRENAJE

C_d	Tiempo en que tarda el agua en ser avacuada	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento esta expuesto a niveles de humedad cercanas a la saturación			
		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	>25%
EXCELENTE	2 horas	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
BUENO	1 día	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
REGULAR	1 semana	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
POBRE	1 mes	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
MUY POBRE	El agua no evacua	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

El coeficiente de drenaje para base será: $m_2 = 1.00$

El coeficiente de drenaje para sub-base será: $m_3 = 1.00$

04.03 CALCULO DE LOS ESPESORES DE LA CAPA

SN REQUERIDO	SN CALCULADO	ES PESORES EN CM		
		D_1	D_2	D_3
2.76	3.79	6	20	15

Correcto

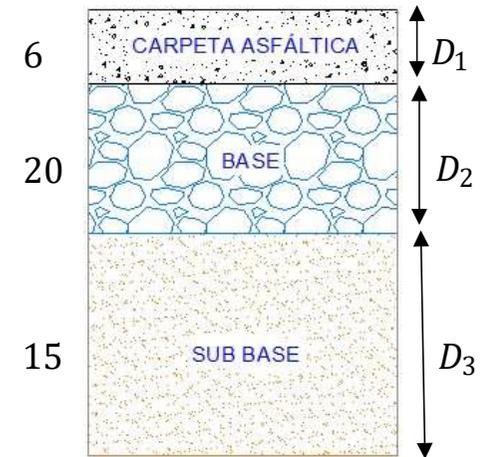
05

CONCLUSIONES

a) Para el suelo TIPO I se considerará:

$$D_1 = 6 \text{ cm} \quad D_2 = 20 \text{ cm} \quad D_3 = 15 \text{ cm}$$

ESPESORES DADOS EN CATALOGO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS
FLEXIBLE CON CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE CON PERIODO DE DISEÑO
DE 20 AÑOS



PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto	001000	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS (SARAY (km+0+00) - LANCIOTAMBA (km+0+00) CAJAMARCA				
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS (SARAY (km+0+00) - LANCIOTAMBA (km+0+00) CAJAMARCA				
Clase	CONTRATISTAS ASOCIADOS				Clase 4	20000000
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - CHOTA					

Item	Código	Descripción	Unid.	Método	Presup. SI	Parcial SI
01		OBRA PRELIMINAR, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				81,801.80
01.01		OBRA PRELIMINAR				10,288.70
01.01.01	010104001-020100-01	CARTEL DE OBRA 30x7.20	ml		1.00	1,038.70
01.01.02	010105103-020100-01	ALICATOR DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA	mes		3.00	1,200.00
01.01.03	010110005-020100-01	SERVICIO HIGIENICO	mes		3.00	600.00
01.02		TRABAJOS PRELIMINARES				20,888.01
01.02.01	010210010-020100-01	MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE EQUIPOS	ml		1.00	20,440.00
01.02.02	010210010-020100-01	TRAZO Y REPUNTEO (EN CARRETERAS)	km		3.01	325.00
01.03		SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				21,800.00
01.03.01	010302101-020100-01	ELABORACION, APLICACION Y ALMACENAMIENTO DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	pl		1.00	4,500.00
01.03.02	010302103-020100-01	EQUIPAMIENTO DE PROTECCION Y SEGURIDAD EN OBRA	ml		1.00	3,180.00
01.03.03	010310003-020100-01	SEÑALACION DE TRAZO	mes		3.00	1,271.30
01.03.04	010310003-020100-01	COMPACTACION DE SEGURIDAD Y SALUD	ml		1.00	4,100.00
01.03.05	010302101-020100-01	RECORDOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	ml		1.00	2,218.70
02		EXPLORACIONES				3,782,261.07
02.01		DEBARRIO DE TERRENO				3,782.07
02.01.01	020201001-020100-01	DEBARRIO Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha		4.74	1,360.00
02.02		CORTE, RELLENO Y SUBSEGUIMIENTO DE MATERIAL				3,296,771.41
02.02.01	020201002-020100-01	CORTE A NIVEL DE SUBSEGUIMIENTO CON MAQUINARIA	ml		221,201.84	3.40
02.02.02	020202001-020100-01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	ml		38,808.70	6.11
02.02.03	020203001-020100-01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	ml		210,706.00	5.00
02.03		RELLENO Y COMPACTADO				77,821.78
02.03.01	020303010-020100-01	RELLENO, COMPACTADO Y CONFORMADO DE SUBSEGUIMIENTO	ml		41,388.00	1.00
03		PAVIMENTO				2,987,861.00
03.01		MATERIAL GRANULAR				1,487,796.07
03.01.01	030401001-020100-01	SUB BASE GRANULAR #4-10#	ml		8,700.00	87.01
03.01.02	030402001-020100-01	SUB DE ARMADO #4-20#	ml		8,201.00	87.84
03.02		MATERIAL ASFALTICA				1,480,274.71
03.02.01	030402002-020100-01	EMPAQUE ASFALTICO	ml		41,200.00	5.75
03.02.02	030402004-020100-01	CAPOTA ASFALTICA EN CEMENTO DE #4-10#	ml		32,382.00	36.75
04		OBRA DE ARTES Y OBRAS				20,274.07
04.01		BARRIO				20,274.07
04.01.01	040105103-020100-01	TRAZO Y REPUNTEO (EN BARRIO)	ml		82.00	7.11
04.01.02	040106103-020100-01	EXCAVACION CON MAQUINARIA	ml		86.00	0.50
04.01.03	040107002-020100-01	LENTA ASFALTICA #4-7	ml		48.84	0.00
04.01.04	040108100-020100-01	BARRIO, REVELACION Y COMPACTACION	ml		12.00	0.00
04.01.05	040109002-020100-01	ENCOFADO Y DESENCOFADO	ml		2.00	0.00
04.01.06	040109100-020100-01	CONCRETO #4-20 (kg/ml)	ml		45.00	0.00
04.01.07	040110100-020100-01	EMBOZILLADO DE PAVIMENTO CON CONCRETO #4-20 (kg/ml)	ml		5.00	0.00
05		TRANSPORTE				680,264.00
05.01		MATERIAL GRANULAR				520,980.07
05.01.01	050301003-020100-01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	ml		14,440.00	36.74
05.02		MATERIAL ASFALTICA				159,283.93
05.02.01	050302103-020100-01	TRANSPORTE DE BARRIO ASFALTICA	ml		32,382.00	3.84
06		SEÑALACION				82,826.00
06.01	060101100-020100-01	SEÑALIZACION ELECTROINICA	ml		3.00	33.84
06.02	060102000-020100-01	BARRIO EN EL PAVIMENTO CON MICROPLASTICO	ml		2,277.00	6.00
06.03	060103002-020100-01	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDOS POSTES	ml		45.00	41.30
06.04	060104002-020100-01	SEÑAL INFORMATIVA SIN INCLUIDOS POSTES	ml		3.00	1,000.00
07		OTROS				286,871.48
07.01	070101003-020100-01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	ml		41,388.00	4.73
07.02	070102000-020100-01	OTROS	ml		1.00	2,000.00

Presupuesto

Presupuesto 0201003 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKAN (km0+000) - LANCHEBAMBA -km5+900),CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS IRAKAN (km0+000) - LANCHEBAMBA -km5+900),CAJAMARCA

Ciente CONTRATISTAS ASOCIADOS Costo al 26/06/2020

Lugar CAJAMARCA - CHOTA - CHOTA

Item	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
07.03	011001010213-0201003-01	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	und	1.00	25,000.00	25,000.00
07.04	011001010215-0201003-01	MONITOREOS AMBIENTALES	und	1.00	40,250.00	40,250.00
		COSTO DIRECTO				6,115,081.55
		GASTOS GENERALES (7.08%)				482,408.77
		UTILIDADES(10%)				611,508.16

		SUB TOTAL				7,186,998.48
		IGV(18%)				1,294,019.73

		PRESUPUESTO TOTAL DE INFRAESTRUCTURA				8,483,018.21
		EXPEDIENTE TECNICO(2.50%)				212,075.48

		VALOR REFERENCIAL				8,695,093.67
		SUPERVISION DE OBRA (4.70%)				263,894.48
		GASTOS ADMINISTRATIVOS (2.29%)				136,539.30
		PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA				9,117,527.45

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida	01.01.01	(010701040201-0201003-01)	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	Costo unitario directo por:		und	1,839.72	
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0101010003	OPERARIO			hh	16.4640	22.80	375.38	
0101010004	OFICIAL			hh	0.4640	18.16	8.43	
0101010005	PEON			hh	16.9280	16.41	277.79	
							661.60	
		Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"			kg	3.0000	5.50	16.50	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"			m3	0.1775	65.00	11.54	
02070200010002	ARENA GRUESA			m3	0.1740	55.00	9.57	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA			m3	0.0640	9.00	0.58	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol	2.4395	25.20	61.48	
0231010001	MADERA TORNILLO			p2	86.3000	5.70	491.91	
02460700010004	PERNOS DE DE 3/4" x 6" (incluye aranderas + tuercas)			und	12.0000	2.80	33.60	
0254010003	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 7.20x3.6 m			m2	25.9200	20.00	518.40	
							1,143.58	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		33.08	33.08	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)			hm	0.1547	9.45	1.46	
							34.54	
Partida	01.01.02	(010102010103-0201003-01)	ALQUILER DE LOCAL PARA: N DE OBRA OFICNA Y ALMAC	Costo unitario directo por:		mes	1,200.00	
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
01010100010003	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA			mes	1.0000	1,200.00	1,200.00	
							1,200.00	
Partida	01.01.03	(010717020305-0201003-01)	SERVICIOS HIGIENICOS	Costo unitario directo por:		mes	450.00	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0290240006	SERVICIOS HIGIENICOS			und	3.0000	150.00	450.00	
							450.00	
Partida	01.02.01	(010301030102-0201003-01)	MOVILIZACION DESMOVILIZACION DE EQUIP	YOS	Costo unitario directo por:		est	22,440.90

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0203010006	VIAJE TERRESTRE	vje	11.0000	675.00	7,425.00
02030100060002	VIAJE TERRESTRE DE IDA (EN CAMA BAJA)	vje	11.0000	675.00	7,425.00
02030100060004	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (EN CAMA BAJA)	vje	11.0000	337.50	3,712.50
					18,562.50
Equipos					
0304010001	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC) IDA	und	8.0000	242.40	1,939.20
0304010002	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (VOLQ/CIST/ETC) VUELTA	und	8.0000	242.40	1,939.20
					3,878.40
Partida	01.02.02	(010301050102-0201003-01)	TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)		
				Costo unitario directo por:	535.89
				km	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	4.0000	22.96	91.84
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	2.0000	16.41	32.82
					124.66
Materiales					
0201010022	MATERIALES VARIOS (TOPOGRAFIA)	gal	1.0000	85.00	85.00
					85.00
Equipos					
0301000020	ESTACION TOTAL INC PRISMAS	día	2.0000	160.00	320.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.23	6.23
Partida	01.03.01	(010600010114-0201003-01)	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
				Costo unitario directo por:	4,500.00
				glb	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101020002	ELABORACION, IMPLIMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.0000	4,500.00	4,500.00
					4,500.00
Partida	01.03.02	(010102010203-0201003-01)	EQUIPAMIENTO DE PROTECCION Y SEGURIDAD EN OBRA		
				Costo unitario directo por:	3,195.00
				glb	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
02670100010007	CASCO TIPO JOCKEY AMARILLO	und	15.0000	21.90	328.50
0267020001	LENTE DE POLICARBONA LUNA CLARA	und	15.0000	5.20	78.00
0267020002	LENTE DE POLICARBONATO LUNA OSCURA	und	15.0000	5.20	78.00
0267030008	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	und	30.0000	2.50	75.00

0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und	30.0000	3.50	105.00
02670500010005	GUANTES DE CUERO CON REFUERZO DE LONA	par	30.0000	11.50	345.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	15.0000	33.90	508.50
0267060019	UNIFORME PARA OBRERO	jgo	15.0000	52.90	793.50
0267070007	BOTAS PVC CON PUNTERA METALICA ACERO	par	15.0000	58.90	883.50
					3,195.00

Partida	01.03.03	(010101040303-0201003-01)	SEÑALIZACION DE TRANSITO	Costo unitario directo	
				por:	mes
					1,577.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0210030003	MALLA DE SEGURIDAD	rl	6.0000	38.14	228.84
0267110001	CINTA DE SEÑALIZACION	rl	6.0000	29.66	177.96
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	16.0000	20.34	325.44
02671100060003	BANDERINES	und	6.0000	10.17	61.02
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und	16.0000	6.50	104.00
02671100160008	SEÑALES INFORMATIVAS	und	16.0000	6.50	104.00
0267110020	LAMPARAS DE DESTELLOS OJO DE GATO	und	8.0000	42.37	338.96
Equipos					
0301390009	BARRERAS / TRANQUERAS	und	8.0000	29.66	237.28
					1,340.22
					237.28

Partida	01.03.04	(010101040307-0201003-01)	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	Costo unitario directo	
				por:	und
					4,100.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
01010100020005	LOCAL Y EQUIPOS Y MATERIAL LOGISTICO	evnt	4.0000	800.00	3,200.00
01010100020006	OTROS (COFFE BREAK, MOVILIDAD)	evnt	2.0000	150.00	300.00
01010100020007	OTROS (COFFE BREAK, MOVILIDAD).	evnt	2.0000	300.00	600.00
					4,100.00

Partida	01.03.05	(010102010111-0201003-01)	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	Costo unitario directo por:	und
					2,281.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010008	TOPICO DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.0000	1,271.19	1,271.19
Materiales					

						1,271.19
0267100001	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	und	4.0000	84.75	339.00	
0267100005	BOTIQUIN (equipado segun lista de materiales)	und	4.0000	32.20	128.80	
	Equipos					467.80
0301070002	CILINDROS DE ARENA	und	8.0000	67.80	542.40	

Partida	02.01.01	(010702010101-0201003-01)	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO			
			Costo unitario directo por:		ha	1,386.08
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	26.6667	16.41	437.60
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		21.88	21.88
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 yd3		hm	6.6667	138.99	926.60
						948.48

Partida	02.02.01	(010303010702-0201003-01)	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA			
			Costo unitario di		recto por: m3	3.45
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	0.0340	16.41	0.56
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.03	0.03
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	0.0170	168.50	2.86
						2.89

Partida	02.02.02	(010104020201-0201003-01)	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO			
			Costo unitario directo por:		m3	6.13
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	0.0615	16.41	1.01
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	9.00	0.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.05	0.05
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton		hm	0.0154	120.99	1.86
03012000010004	MOTONIVELADORA CAT 125 HP		hm	0.0154	149.90	2.31
						4.22

Partida	02.02.03	(010601080501-0201003-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			
			Costo unitario directo por:		m3	5.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.0115	16.41	0.19
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.01	0.01
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.0057	138.99	0.79
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.0344	125.00	4.30
5.10					

Partida	02.03.01	(010303020102-0201003-01)	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMADO DE SUB-RASANTE	Costo unitario directo por:	m2	1.88
---------	----------	---------------------------	---	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	0.0114	16.41	0.19
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	9.00	0.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton		hm	0.0029	120.99	0.35
03012000010004	MOTONIVELADORA CAT 125 HP		hm	0.0029	149.90	0.43

Partida	02.02.03	(010601080501-0201003-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Costo unitario directo por:	m3	5.29
---------	----------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	0.0115	16.41	0.19
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 yd3		hm	0.0057	138.99	0.79
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0344	125.00	4.30
5.10						

Partida	02.03.01	(010303020102-0201003-01)	PERFILADO, COMPACTADO Y CONFORMADO DE SUB-RASANTE	Costo unitario directo por:	m2	1.88
---------	----------	---------------------------	---	-----------------------------	----	------

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010005	PEON		hh	0.0114	16.41	0.19
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	9.00	0.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton		hm	0.0029	120.99	0.35
03012000010004	MOTONIVELADORA CAT 125 HP		hm	0.0029	149.90	0.43
0.79						

Partida	03.01.01	(010304010107-0201003-01)	SUB BASE GRANULAR e=0.15 m	Costo unitario directo por:	m3	97.01
---------	----------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------	----	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.0615	16.41	1.01
Materiales					
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	1.2000	75.00	90.00
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.05	0.05
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	0.0154	120.99	1.86
03012000010004	MOTONIVELADORA CAT 125 HP	hm	0.0154	149.90	2.31
03012200050005	CISTERNA 4x2 (AGUA) 145 - 165 HP (2000gl)	hm	0.0154	115.50	1.78
6.00					

Partida	03.01.02	(010104020107-0201003-01)	BASE DE AFIRMADO H=0.20 m	Costo unitario	directo	
				por:	m3	97.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.0688	16.41	1.13
Materiales					
02070400010001	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	1.2000	75.00	90.00
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.06	0.06
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	0.0172	120.99	2.08
03012000010004	MOTONIVELADORA CAT 125 HP	hm	0.0172	149.90	2.58
03012200050005	CISTERNA 4x2 (AGUA) 145 - 165 HP (2000gl)	hm	0.0172	115.50	1.99
6.71					

Partida	03.02.01	(010304020203-0201003-01)	IMPRIMACION ASFALTICA	Costo unitario	directo	
				por:	m2	5.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.0240	16.41	0.39
Materiales					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	0.3200	13.50	4.32
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.0080	55.00	0.44
4.76					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.02	0.02

0101010005	PEON	hh	0.1600	16.41	2.63
	Equipos				2.63
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.13	0.13
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	0.0800	160.00	12.80
					12.93

Partida	04.01.03	(010106100252-0201003-01)	JUNTA ASFALTICA e= 1"			Costo unitario directo por:	12.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL		hh	0.1600	18.16	2.91	
0101010005	PEON		hh	0.3200	16.41	5.25	
		Materiales				8.16	
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30		gal	0.0120	13.50	0.16	
0201050005	MEZCLA ASFALTICA		m3	0.0013	418.50	0.54	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0080	55.00	0.44	
0210040001	TECNOPOR		pln	0.1390	16.50	2.29	
		Equipos				3.43	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.41	0.41	
						0.41	

Partida	04.01.04	(010104010602-0201003-01)	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN			Costo unitario directo por:m3	11.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	

Mano de Obra

0101010005	PEON	hh	0.0800	16.41
1.31				
1.31				

Materiales

0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1000	9.00
0.90				
0.90				

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUALES %mo 0.07 0.07

03011000060002 RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton

hm 0.0800 120.99 9.68

9.75

Partida	04.01.05	(010313090202-0201003-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Costo	unitario	directo	
				por:		m2	23.75
Código	Descripción Recurso	Mano de		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Obra					
0101010003	OPERARIO			hh	0.0800	22.80	1.82
0101010004	OFICIAL			hh	0.1600	18.16	2.91
0101010005	PEON			hh	0.1600	16.41	2.63
							7.36
		Materiales					
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8			kg	0.8000	6.00	4.80
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"			kg	0.2000	5.50	1.10
0231010001	MADERA TORNILLO			p2	1.5000	5.70	8.55
02310500010005	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 18 mm			und	0.0850	18.50	1.57
							16.02
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.37	0.37
							0.37

Partida	04.01.06	(010105010404-0201003-01)	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	Costo	unitario	directo	
				por:		m3	543.83
Código	Descripción Recurso	Mano de		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Obra					
0101010003	OPERARIO			hh	1.3333	22.80	30.40
0101010004	OFICIAL			hh	1.3333	18.16	24.21
0101010005	PEON			hh	4.0000	16.41	65.64
							120.25
		Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"			m3	0.6600	65.00	42.90
02070200010002	ARENA GRUESA			m3	0.6600	55.00	36.30
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA			m3	0.2000	9.00	1.80
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol	12.6000	25.20	317.52
0222180001	ADITIVO CURADOR			gal	0.3300	25.50	8.42
							406.94
		Equipos					

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.01	6.01
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.6667	6.50	4.33
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.6667	9.45	6.30
					16.64

Partida **04.01.07** (010710110007-0201003-01) **EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2**

Costo unitario directo por: **m3** **269.69**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	1.6000	22.80	36.48
0101010004	OFICIAL		hh	3.2000	18.16	58.11
0101010005	PEON		hh	3.2000	16.41	52.51
						147.10
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.6670	65.00	43.36
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.2000	55.00	11.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0700	9.00	0.63
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.0500	25.20	1.26
0222180001	ADITIVO CURADOR		gal	1.7200	25.50	43.86
						100.11
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		7.36	7.36
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.6000	9.45	15.12

22.48

Partida **05.01.01** (010305010203-0201003-01) **TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**

Costo unitario directo por: **m3** **36.74**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010004	OFICIAL		hh	0.2550	18.16	4.63
						4.63
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.23	0.23
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.2550	125.00	31.88
						32.11

Partida **05.02.01** (010703081033-0201003-01) **TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA**

Costo unitario directo por: **m2** **3.84**

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						

0101010004	OFICIAL	hh	0.0267	18.16	0.48
0.48					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.02	0.02
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.0267	125.00	3.34
3.36					

Partida	06.01	(010119112604-0201003-01)	HITOS O POSTES KILOMETRICO			Costo unitario directo por: und	378.46
---------	--------------	----------------------------------	-----------------------------------	--	--	--	---------------

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.1181	22.80	2.69
0101010004	OFICIAL		hh	0.2361	18.16	4.29
0101010005	PEON		hh	3.3445	16.41	54.88
Materiales						61.86
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.0675	65.00	4.39
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0638	55.00	3.51
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0225	9.00	0.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.8125	25.20	20.48
0263120002	POSTES DE CONCRETO KILOMETRICO		und	1.0000	252.90	252.90
Equipos						281.48
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.10	3.10
03012200070003	CAMION BARANDA (4TN)		día	0.1000	312.50	31.25
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.0625	6.50	0.41
03012900030004	MEZCLADORA DE TROMPO 11 - 14 P3	hm		0.0556	6.50	0.36
35.12						

Partida	06.02	(010708000001-0201003-01)	MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS			Costo unitario directo por: m2	9.35
---------	--------------	----------------------------------	--	--	--	---------------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO		hh	0.0229	22.80	0.52
0101010005	PEON		hh	0.0457	16.41	0.75
Materiales						1.27
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR		gal	0.1250	46.50	5.81
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO		kg	0.1500	4.50	0.68

0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal	0.0250	27.50	0.69
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.06	0.06
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTO	hm	0.0229	36.50	0.84

0.90

Partida	06.03	(010315010602-0201003-01)SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDOS	Costo unitario	directo	
	POSTES		por:	und	617.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.8167	22.80	18.62
0101010004	OFICIAL	hh	0.6417	18.16	11.65
0101010005	PEON	hh	5.7666	16.41	94.63
124.90					
Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.1785	65.00	11.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.1750	55.00	9.63
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0644	9.00	0.58
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	2.4535	25.20	61.83
0231220002	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600 x 600 mm	und	1.0000	122.80	122.80
02630400010004	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m	und	1.0000	214.80	214.80
421.24					
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		6.25	6.25
03012200070003	CAMION BARANDA (4TN)	día	0.2000	312.50	62.50
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.1750	6.50	1.14
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.1555	9.45	1.47
71.36					

Partida	06.04	(010315010603-0201003-01) SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDOS	Costo unitario	directo	
	POSTES		por:	und	1,055.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.8167	22.80	18.62
0101010004	OFICIAL	hh	0.6417	18.16	11.65
0101010005	PEON	hh	5.7666	16.41	94.63
124.90					
Materiales					

Partida	07.03	(011001010213-0201003-01)	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL			Costo unitario directo por: und	25,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
02760200510002	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS y EFLUENTES		glb	1.0000	15,000.00	15,000.00	
02760200510003	PROGRAMA DE CONTROL DE POLVO Y EMISORES		glb	1.0000	5,000.00	5,000.00	
02760200510004	PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDOS		glb	1.0000	5,000.00	5,000.00	
						25,000.00	

Partida	07.04	(011001010215-0201003-01)	MONITOREOS AMBIENTALES			Costo unitario directo por: und	40,250.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.1785	65.00	11.60	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1750	55.00	9.63	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0644	9.00	0.58	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	2.4535	25.20	61.83	
0231220002	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600 x 600 mm		und	1.0000	122.80	122.80	
02630400010004	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m		und	1.0000	214.80	214.80	
						421.24	
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		6.25	6.25	
03012200070001	CAMION BARANDA (4TN)		hm	1.6000	312.50	500.00	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.1750	6.50	1.14	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.1555	9.45	1.47	
						508.86	

Partida	07.01	(010101030203-0201003-01)	LIMPIEZA FINAL DE OBRA			Costo unitario directo por: m2	4.73
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	0.2743	16.41	4.50	
						4.50	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.23	0.23	
						0.23	

Partida	07.02	(010102010205-0201003-01)	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)			Costo unitario directo por: und	75,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010013	EIA		glb	1.0000	75,000.00	75,000.00	
						75,000.00	

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010009	OPERARIO		mes	5.0000	2,750.00	13,750.00
0101010010	MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE		glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
0101010011	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL		glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
0101010012	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA		glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
01010300000008	ESPECIALISTA AMBIENTAL		mes	5.0000	3,500.00	17,500.00

CRONOGRAMAS

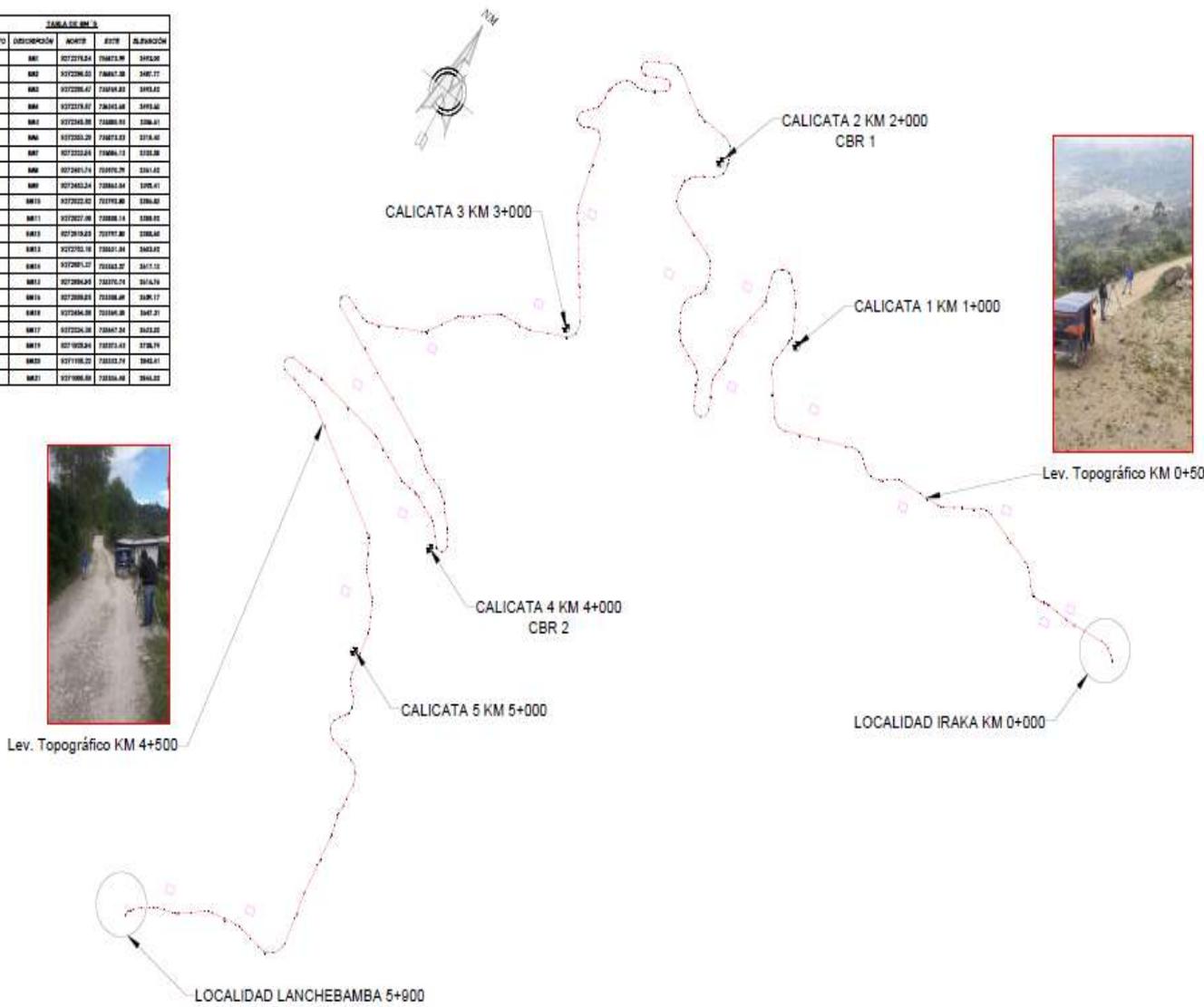
<p>“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular entre los tramos iraka (km0+000) - lanchebamba (km5+900) Cajamarca”</p>	150 días	sáb 1/08/20	lun 28/12/20	S/ 6,115,081.57	0 días	
INICIO	0 días	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 0.00	0 días	
<p>▀ OBRAS PRELIMINARES</p>	22 días	sáb 1/08/20	sáb 22/08/20	S/ 368,778.24	0 días	
<p>▀ OBRAS PROVISIONALES</p>	1 día	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 7,839.70	0 días	
CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	1 día	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 1,839.70	0 días	2CC
ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN DE OBRA	1 día	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 6,000.00	0 días	5CC
<p>▀ TRABAJOS PRELIMINARES</p>	22 días	sáb 1/08/20	sáb 22/08/20	S/ 189,171.53	0 días	
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	2 días	sáb 1/08/20	dom 2/08/20	S/ 177,849.62	0 días	6CC
TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)	20 días	lun 3/08/20	sáb 22/08/20	S/ 11,321.91	0 días	8
<p>▀ SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</p>	7 días	sáb 1/08/20	vie 7/08/20	S/ 171,767.01	143 días	
ELABORACION, IMPLIMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1 día	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 4,500.00	143 días	5CC
EQUIPAMIENTO DE PROTECCION Y SEGURIDAD EN OBRA	1 día	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 3,195.00	143 días	11CC
SEÑALIZACION DE TRANSITO	7 días	sáb 1/08/20	vie 7/08/20	S/ 2,281.00	143 días	12CC
CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	1 día	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 4,100.00	149 días	13CC
RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO DURANTE EL TRABAJO	1 día	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 157,691.01	149 días	14CC
<p>▀ EXPLANACIONES</p>	132 días	lun 3/08/20	sáb 12/12/20	S/ 177,767.75	0 días	
DESBROCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL	7 días	lun 3/08/20	dom 9/08/20	S/ 5,738.37	0 días	9CC
CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	90 días	mar 4/08/20	dom 1/11/20	S/ 5,738.37	0 días	17CC+1 día
PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE Y BASES	90 días	mar 11/08/20	dom 8/11/20	S/ 4,100.00	0 días	18CC+7 días
RELLENO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE	120 días	jue 13/08/20	jue 10/12/20	S/ 157,691.01	0 días	19CC+2 días
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	50 días	sáb 24/10/20	sáb 12/12/20	S/ 4,500.00	16 días	20FF+2 días
<p>▀ PAVIMENTO</p>	99 días	sáb 19/09/20	sáb 26/12/20	S/ 2,866,860.62	0 días	
SUB-BASE GRANULAR E= 0.15m	90 días	sáb 19/09/20	jue 17/12/20	S/ 600,392.95	0 días	20FF+7 días
BASE GRANULAR E=0.20 m	90 días	mar 22/09/20	dom 20/12/20	S/ 807,373.72	0 días	23CC+3 días

IMPRIMACION ASFALTICA	12 días	mié 9/12/20	dom 20/12/20	S/ 550,073.36	0 días	24FF
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE E=0.07m	13 días	lun 14/12/20	sáb 26/12/20	S/ 909,020.59	0 días	25CC+5 días
▀ OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	12 días	vie 11/12/20	mar 22/12/20	S/ 29,435.00	6 días	
▀ BADEN	12 días	vie 11/12/20	mar 22/12/20	S/ 29,435.00	6 días	
EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	10 días	vie 11/12/20	dom 20/12/20	S/ 1,493.76	6 días	30CC
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	10 días	vie 11/12/20	dom 20/12/20	S/ 568.80	6 días	24FF
JUNTA SASFALTICA e=1"	2 días	lun 21/12/20	mar 22/12/20	S/ 487.68	6 días	34FF
REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	10 días	vie 11/12/20	dom 20/12/20	S/ 143.52	6 días	29CC
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	10 días	sáb 12/12/20	lun 21/12/20	S/ 218.74	6 días	32CC+1 día
EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f _c =140 kg/cm ²	10 días	dom 13/12/20	mar 22/12/20	S/ 1,560.70	6 días	35CC+1 día
CONCRETO f _c =210 kg/cm ²	10 días	sáb 12/12/20	lun 21/12/20	S/ 24,961.80	6 días	33CC
▀ TRANSPORTE DE MATERIAL GRANUL	99 días	sáb 19/09/20	sáb 26/12/20	S/ 2,188,041.65	2 días	
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	60 días	sáb 19/09/20	mar 17/11/20	S/ 647,167.25	41 días	23CC
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	15 días	sáb 12/12/20	sáb 26/12/20	S/ 1,540,874.40	2 días	26FF
▀ SEÑALIZACION	8 días	sáb 19/12/20	sáb 26/12/20	S/ 113,126.83	1 día	
POSTES KILOMETRICOS	1 día	sáb 19/12/20	sáb 19/12/20	S/ 1,892.20	5 días	26CC+5 días
MARCAS EN EL PAVIMENTO CON MICROESFERAS	7 días	dom 20/12/20	sáb 26/12/20	S/ 29,142.03	0 días	26FF
SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDOS POSTES	5 días	sáb 19/12/20	mié 23/12/20	S/ 63,849.80	5 días	40CC
SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDOS POSTES	1 día	sáb 19/12/20	sáb 19/12/20	S/ 1,824.28	6 días	42CC
SEÑAL REGLAMENTARIA	3 días	dom 20/12/20	mar 22/12/20	S/ 16,418.52	6 días	43
▀ VARIOS	150 días	sáb 1/08/20	lun 28/12/20	S/ 371,071.48	0 días	
MONITOREO AMBIENTALES	120 días	sáb 1/08/20	sáb 28/11/20	S/ 40,250.00	30 días	
MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL	120 días	sáb 1/08/20	sáb 28/11/20	S/ 25,000.00	30 días	
LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	2 días	dom 27/12/20	lun 28/12/20	S/ 195,821.48	0 días	41
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	120 días	sáb 29/08/20	sáb 26/12/20	S/ 110,000.00	2 días	41FF
FIN	0 días	sáb 1/08/20	sáb 1/08/20	S/ 0.00	150 días	

PLANOS

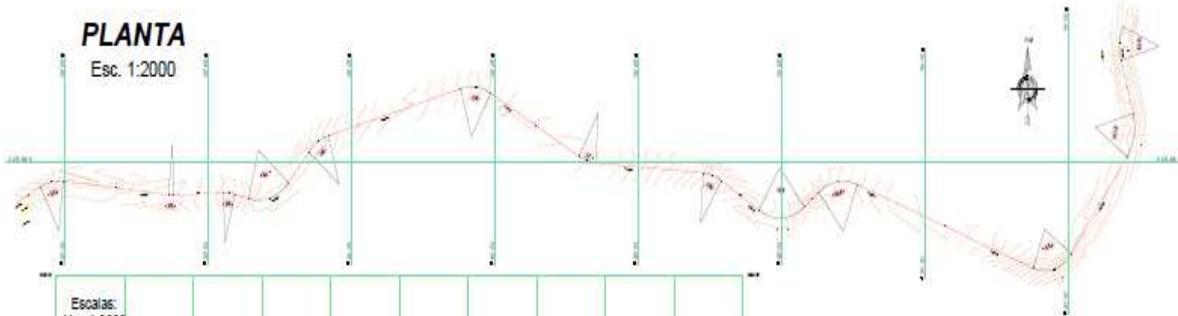
TABLA DE DATOS

N° PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	ELEVACION
1	881	1272278.84	2867.36
2	882	1272286.82	2867.77
3	883	1272298.47	2868.82
118	884	1272278.82	2868.88
119	885	1272286.82	2869.81
120	886	1272298.29	2870.82
121	887	1272322.24	2872.28
122	888	1272411.74	2873.62
123	889	1272482.24	2875.41
124	890	1272522.42	2876.88
125	891	1272522.42	2878.02
126	892	1272522.42	2879.02
127	893	1272522.42	2880.02
128	894	1272522.42	2881.02
129	895	1272522.42	2882.02
130	896	1272522.42	2883.02
131	897	1272522.42	2884.02
132	898	1272522.42	2885.02
133	899	1272522.42	2886.02
134	900	1272522.42	2887.02
135	901	1272522.42	2888.02
136	902	1272522.42	2889.02
137	903	1272522.42	2890.02
138	904	1272522.42	2891.02
139	905	1272522.42	2892.02
140	906	1272522.42	2893.02
141	907	1272522.42	2894.02
142	908	1272522.42	2895.02
143	909	1272522.42	2896.02
144	910	1272522.42	2897.02
145	911	1272522.42	2898.02
146	912	1272522.42	2899.02
147	913	1272522.42	2900.02
148	914	1272522.42	2901.02
149	915	1272522.42	2902.02
150	916	1272522.42	2903.02
151	917	1272522.42	2904.02
152	918	1272522.42	2905.02
153	919	1272522.42	2906.02
154	920	1272522.42	2907.02
155	921	1272522.42	2908.02
156	922	1272522.42	2909.02
157	923	1272522.42	2910.02
158	924	1272522.42	2911.02
159	925	1272522.42	2912.02
160	926	1272522.42	2913.02
161	927	1272522.42	2914.02
162	928	1272522.42	2915.02
163	929	1272522.42	2916.02
164	930	1272522.42	2917.02
165	931	1272522.42	2918.02
166	932	1272522.42	2919.02
167	933	1272522.42	2920.02
168	934	1272522.42	2921.02
169	935	1272522.42	2922.02
170	936	1272522.42	2923.02
171	937	1272522.42	2924.02
172	938	1272522.42	2925.02
173	939	1272522.42	2926.02
174	940	1272522.42	2927.02
175	941	1272522.42	2928.02
176	942	1272522.42	2929.02
177	943	1272522.42	2930.02
178	944	1272522.42	2931.02
179	945	1272522.42	2932.02
180	946	1272522.42	2933.02
181	947	1272522.42	2934.02
182	948	1272522.42	2935.02
183	949	1272522.42	2936.02
184	950	1272522.42	2937.02
185	951	1272522.42	2938.02
186	952	1272522.42	2939.02
187	953	1272522.42	2940.02
188	954	1272522.42	2941.02
189	955	1272522.42	2942.02
190	956	1272522.42	2943.02
191	957	1272522.42	2944.02
192	958	1272522.42	2945.02
193	959	1272522.42	2946.02
194	960	1272522.42	2947.02
195	961	1272522.42	2948.02
196	962	1272522.42	2949.02
197	963	1272522.42	2950.02
198	964	1272522.42	2951.02
199	965	1272522.42	2952.02
200	966	1272522.42	2953.02
201	967	1272522.42	2954.02
202	968	1272522.42	2955.02
203	969	1272522.42	2956.02
204	970	1272522.42	2957.02
205	971	1272522.42	2958.02
206	972	1272522.42	2959.02
207	973	1272522.42	2960.02
208	974	1272522.42	2961.02
209	975	1272522.42	2962.02
210	976	1272522.42	2963.02
211	977	1272522.42	2964.02
212	978	1272522.42	2965.02
213	979	1272522.42	2966.02
214	980	1272522.42	2967.02
215	981	1272522.42	2968.02
216	982	1272522.42	2969.02
217	983	1272522.42	2970.02
218	984	1272522.42	2971.02
219	985	1272522.42	2972.02
220	986	1272522.42	2973.02
221	987	1272522.42	2974.02
222	988	1272522.42	2975.02
223	989	1272522.42	2976.02
224	990	1272522.42	2977.02
225	991	1272522.42	2978.02
226	992	1272522.42	2979.02
227	993	1272522.42	2980.02
228	994	1272522.42	2981.02
229	995	1272522.42	2982.02
230	996	1272522.42	2983.02
231	997	1272522.42	2984.02
232	998	1272522.42	2985.02
233	999	1272522.42	2986.02
234	1000	1272522.42	2987.02

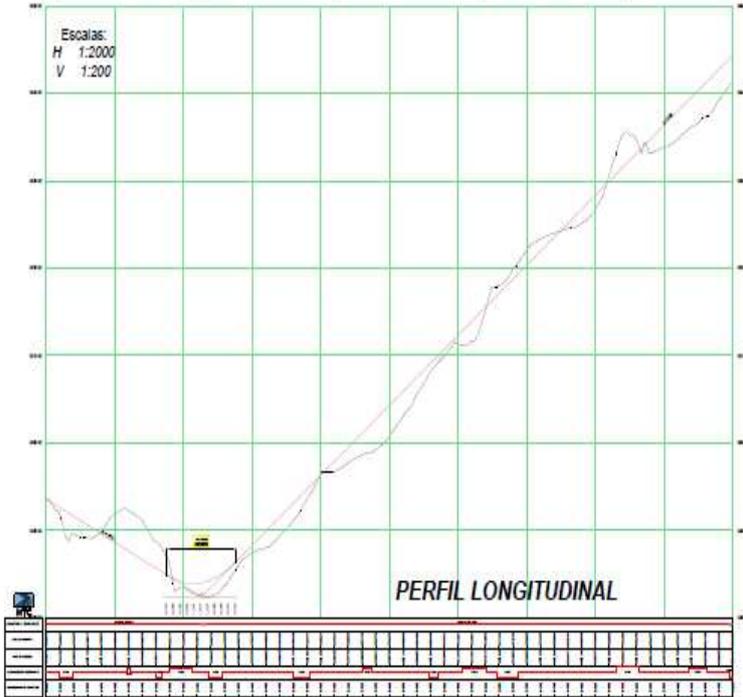


PLANTA

Esc. 1:2000



Escala:
H 1:2000
V 1:200



PERFIL LONGITUDINAL

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA

Nº	TIPO	ANGULO	SENT.	RAZAS	TANG.	LONG. C.	ALZADA	EXT. INT.	PRIMA	PRIMARIA	CA.	LT
1	150.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
2	120.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
3	180.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
4	90.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
5	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
6	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
7	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
8	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
9	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
10	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
11	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
12	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
13	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m
14	135.00	90°	+	1.15m	7.02m	1.15m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	1.00m	100.00m

CURVA	Inclinación		COORDENADAS EN METROS			
	α	β	X	Y	Z	σ
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

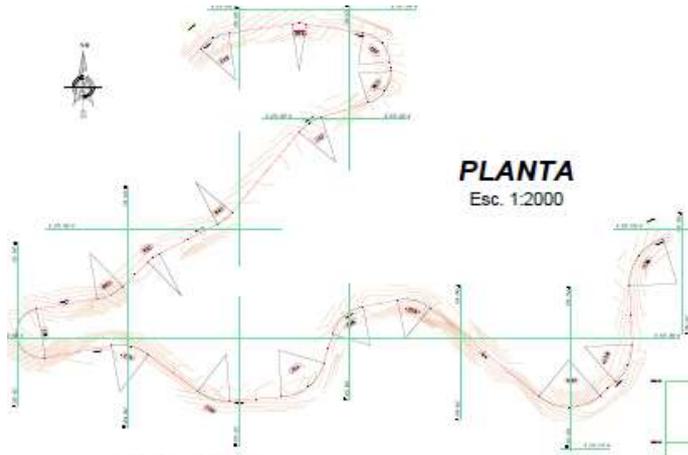
DATOS DE PASADIZO GEOMÉTRICO

TIPO	ANCHO	ALZADA	TIPO	ANCHO	ALZADA
1	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
2	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
3	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
4	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
5	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
6	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
7	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
8	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
9	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
10	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
11	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
12	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
13	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m
14	3.00m	0.15m	1	3.00m	0.15m

$f = E \cos(\theta/2)$ $f = E \left(\cos \frac{\theta}{2} \right)$ $f = E \cos(\theta/2)$
 $r = R(1 - \cos(\theta/2))$

Radio de curvas:
 Con Velocidad de Diseño 30 Km/h = 20 m, 25 m, 30 m y 35 m
 Con Velocidad de Diseño 40 Km/h = 40 m

Teléfono 300.01 Dic. - 2018



PLANTA
Esc. 1:2000

DATOS DE PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

ESTACION	TIPO DE CURVA	RAIO (m)	ANGULO (gr)	LONGITUD (m)	ORDENADA (m)
13	130.00	100.00	120.00	100.00	100.00
14	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
15	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
16	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00
17	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
18	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
19	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
20	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
21	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
22	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00
23	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
24	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
25	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00
26	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00
27	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
28	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
29	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
30	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00

RAIO (m)	100.00
ANGULO (gr)	120.00
LONGITUD (m)	100.00
ORDENADA (m)	100.00

$$T = R \tan(\frac{\theta}{2})$$

$$L = R(\theta - \sin \theta)$$

$$M = R(1 - \cos(\frac{\theta}{2}))$$

$$E = R(1 - \cos(\frac{\theta}{2}))$$

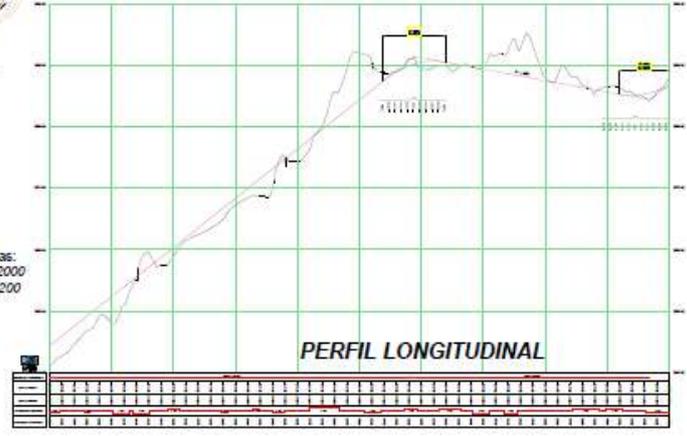


Datos de curvas:
 Con Velocidad de Diseño 50 Km/h = 20 m, 25 m y 30 m
 Con Velocidad de Diseño 40 Km/h = 45 m
 Tabla 302.02 DG - 2010

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA

ESTACION	TIPO DE CURVA	RAIO (m)	ANGULO (gr)	LONGITUD (m)	ORDENADA (m)
13	130.00	100.00	120.00	100.00	100.00
14	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
15	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
16	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00
17	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
18	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
19	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
20	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
21	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
22	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00
23	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
24	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
25	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00
26	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00
27	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
28	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
29	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
30	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00

ESTACION	COORDENADAS EN METROS	
	X	Y
13	1000.00	1000.00
14	1100.00	1100.00
15	1200.00	1200.00
16	1300.00	1300.00
17	1400.00	1400.00
18	1500.00	1500.00
19	1600.00	1600.00
20	1700.00	1700.00
21	1800.00	1800.00
22	1900.00	1900.00
23	2000.00	2000.00
24	2100.00	2100.00
25	2200.00	2200.00
26	2300.00	2300.00
27	2400.00	2400.00
28	2500.00	2500.00
29	2600.00	2600.00
30	2700.00	2700.00

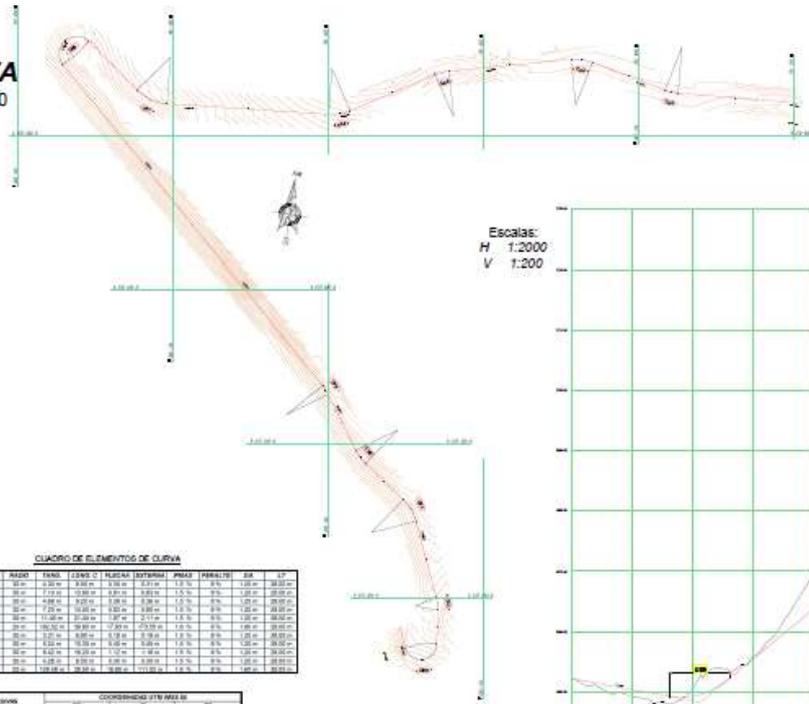


Escala:
H 1:2000
V 1:200

PERFIL LONGITUDINAL

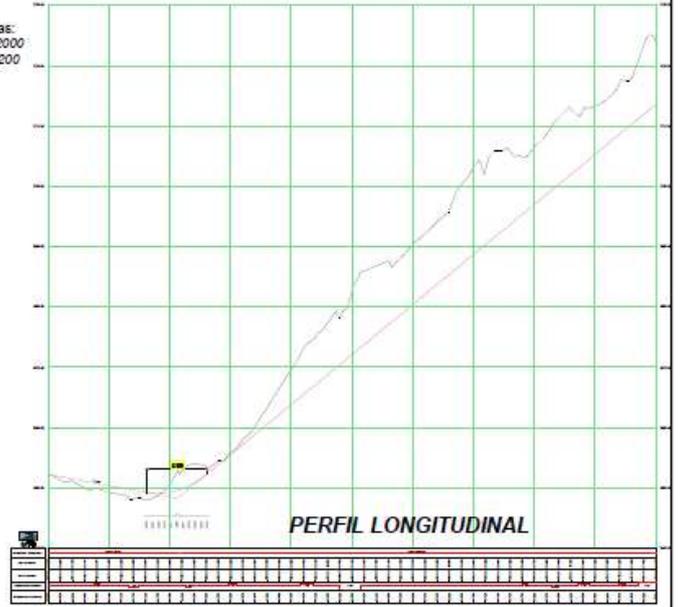
ESTACION	TIPO DE CURVA	RAIO (m)	ANGULO (gr)	LONGITUD (m)	ORDENADA (m)
13	130.00	100.00	120.00	100.00	100.00
14	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00
15	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
16	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00
17	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
18	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
19	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
20	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
21	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
22	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00
23	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
24	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
25	220.00	220.00	220.00	220.00	220.00
26	230.00	230.00	230.00	230.00	230.00
27	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
28	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
29	260.00	260.00	260.00	260.00	260.00
30	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00

PLANTA
Esc. 1:2000



Radio de curvas
Con Velocidad de Diseño 30 Km/hr = 20 m, 25 m, 30 m y 35 m
Con Velocidad de Diseño 40 Km/hr = 45 m
Tabla 302.02 D6 - 2010

Escala:
H 1:2000
V 1:200

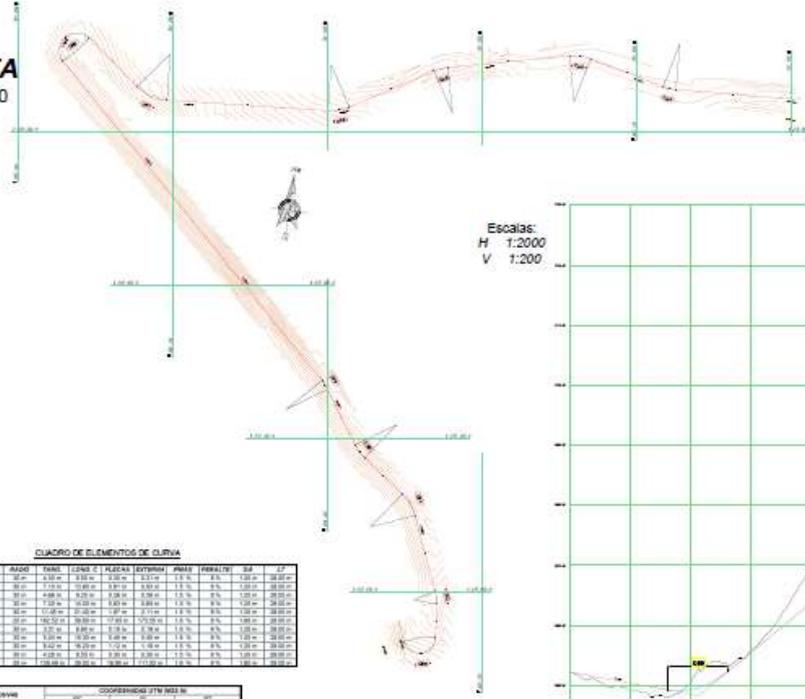


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA

N°	LINEA ANTERIOR	SENT.	RADIO	TANG.	ESQUEC. C	ALICATA	EXTENSIÓN	PIEZA	PERALTE	SE
1	10+00.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
2	10+10.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
3	10+20.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
4	10+30.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
5	10+40.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
6	10+50.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
7	10+60.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
8	10+70.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
9	10+80.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
10	10+90.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
11	10+100.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
12	10+110.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
13	10+120.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
14	10+130.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
15	10+140.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
16	10+150.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
17	10+160.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
18	10+170.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
19	10+180.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
20	10+190.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200
21	10+200.00	C	30	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	0%	1.200

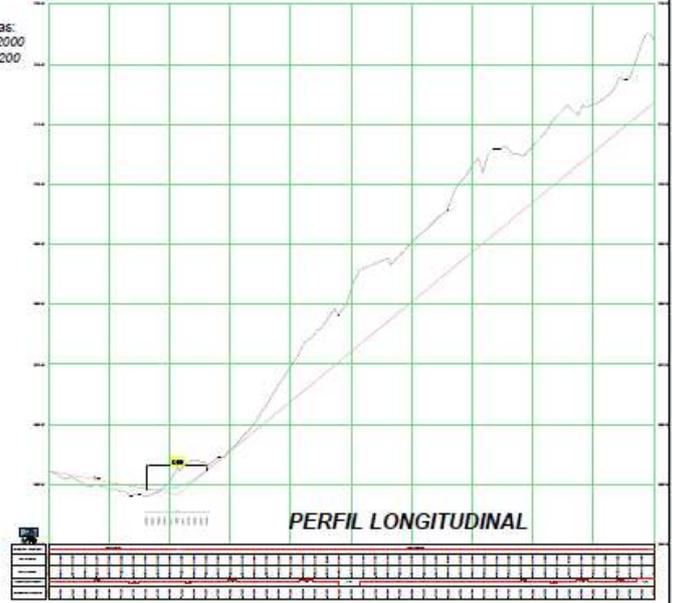
N°	ELEVACION	COORDENADAS EN METROS	
		X	Y
1	100.00	100.00	100.00
2	100.00	100.00	100.00
3	100.00	100.00	100.00
4	100.00	100.00	100.00
5	100.00	100.00	100.00
6	100.00	100.00	100.00
7	100.00	100.00	100.00
8	100.00	100.00	100.00
9	100.00	100.00	100.00
10	100.00	100.00	100.00
11	100.00	100.00	100.00
12	100.00	100.00	100.00
13	100.00	100.00	100.00
14	100.00	100.00	100.00
15	100.00	100.00	100.00
16	100.00	100.00	100.00
17	100.00	100.00	100.00
18	100.00	100.00	100.00
19	100.00	100.00	100.00
20	100.00	100.00	100.00
21	100.00	100.00	100.00
22	100.00	100.00	100.00
23	100.00	100.00	100.00
24	100.00	100.00	100.00
25	100.00	100.00	100.00
26	100.00	100.00	100.00
27	100.00	100.00	100.00
28	100.00	100.00	100.00
29	100.00	100.00	100.00
30	100.00	100.00	100.00
31	100.00	100.00	100.00
32	100.00	100.00	100.00
33	100.00	100.00	100.00
34	100.00	100.00	100.00
35	100.00	100.00	100.00
36	100.00	100.00	100.00
37	100.00	100.00	100.00
38	100.00	100.00	100.00
39	100.00	100.00	100.00
40	100.00	100.00	100.00
41	100.00	100.00	100.00
42	100.00	100.00	100.00
43	100.00	100.00	100.00
44	100.00	100.00	100.00
45	100.00	100.00	100.00
46	100.00	100.00	100.00
47	100.00	100.00	100.00
48	100.00	100.00	100.00
49	100.00	100.00	100.00
50	100.00	100.00	100.00
51	100.00	100.00	100.00
52	100.00	100.00	100.00
53	100.00	100.00	100.00
54	100.00	100.00	100.00
55	100.00	100.00	100.00
56	100.00	100.00	100.00
57	100.00	100.00	100.00
58	100.00	100.00	100.00
59	100.00	100.00	100.00
60	100.00	100.00	100.00
61	100.00	100.00	100.00
62	100.00	100.00	100.00
63	100.00	100.00	100.00
64	100.00	100.00	100.00
65	100.00	100.00	100.00
66	100.00	100.00	100.00
67	100.00	100.00	100.00
68	100.00	100.00	100.00
69	100.00	100.00	100.00
70	100.00	100.00	100.00
71	100.00	100.00	100.00
72	100.00	100.00	100.00
73	100.00	100.00	100.00
74	100.00	100.00	100.00
75	100.00	100.00	100.00
76	100.00	100.00	100.00
77	100.00	100.00	100.00
78	100.00	100.00	100.00
79	100.00	100.00	100.00
80	100.00	100.00	100.00
81	100.00	100.00	100.00
82	100.00	100.00	100.00
83	100.00	100.00	100.00
84	100.00	100.00	100.00
85	100.00	100.00	100.00
86	100.00	100.00	100.00
87	100.00	100.00	100.00
88	100.00	100.00	100.00
89	100.00	100.00	100.00
90	100.00	100.00	100.00
91	100.00	100.00	100.00
92	100.00	100.00	100.00
93	100.00	100.00	100.00
94	100.00	100.00	100.00
95	100.00	100.00	100.00
96	100.00	100.00	100.00
97	100.00	100.00	100.00
98	100.00	100.00	100.00
99	100.00	100.00	100.00
100	100.00	100.00	100.00

PLANTA
Esc. 1:2000



Radio de curvas:
Con Velocidad de Diseño 30 Km/hr = 20 m, 30 m y 35 m
Con Velocidad de Diseño 40 Km/hr = 25 m
Tabla 303.03 DG - 2015

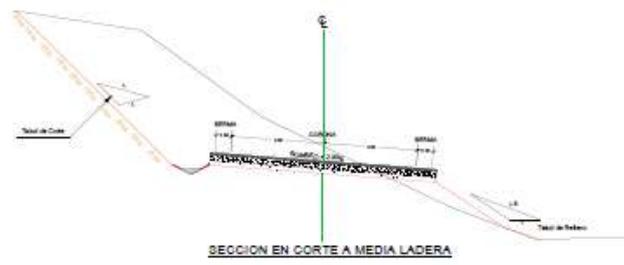
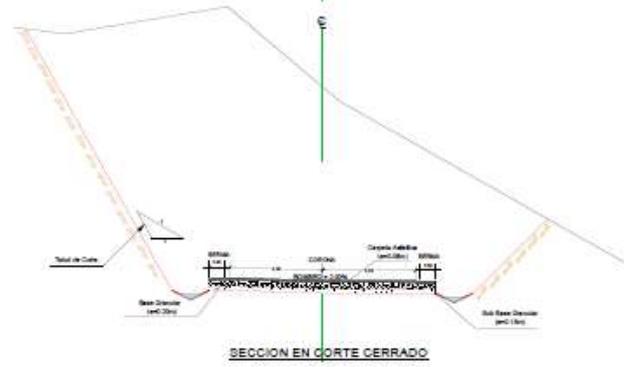
Escalas:
H 1:2000
V 1:200

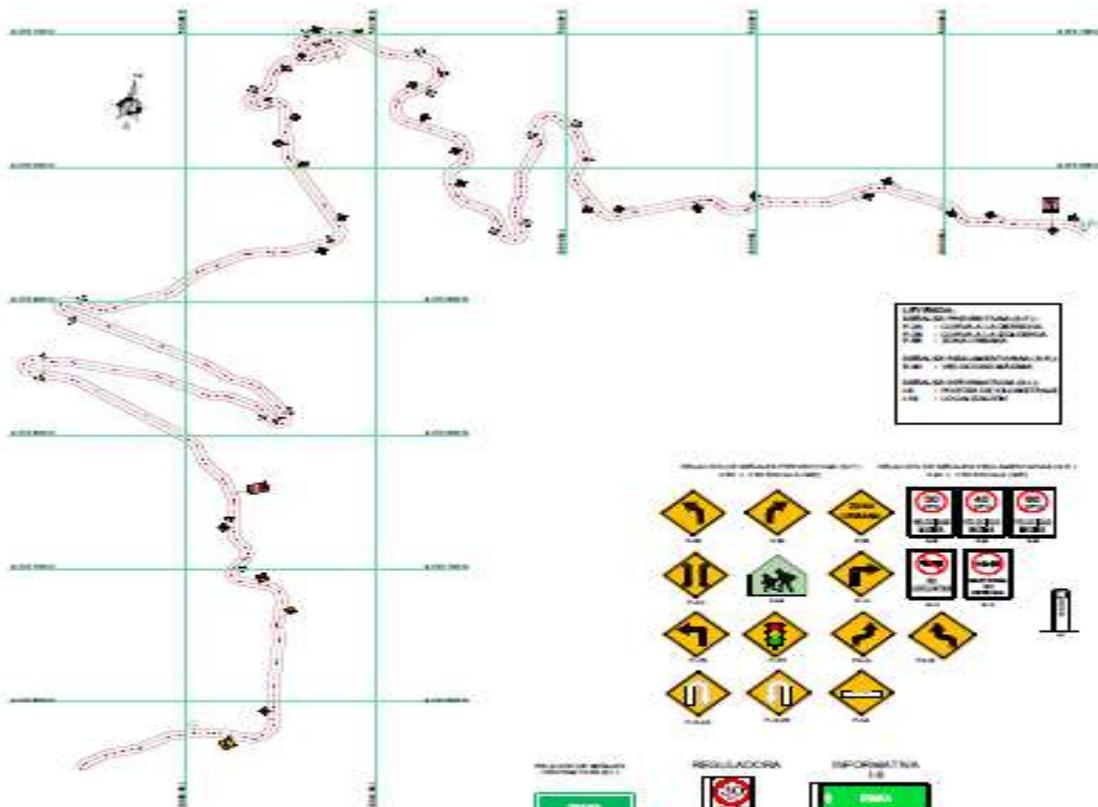


CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA

N°	TIPO	ANGULO	RAZON									
40	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
41	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
42	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
43	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
44	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
45	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
46	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
47	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
48	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
49	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
50	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
51	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
52	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
53	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
54	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
55	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
56	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
57	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
58	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
59	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
60	180°	180°	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

N°	COORDENADAS EN METROS			
	ESTACION	ESTACION	ESTACION	ESTACION
40	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
41	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
42	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
43	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
44	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
45	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
46	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
47	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
48	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
49	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
50	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
51	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
52	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
53	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
54	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
55	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
56	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
57	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
58	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
59	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20
60	24215.20	24215.20	24215.20	24215.20

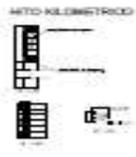




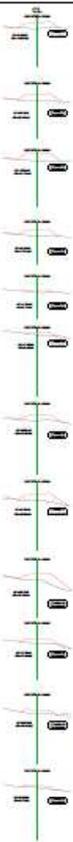
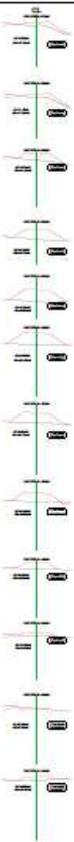
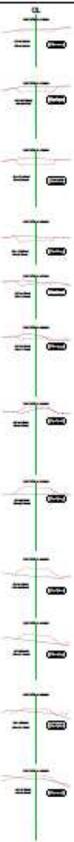
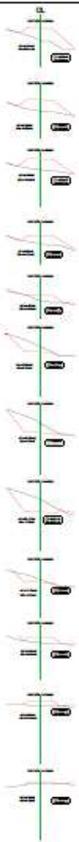
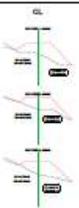
LEYENDA:
 LINEAL DE PROYECTO (L.P.)
 P. 100 - LÍNEA DE C.C. DESENVOLUPADA
 P. 100 - LÍNEA DE C.C. DESENVOLUPADA



REGULADOR DE VELOCIDAD
 (VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA)
 100
 120



CONSTRUCCIÓN: (Technical specifications for the signs and their installation, including materials and dimensions.)





Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **JULIO CÉSAR BENITES CHERO** de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO**, asesor de Tesis titulada:

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE LOS TRAMOS LRAKA (KM0+000)LANCHEBAMBA (KM5+900) CAJAMARCA"

Del autor es **SANCHEZ AGUILAR FRANKLIN XLAVIER**, constato que la investigación cumple con el índice de similitud de **17%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 31 de diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor: JULIO CÉSAR BENITES CHERO	
DNI 16735658	Firma 
ORCID 0000-0002-6482-0505	