



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la
transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo – Lambayeque
2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta, Omar (orcid.org/0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por estar conmigo en todo momento, darme sabiduría, guiarme, protegerme y permitirme haber llegado a este momento tan importante en mi formación profesional.

A mi querida familia, quien me dio la motivación, la fuerza y la razón para ser perseverante en mis estudios y terminar con éxito mi carrera profesional.

Barboza Núñez David Dijecri

Agradecimiento

A la Universidad Privada César Vallejo, mi alma mater, y a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería que contribuyeron a nuestra formación profesional.

A mi asesor por el apoyo desinteresado e incondicional que me brindó para el desarrollo y culminación del presente Proyecto Profesional.

Así mismo, hago un especial reconocimiento **a todos aquellos familiares y amigos** que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del presente Proyecto.

Barboza Núñez David Dijecri

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1 Diseño de investigación	9
3.2 Variables, operacionalización	9
3.3 Población y muestra.	10
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	10
3.5 Procedimiento	11
3.6 Métodos de análisis de datos	12
3.7 Aspectos éticos.....	12
IV. RESULTADOS	13
V. DISCUSIÓN.....	22
VI. CONCLUSIONES	25
VII. RECOMENDACIONES.....	26
REFERENCIAS.....	27
ANEXOS	32

Índice de Tablas

Tabla 1 Ubicación de calicatas	13
Tabla 2 Resumen de conformación de subsuelo del área de estudio.....	14
Tabla 3 Resumen de Proctor y CBR.....	15
Tabla 4 Agrupación del conteo vehicular	16
Tabla 5 Variación diaria del índice medio diario anual.....	17
Tabla 6 Resumen índice medio diario.....	17
Tabla 7 Resumen de presupuesto	21

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Diseño final de infraestructura vial</i>	20
---	----

Resumen

La presente investigación comprende el diseño de la infraestructura vial urbana para optimizar la transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo – Lambayeque.

La construcción de vías óptimas posee un alto nivel de importancia en cualquier situación geográfica, porque facilitan y ayuda el traslado de los habitantes de las poblaciones cercanas y de ser estos agricultores proporcionan el traslado de sus productos a las diversas ciudades; es así como se garantiza el desarrollo socioeconómico del sector, además de ofrecer un mejor acceso a las necesidades básicas y para salvaguardar el progreso de la localidad, y teniendo en cuenta los diversos fenómenos naturales que pueden ocurrir, se realizó el diseño tomando en cuenta diversos estudios como, estudio de tránsito, estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos, estudio de impacto ambiental, estudio hidrológico e hidráulico y estudio de señalización; producto del análisis de estos estudios se hizo el respectivo diseño geométrico, diseño de pavimentación y diseño de alcantarillado con el fin de ejecutar una eficiente construcción vial y poder contribuir al desarrollo de las poblaciones involucradas.

Palabras clave: Diseño geométrico, diseño de pavimentación, diseño de alcantarillado.

Abstract

This research includes the design of urban road infrastructure to optimize the transitability of the Ramiro Prialé - Chiclayo - Lambayeque sector.

The construction of optimal roads has a high level of importance in any geographical situation, because they facilitate and help the transfer of the inhabitants of the nearby towns and, if these farmers, they provide the transfer of their products to the various cities; This is how the socioeconomic development of the sector is guaranteed, in addition to offering better access to basic needs and to safeguard the progress of the town, and taking into account the various natural phenomena that may occur, the design was carried out taking into account various studies such as traffic study, topographic study, soil mechanics study, environmental impact study, hydrological and hydraulic study and signaling study; As a result of the analysis of these studies, the respective geometric design, paving design and sewer design were made in order to execute an efficient road construction and be able to contribute to the development of the populations involved.

Keywords: Geometric design, paving design, sewer design.

I.INTRODUCCIÓN

Como realidad problemática se tiene:

En la actualidad, dada la ciudadanía que radica en las ciudades potenciales y pueblos también que son medianos, desde la perspectiva del desarrollo futuro, estos proyectos son muy novedosos, porque la construcción de estas vías está dando buenos resultados, y se dice que estas vías brindan comodidad para la población. estilo de vida de todos los pobladores Genera mayores ganancias en los negocios porque brinda mayor accesibilidad a estas áreas. Pero este es el inicio de un proceso, porque debemos estar preparados, porque se espera que los autos aumenten significativamente para el 2030, entonces debemos estar preparados para estos proyectos de infraestructura esto se debe explicarse de manera razonable. En nuestro planeta, toda la sociedad y la economía.

Incluso para estos proyectos que se han planificado desde hace muchos años, van a presentar ciertos riesgos, porque vivimos en un país donde hay problemas como el suministro de tierras a los propietarios, la inflación y esto se debe únicamente a que nuestras autoridades nos representan de mala manera generando desconfianza en la población y malestar a la hora de realizar un proyecto y esto conlleva a la corrupción, que traen riesgos de inversión a los propietarios. El progreso de tales obras viales.(Calles, 2016)

Para poder mejorar estos servicios peatonales en las vías de la zona es la cual se proyecta que la gente de esta zona lleva bastante tiempo deseando, porque en general, se ven afectados porque incide en el desarrollo económico de su sociedad.

Según la información proporcionada por las personas que extrajeron los materiales de la cantera, debido a la necesidad de devolver la tierra, poco después se formó una pequeña aldea. Cabe señalar que esta sección está conectada por una línea de sequía.

Las vías actualmente Explique que no hay suficiente infraestructura en este momento, razón por la cual esta vía se está deteriorando, y el mantenimiento de

las autoridades es muy limitado. Además, el mal tiempo continúa afectando la permeabilidad del aire se diagnostica, de igual forma, se propone como área de investigación también tendrá un impacto significativo en el estado de la ruta, por lo que es necesario evaluar, analizar y finalizar.

La Formulación del problema es: ¿Podrá el diseño de la infraestructura vial optimizar y mejorar al transitabilidad en el sector Ramiro Prialé, Chiclayo, Lambayeque?

La Justificación de la investigación se plantea en:

Ambiental: Dicho estudio que se está investigando actual es muy importante para estudiar estas condiciones de estas estructuras viales, estas estructuras viales dificultarán el paso de peatones y vehículos, pero la zona dañada provocará molestias al flujo del tráfico, imposibilitando el desplazamiento de un lugar a otro.

La construcción de esta vía es muy importante, porque traerá molestias a los conductores y a los propios vehículos, pues en este tramo de la ruta, debido a que la dificultad de este tramo es la existencia de baches, suelen pasar más tiempo conduciendo, Senderos angostos, incumplimiento de las curvas prescritas y falta de mantenimiento.

Social: La población que transfiera los beneficios de sus productos agrícolas será económica, porque los bienes que producen de la zona serán vendidos por los propios agricultores locales; porque ellos mismos trasladarán sus productos directamente al mercado de Cajamarca: este viaje acortará la llegada El tiempo de comercialización y los costos de transporte serán menores.

La racionalidad social cree que la implementación de este proyecto promoverá el desarrollo social, mejorará el nivel de caminata, reducirá el tiempo y costo de las actividades de peatones y vehículos, y por supuesto se mejora el estilo de vida de esta comunidad local es más que suficiente.

Técnicas: Por razones económicas, esta investigación muestra que es conveniente, por lo que las autoridades deben tomar una y por supuesto busca una gran idea de

mejorar como viven las personas en estas comunidades y que estas sean en una mejora que son responsables con el fin de brindar seguridad a los peatones en los carriles permanentes para vehículos.

Cualquier defecto, en el Parámetro que son los diseño tanto en el geométrico vamos a tener un gran inconveniente, puesto que genera un enorme hueco de todo el conocimiento que se adquiere. Por tanto, es necesario realizar esta investigación para suplir la falta de carreteras en relación con el estándar DG-2018 con más tecnologías.

Los objetivos planteados son, general: Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo – Lambayeque 2020. Los Objetivos específicos: Objetivo 1: Realizar el estudio de características geotécnicas del suelo. Objetivo 2: Realizar los estudios de ingeniería básica (hidrología, tráfico, impacto ambiental). Objetivo 3: Realizar el diseño de la infraestructura vial. Objetivo 4: Elaborar los costos y presupuestos.

La hipótesis planteada es: El diseño de la infraestructura vial optimizará la transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo - Lambayeque

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedente de la investigación se tiene a nivel:

Internacional

Según el centro poblado, Vereda Lavadero y el municipio de Fómeque, (GUZMAN, 2019 pág. 8); señalaron en Su investigación muestra que, hasta el momento, existen algunos problemas de interacción, reflejados en superficies de conducción peligrosas y poco realistas, que generan incertidumbre para las personas que lo utilizan. Manualmente, el resultado es una plataforma para caminar con un ancho de 1 al costo de La longitud de 2600 m es 182681378.1. La conclusión es que la curva r es 7%. Este tipo es apto para "pasar" la capacidad de carga mínima recomendada por INVIAS en el manual de diseño del 3% y otra protección (preventiva) (convencional y revisada) unidireccional "construcción sin ninguna mejora" para mantener el estado original del tráfico. signos y usabilidad

En Ecuador (GUERRERO, y otros, 2017); el autor en su investigación, analiza la Esta estructura de pavimento está químicamente relacionada con su contenido de alfa, y también es muy mala, porque podemos estar seguros de que se pueden perder 103 palabras y elementos más volátiles. Pero esto se debe a que el gradiente de temperatura no es óptimo, porque todos estos en la mezcla están expuestos a ciertas temperaturas, y es de esperar que la exposición del gradiente se vea afectada. Esto también se debe al deterioro con el tiempo. Su estructura, la capa de asfalto destruirá varias sustancias, lo que provocará su desgaste. Por otro lado, esto se debe a que utiliza lubricantes ligeros para motores de automóviles, porque tienen las mismas características que los Hidrocarburos y resinas, que aportan a la estructura. descomponedores de asfalto y su factibilidad en mezclas de resinas, se estudió la curva térmica HMA., siendo este tipo de investigación resaltantes para el diseño de un pavimento, debido a que la correcta composición del químico del asfalto, se dará un mejor resultado en la ejecución del pavimento.

Nacional

En el departamento de la libertad (VASQUEZ, 2016) En su tesis, el autor realizo un análisis económico de la asignación o presupuesto a los proyectos viales, por eso El objetivo es determinar la correlación entre los costos de transporte por carretera y el gasto privado En nuestro país, es necesario estimar la correlación positiva entre los pronosticadores en estos períodos, estos son los del plan, lo que significa que el sector privado ha aumentado en aproximadamente 1.400 puntos por 1.500 kilómetros de infraestructura vial, de los cuales el porcentaje es menos de (76,00 En este estudio se demostrará que frente a un incremento del 87% de las carreteras locales, esta red en nuestro país se ha incrementado en un 6%, que son unos 9900 kilómetros. Por ello, se recomienda que el gobierno ya tiene un plan de proyecto. para promover fundamentalmente el desarrollo del país.

En el Tambo (HUARIPATA, 2018); El propósito de este trabajo es evaluar la forma de la vía construida en base a los 15g de la Carta Nacional (San Marcos) y el sendero ecuestre 73% Si este valor se ajusta al manual de diseño vial en el que se basa esta investigación, se observará el 73%, donde se utiliza la encuesta para describir el tipo de investigación que estamos desarrollando para ver si se trata de un diseño cruzado. -Formulario de sección, uso La tecnología necesaria agrupará estos datos requeridos, guardaremos los datos de investigación correspondientes y determinará la posible ejecución y la misma evaluación, y su terreno será distribuido y clasificado. Estos 23 puntos nos brindan una categoría que se aproxima al terreno accidentado. También para el estudio IMDA, este se dividirá en vehículos de tránsito ligero con un total de 9 vehículos / día y para su diseño que es en base a su velocidad se tiene de 30 km/h, esto se basa en la extensión de la curva, que también es proporcional al ancho de la carretera, lo que la convierte en una carretera insegura, por lo que esta carretera no es apta para RCA.

En su tesis de (MAMANI, y otros, 2016); Enfatizó que la intersección de la Avenida Panamericana Sur y El Estudiantes ha causado grandes molestias a las personas, pues la excesiva concentración de vehículos en algunos distritos de la zona y pueblos lo cual se desarrolla un factor de riesgo. Con el fin para solucionar

un problema desde la congestión del tráfico y asegurar una mayor integridad, el propósito es describir y utilizar la normativa vigente para tal fin; la conclusión es que entre las diferentes variantes de la DG201, El más adecuado es el tipo de bocina y el amplificador de control principal, según DG-201, incluidas 3 razones Para el tráfico de peatones, las personas que se encuentran cerca de las intersecciones de carreteras deben explorarse más en áreas con estribos, muelles Para este diagnóstico de este proyecto investigativo se diseñó en las caminos en mal estado y irregulares. Hay carreteras conectadas directamente (enlaces).

Local

Su Investigación en Chiclayo (GRANADOS, y otros, 2018) Su propósito para este estudio para "ampliar el diseño del sistema de saneamiento rural 2018 en las localidades de El Triunfo, Manuel Mesones Muro, Ferreñafe y Lambayeque". El objetivo es Planea ampliar la infraestructura vial de las carreteras Triunfo y Mesones Muro. En el diseño de esta investigación se recomienda realizar un estudio empírico sobre estos casos. Se recolectarán muestras de 120 encuestas de hogares. Estos resultados brindan suficiente capacidad de recolección de agua de pozo, la cual se define como insuficiente para abastecer a la población porque no Tener servicios básicos de saneamiento. Este es un problema grave, porque no se cuenta con los mejores servicios de salud, puede ser un problema de salud.

San Antonio de Chota, (RISCO, 2019). Para esta investigación, nos mostró un plan alternativo para que se pueda diseñar una carretera que conecte estos pueblos que actualmente se encuentran aislados del tramo de 8,3 km de la vía.

Para el campo de la mejora del estilo de vida como son el aspecto económico, el turismo de la zona, la prevención de accidente, etc, realizar una movilización a gran escala para eliminar el impacto negativo de la comunicación por el bloqueo de las carreteras. Durante el proceso de Su proyecto está en desarrollo, el cual realizará la investigación de ingeniería necesaria en el área de investigación, podemos comenzar con la investigación de IMDA de transporte., investigación de rutas, investigación de terrenos, investigación de suelos, investigación de diseño geométrico, investigación de pavimentos, análisis de recursos hídricos y minas, investigación hidrológica y transporte de agua.

investigar. Influir en la señalización y el entorno requerido para proyectos de arte e investigación. Tenga en cuenta que debido al escaso tráfico peatonal de IMDA, está clasificada como una calle peatonal.

En Ancash, (ALVARADO, y otros, 2017); Basado en el diseño actualizado del manual DG201, este documento presenta sugerencias para superar, Brindar La forma correcta y la magnitud de mantener la confidencialidad e integridad: la estabilidad del cliente en condiciones económicamente factibles; para esta iniciativa, dado que el trabajo de campo es un diagnóstico exhaustivo de este tipo de proyecto que se está dando en esta vía y pues para el diseño dar unos límites que técnicamente se requieres y para adopta este enfoque híbrido. Nuevo nivel de diseño de pistas de automóviles y nuevo marco de diseño de pistas. Además, se realizó un estudio económico para asegurar la viabilidad del plan.

Como Teoría Relacionadas al tema se tiene:

Según él (MTC, 2013) Se puede decir que el único requisito es iniciar las obras de infraestructura vial, que es un requisito previo para promover el disfrute de estos servicios sin barreras.

Para su diseño Surge de la idea de diseñar y describir estructuras con características y operaciones necesarias. Por tanto, el diseñador es visto como una herramienta que cambiará toda esta información para el comprador. Por lo tanto, utilice estos estudios de precios para obtener información. En este caso, el objetivo es producir una composición imaginaria cuando se completa la composición idealizada (Alvarado, et. al, 2017).

Para el procedimiento de diseño; Después de obtener el nuevo estado de que su objeto de diseño ha cambiado, incluirá una serie de cambios en el objeto de diseño, que dependerán de la situación original. Cuando se alcanza la descripción completa, se logra el paso máximo que se anhela al máximo, y finalmente se logra el realizar un diseño que esté de acuerdo con los parámetros establecidos lo cual se dispone que una es forma de solucionar problemas de diseño o situaciones especiales. (Alvarado, et. al, 2017).

Señalización y seguridad vial

Como La ciencia de la investigación se basa en el desplazamiento de personas y vehículos. las carreteras, el término "autopista" incluye las calles de la ciudad.

Se considera que la ingeniería de tráfico es responsable de la armonía de todo el campo de los sistemas de geometría de carreteras porque implica planificación y equipamiento que facilitan el movimiento y control de los vehículos, proporcionándoles la seguridad y eficiencia que necesitan.

Formular reglas para equipos de control de tráfico urbano y suburbano en función de sus características, ubicación e importancia.

Deberían formularse normas sobre permisos, responsabilidades del conductor, peso y dimensiones del vehículo, pasajes obligatorios e iluminación acústica, equipos de señalización y comportamiento en carretera.

Las restricciones de prioridad de pasillo, tráfico Zona límite de velocidad unidireccional y tiempo para lograr el estacionamiento también son importantes. (Calles, 2016).

III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de investigación

En este proyecto se aplicó el tipo de investigación debido a que este tipo de investigación utilizando conocimientos previos para resolver problemas. nueva pregunta Y este estudio utilizará este conocimiento análisis conductual y estructural de variables de diseño.

El diseño de este estudio es transversal, ya que la investigación se llevará a cabo sin manipulación. Las variables son intencionales porque ya suceden. también coleccionar la información también se mide en un momento, es decir, una sola vez.

El análisis muestra un diseño cuasiexperimental que diseñará y describirá una combinación de atributos básicos y ocupaciones requeridas para diseñar la infraestructura vial para maximizar el potencial de la transitabilidad.

El nivel de investigación es descriptivo, este nivel de investigación es identificar y especificar características, propiedades de variables o grupos investigación, y serán descritas y dadas en este trabajo de investigación conozca los resultados del análisis

3.2 Variables, operacionalización

Variable Independiente: Diseño de infraestructura vial

Variable Dependiente: Optimizar la transitabilidad

3.3 Población y muestra.

Población: Se tomará como población a todas las vías urbanas del Distrito de Pomalca

Muestra: Se tomará como muestra a las vías pertenecientes del sector Ramiro Priale.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnica de recolección de Información:

a) La Observación. Estamos hablando de esta técnica para agrupar todos los datos, necesitaremos agrupar de una manera muy factible, ya que esta agrupación de datos se realiza en el área de interés para poder diagnosticarla. (HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2014)

b) Para el análisis documentario. Esta Esta es una herramienta que se puede decir que es técnica, por lo que cuando se van a analizar los datos, la agrupación de estos datos es más concisa, pues se puede ver que estos archivos son la agrupación y simbología de todos los datos que estamos. va a realizar el proceso. (HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2014)

Se utilizo una técnica investigativa para la agrupación de estos que podemos conocer a continuación.

- Primero un estudio de Tráfico.
- Segundo se dispone de este estudio de Topografía:
- Tercero se dispone de este estudio de Suelos:
- Cuarto se dispone de este estudio de Cantera:
- Quinto se dispone de este estudio de Hidrológicos:

Instrumentos de recolección de datos:

- a) **En la guía de Observación:** También incluirá un formato de grabación que registrará automáticamente todos los eventos que ocurran. análisis mecánico de suelo realizado en un laboratorio especializado. (HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2014)

- b) **Para la guía de Documentos:** Se detalla la normativa que nos muestra para este sistema del artículo que se están investigando. (HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2014)

– Validez

La excelencia se deben verificar las investigaciones, inspecciones y pruebas, Y estos datos ya finales que llevan hacer el resultado de esta investigación pues se debe de interpretar correctamente para que estos sean verídicos lo cual pues tiene que cumplir con estos parámetros en base a la norma especificados en la normativa técnica peruana). diseño de carreteras. El análisis de hoy a de futuras artículos. (HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2010)

– Confiabilidad:

Para el análisis actual, se cree que estos datos son las más confiables de todas las tecnologías que se aplicarán a la población. Por lo tanto, también debemos decir que existe una base para agrupar datos de una manera única para que los resultados esperados se puedan dar de manera confiable y también de una forma flexible.(HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2010)

3.5 Procedimiento

El método de levantamiento se basa en levantamientos técnicos básicos tales como diagnóstico de status quo, topografía, suelo, relevamiento hidrológico e investigación Esto puede diseñar el impacto ambiental en su estructura, porque cumpliremos con la normativa vigente, porque esto debe hacerse de acuerdo al

presupuesto asignado y también en base a sus preparativos previos para la ejecución del proyecto.

3.6 Métodos de análisis de datos

(HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2010). Para el método a analizar, los datos utilizados en este estudio son un método combinado que incluye análisis, razonamiento y síntesis, debido a la calidad y características de los materiales recolectados, se puede obtener una imagen principal más precisa y completa.

3.7 Aspectos éticos.

Para ello, el desarrollador se compromete a verificar todos los datos inicialmente obtenidos y procesados de campo y ponerlos en el laboratorio, pues la validez de estos datos debe ser probada y procesada de acuerdo con la normativa vigente.

Metodológico

El propósito de Para este proyecto en investigación, su único propósito es poder contribuir al diseño de la infraestructura vial. Su propósito es brindar a todos los investigadores nuevas pruebas para futuros detalles. Esto se basa en la necesidad de nuevas investigaciones y nuevas investigaciones. la base, porque es necesario proporcionar datos basados en hechos actuales e información real para que también se pueda aplicar al campo de la construcción de infraestructura vial futuro.

Especializado

Estas son las intervenciones éticas, Esto dará muchos frutos en el futuro, porque el proyecto debe ser más consistente las pautas éticas, en cuyo caso las normas deben ser consistentes con estas pautas.

IV. RESULTADOS

Sobre el estudio de mecánica de suelos, se tiene:

Se realizaron 10 calicatas de forma manual, usando herramientas manuales y básicas

Tabla 1 *Ubicación de calicatas*

SECTOR	CALICATAS	NORTE	ESTE	PROF. (mts)	UBICACIÓN (Av. y/o Ca.)
SECTOR: RAMIRO PRIALE	C-1	9251171.773	631182.234	0.60 - 1.50	Inters. Avenida A - Calle 4
	C-2	9251189.792	632090.469	0.80 - 1.50	Inters. Avenida A - Calle 9
	C-3	9251068.056	632185.430	0.80 - 1.50	Ca. Santa elena
	C-4	9251066.52	631995.811	0.30 - 1.50	Calle 8
	C-5	9251078.791	931879.833	1.00 - 1.50	Calle 2
	C-6	9251017.264	631822.699	0.70 - 1.50	Ca. Santa Rosa
	C-7	9250973.404	931944.973	0.75 - 1.50	Calle 7
	C-8	9250967.786	932066.565	0.00 - 1.00	Ca. San Martin
	C-9	9250903.845	632189.672	0.30 - 1.50	Inters. Ca. Santa Elena - Ca. Ramiro Prialé
	C-10	9250868.293	631797.55	0.75 - 1.50	Ca. Ramiro Prialé

Fuente: elaboración propia

Los ensayos realizados a las muestras que también se puede apreciar a continuación:

Tabla 2 Resumen de conformación de subsuelo del área de estudio

CALICATAS / Y MUESTRA		CALICATA-1	CALICATA -2	CALICATA -3	CALICATA -4		CALICATA -5	CALICATA -6		CALICATA -7		CALICATA -8	CALICATA -9		CALICATA -10		
Las coordenadas UTM en el Sistema WGS 84	E	631182.234	632090.469	632185.43	631995.811		931879.833	631822.699		931944.973		932066.565	632189.672		631797.55		
	N	9251171.773	9251189.792	9251068.056	9251066.52		9251078.791	9251017.264		9250973.404		9250967.786	9250903.845		9250868.293		
Profundidad (m)		0.600 - 1.500		0.800 - 1.500		0.300 - 1.500		1.000 - 1.500		0.700 - 1.500		0.750 - 1.500		0.000 - 1.000		0.300 - 1.500	
Humedad Natural		4.67%	19.20%	25.48%	22.88%	17.01%	17.28%	26.79%	22.07%	24.51%	23.35%	4.35%	SUELO DE RELLENO	21.35%	23.47%	4.21%	23.18%
Limite Líquido (%)		23.42%	31.13%	39.05%	49.21%	49.59%	24.89%	49.55%	49.83%	33.06%	48.87%	29.59%		48.74%	49.81%	24.82%	42.19%
Limite Plástico (%)		18.98%	15.01%	15.80%	16.44%	21.95%	11.42%	21.51%	20.45%	15.72%	20.25%	14.15%		18.88%	17.94%	14.71%	17.36%
Índice Plástico (%)		4.44%	16.12%	23.25%	32.77%	27.64%	13.47%	28.04%	29.38%	17.34%	28.62%	15.44%		29.86%	31.87%	10.11%	24.8%
Clasificación SUCS		SC-SM	C--L	C-L	C-L	C-L	C-L	C-L	C-L	C-L	C-L	GP-GC		C-L	C-L	GP-GC	C-L
Descripción		Arena Limo Arcillosa	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena	Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena	Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad	Grava Pobremente Graduada con Arcilla y Arena		Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad	Grava Pobremente Graduada con Arcilla y Arena	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad
Clasificación AASTHO		A-4 (1)	A-6 (10)	A-6 (14)	A-7-6 (14)	A-7-6 (17)	A-6 (6)	A-7-6 (17)	A-7-6 (17)	A-6 (11)	A-7-6 (17)	A-2-6 (0)		A-7-6 (18)	A-7-6 (14)	A-2-4 (0)	A-7-6 (13)
Observación AASTHO		Regular - Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Regular		Malo	Malo	Bueno	Malo

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla resumen del subsuelo, el material encontrado en su gran mayoría es malo, siendo solamente bueno el material encontrado en la calicata número 10, el cual es Grava pobremente graduada con arcilla y arena.

Se efectuó el Proctor Modificado y CBR en cuestión, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 3 Resumen de Proctor y CBR

SECTOR: RAMIRO PRIALE			
Calicatas	C-1	C-5	C-9
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.915	1.786	1.850
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³) al 95%	1.819	1.697	1.758
Contenido optimo de Humedad	13.2999%	15.7999%	14.4999%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R. AL 100 % de la Máxima Densidad Seca	8.30%	5.60%	6.30%
C.B.R. AL 95 % de la Máxima Densidad Seca	6.699%	4.399%	5.111%

MAXIMO C.B.R. REPRESENTATIVO AL 95 %	4.390%
--------------------------------------	--------

Fuente: Elaboración propia

Se realizó una prueba CBR para determinar el CBR (California Attendance Rate) y con base en los estándares de consultores expertos y las directivas FCM adoptadas, se seleccionó el 95.0% en el área Ramiro Prialé de Provincia de Chiclayo (condiciones principalmente adversas)), que se utilizará en el diseño del pavimento propuesto

CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR: ENERO 2021.

Estaciones de Conteo y Clasificación de Vehículos E-01 y E-02 durante 7 días (lunes 12 de enero de 2021 a domingo 18 de enero de 2021).

Tabla 4 Agrupación del conteo vehicular

RESUMEN DEL CONTEO VEHICULAR - ESTACIONES E-1, E-2 Y E-3																			
PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"																		
TESISTA	BARBOZA NUÑEZ DAVID DIJECRI																		
ESTACIONES	E-1 Y E-2																		
DÍA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS					VEHÍCULOS PESADOS											TOTAL	
		Automóvil	Station Wagon	Pick Up	Rural combi	Micro	Ómnibus		Camión			Semitraylers		Trayler					
2E	3E						2E	3E	4E	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3				
LUNES 12/01/21	ENTRADA	10	7	4	11	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
	SALIDA	11	9	9	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	AMBOS	21	16	13	20	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
MARTES 13/01/21	ENTRADA	10	6	10	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
	SALIDA	7	9	4	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
	AMBOS	17	17	14	14	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
MIERCOLES 14/01/21	ENTRADA	7	7	4	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
	SALIDA	4	5	7	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	AMBOS	11	10	11	10	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
JUEVES 15/01/21	ENTRADA	7	3	7	9	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
	SALIDA	3	6	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
	AMBOS	10	9	14	15	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
VIERNES 16/01/21	ENTRADA	4	10	9	11	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
	SALIDA	8	3	6	9	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	AMBOS	12	13	15	20	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
SABADO 17/01/21	ENTRADA	9	7	7	8	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
	SALIDA	7	5	8	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
	AMBOS	16	12	15	15	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
DOMINGO 18/01/21	ENTRADA	8	12	10	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	SALIDA	6	4	6	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
	AMBOS	14	16	16	13	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
TOTALES	ENTRADA	53	52	49	63	4	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	233
	SALIDA	48	41	49	44	3	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199
	AMBOS	101	93	98	107	7	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	432
IMDS	AMBOS	14	13	14	15	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
IMDA	AMBOS	13	12	13	15	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
IMDA (V.E.)	AMBOS	13	12	13	15	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58

Fuente: Elaboración Propia

- **Variación Diaria:** El mayor volumen de tráfico por día se presenta el día lunes, con 74 vehículos, de los cuales 71 vehículos el 95.95%

Tabla 5 Variación diaria del índice medio diario anual

VARIACIÓN DIARIA POR TIPO DE VEHÍCULO			
DIAS	TRAFICO LIGERO	TRÁFICO PESADO	TOTAL
DIA LUNES	69	5	74
DIA MARTES	61	4	65
DIA MIERCOLES	39	7	46
DIA JUEVES	50	3	53
DIA VIERNES	62	3	67
DIA SABADO	61	3	64
DIA DOMINGO	60	3	63

Fuente: Elaboración Propia

- **RESUMEN DE ESTUDIO DE TRÁFICO:** El resumen de los resultados del IMD Anual obtenidos en las dos estaciones de mayor control se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 6 Resumen índice medio diario

TIPO DE VEHICULO	INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	
	E-1 Y E-2	
	Nº de Vehículos	%
Automóvil	13	22%
Station Wagon	12	21%
Pick Up	13	22%
Rural combi	15	26%
Camión	5	9%
(Total)	58	100%
IMD TOTAL	58	

Fuente: Conteo de Trafico del Proyecto en estudio

Valoración del Impacto			CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO	ESTADO INICIAL																VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
				IMPORTANCIA										MAGNITUD		VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL						
				ATRIBUTOS										IMPACTO		CUANTITATIVA		CUALITATIVA				
														NEGATIVO	POSITIVO							
				N	M	D	P	A	SI	E	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX		MAG		IAI	IAF
NATURALEZA	MOMENTO	DURACIÓN	PERIODICIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	EFEECTO	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA NEGATIVA DEL IMPACTO FINAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO INICIAL	IMPORTANCIA POSITIVA DEL IMPACTO FINAL	CANTIDAD O EXTENSIÓN	MAGNITUD	IMPACTO AMBIENTAL INICIAL	IMPACTO AMBIENTAL FINAL						
C	N	M	D	P	A	SI	EF	RV	RC	INI	INF	IPI	IPF	EX	MAG	IAI	IAF					
Dimensión	Componente	Impacto	1-5	+/-	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	20-100	1-10	13-65	1-10	1-5	2-10	+/-1 a +/- 10	+/-1 a +/- 10		
DIMENSIÓN FÍSICA	PAVIMENTO FLEXIBLE	Derramamiento de Combustibles	3	-1	3	5	5	5	4	3	5	5	-93	-9			2	5	-7	-7	SEVERO	
		Emisión de Gases tóxicos	3	-1	4	4	4	4	3	4	3	2	2	-66	-6			2	5	-6	-5	MODERADO
		Emisiones de partículas en suspensión por remoción de suelo.	2	-1	5	5	5	4	3	4	5	4	4	-87	-9			2	4	-6	-6	SEVERO
		Cambios en la estructura del suelo	3	-1	5	2	1	2	3	4	3	2	2	-50	-4			2	5	-5	-4	MODERADO
		Ocupación de terrenos por acumulación de materiales de excavación y desbroce	4	-1	4	5	2	3	3	5	3	1	2	-64	-6			2	8	-7	-7	SEVERO
		Eliminación de residuos sólidos y líquidos	4	-1	5	4	4	3	5	4	5	3	3	-81	-8			2	6	-7	-7	SEVERO
	Abandonar el riesgo de liquidación.	3	-1	4	4	2	3	3	4	2	1	2	-55	-5			2	5	-5	-5	MODERADO	
	VEREDAS	Emisiones de partículas en suspensión por vertidos al suelo	3	-1	3	5	2	4	4	5	5	5	5	-90	-9			2	5	-7	-7	SEVERO
		Erosión, cambio de la estructura del suelo.	3	-1	5	5	2	3	3	5	5	5	5	-87	-9			2	5	-7	-7	SEVERO
		Ocupación de terrenos por acumulación de materiales de excavación y desbroce	3	-1	3	4	3	4	3	5	4	3	3	-72	-7			2	5	-6	-6	MODERADO
		Fuga de combustible y aceite	3	-1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-100	-10			2	5	-7	-7	MODERADO
		Emisión de gases tóxicos.	3	-1	5	3	4	3	3	5	3	3	3	-65	-6			2	5	-5	-5	MODERADO
Riesgo que genera el desmonte.		2	-1	5	3	4	3	3	5	3	3	3	-65	-6			2	4	-5	-5	MODERADO	
BIÓTICA	PAVIMENTO FLEXIBLE	cambiar la cubierta vegetal	3	-1	5	3	5	4	4	5	3	3	-71	-7			3	6	-6	-6	SEVERO	
		Cambia el hábitat de aves, insectos y ganado.	2	-1	5	3	4	3	4	5	3	3	3	-68	-6			2	4	-5	-5	MODERADO
	VEREDAS	cambiar la cubierta vegetal	2	-1	4	3	1	4	4	5	3	3	3	-66	-6			2	4	-5	-5	MODERADO
		Cambia el hábitat de aves, insectos y ganado.	2	-1	3	3	2	3	1	5	5	5	5	-69	-7			1	3	-5	-4	MODERADO
SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	PAVIMENTO FLEXIBLE	producción de trabajo.	3	-1	5	5	5	3	5	5	3	3	-82	-8			2	5	-6	-6	SEVERO BAJO	
		La economía local creció ligeramente.	3	-1	4	3	2	3	4	5	3	3	3	-65	-6			2	5	-5	-5	MODERADO
		Implica cambios en el uso del área.	4	-1	5	5	2	4	4	5	5	5	5	-92	-9			2	6	-7	-7	SEVERO
		Cambios en el tráfico de vehículos	3	-1	5	5	2	4	4	5	5	5	5	-92	-9			2	5	-7	-7	SEVERO
		Riesgo de accidentes de trabajo.	4	-1	5	5	2	4	4	5	5	5	5	-92	-9			2	6	-7	-7	SEVERO

	riesgo de enfermedad	3	-1	4	5	3	1	2	3	4	4	-71	-7		4	7	-7	-7	SEVERO	
	mejorar el suministro de agua	2	-1	2	2	1	3	2	2	1	2	-38	-3		5	6	-5	-4	MODERADO	
	Beneficios para la calidad de vida y la higiene	2	-1	3	3	2	1	2	3	3	3	-52	-5		4	6	-5	-5	MODERADO	
	Aumento de la migración de la población en la región debido a la mejora de los servicios		-1	4	3	4	3	3	3	3	3	-62	-6		4	8	-7	-7	SEVERO	
	Impacto en los recursos turísticos		1	5	3	4	2	5	5					48	7	4	8	8	7	BENEFICIOSO
	riesgo de accidentes de trabajo		1	5	3	3	3	3	5					43	6	3	6	6	6	BENEFICIOSO
	producción de trabajo.		1	4	3	3	2	3	4					39	6	3	6	6	6	BENEFICIOSO
	La economía local creció ligeramente.		-1	5	3	2	1	1	5	3	3	-53	-5		3	6	-5	-5	MODERADO	
	Implica cambios en el uso del área.		-1	4	3	3	3	3	4	3	3	-62	-6		4	8	-7	-7	SEVERO	
	Riesgo de accidentes de trabajo.		-1	4	3	4	3	3	3	3	3			-41	-6	3	5	-5	-5	MODERADO
	riesgo de enfermedad		-1	3	3	3	1	1	3	2	2	-43	-4		4	7	-5	-5	MODERADO	
	Cambios en el paisaje natural		-1	5	3	3	2	2	4	3	3	-58	-5		3	6	-6	-5	MODERADO	
	mejorar el suministro de agua		-1	5	3	5	3	3	4	3	2	-61	-6		4	8	-7	-7	SEVERO	
	Beneficios para la calidad de vida y la higiene		-1	5	3	1	2	1	3	2	2	-45	-4		3	6	-5	-5	SEVERO	
	Aumento de la migración de la población en la región debido a la mejora de los servicios		1	5	3	4	2	5	5			48	4		5	10	7	7	BENEFICIOSO	
	Riesgo que suceden en el trabajo		-1	5	5	1	1	1	2	5	5	-73	-7		2	4	-5	-5	BENEFICIOSO	

Sobre el diseño de la infraestructura vial, se tiene que:

Los siguientes son los pasos finales en el diseño de infraestructura vial.

- Para su espesor que se obtiene de esta carpeta asfáltica es de: 5 cm.
- Para que se detalle el espesor de su base: 20 cm.
- El espesor que se detalla en la sub base granular: 20 cm.
- El espesor con mirar de que se mejore este terreno: 30 cm.

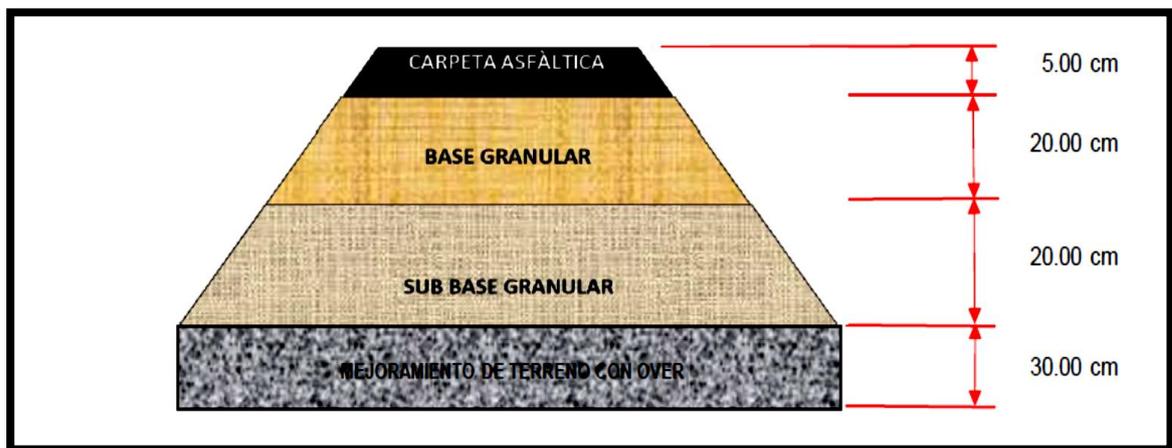


Figura 1 *Diseño final de infraestructura vial.*
Fuente: Elaboración Propia

Costos y Presupuestos.

Basado en el análisis de estos costos y también de los presupuestos, adjunte una tabla que va a resumir, como se muestra a continuación:

Tabla 7 *Resumen de presupuesto*

Costo Directo	S/. 4,250,955.03
Para los Gastos en general (10% C.D)	S/. 424,570.73
Para su utilidad (12% C.D)	S/. 510,114.60
Para el Sub Total	S/. 5,185,640.36
I.G.V. (18% S.T.)	S/. 933,415.26
Total de Presupuesto	S/. 6,119,055.62

Fuente: Elaboración Propia

El presupuesto detallado, es adjuntado en el presente informe como anexo.

V. DISCUSIÓN

- Según GUZMAN BEJARANO, la cual tiene un objetivo para poder realizar un diseño de antemano la huella de la tercera calle que conecta Fόμεque y rue Lavadero y la apariencia de la obra de arte, por lo que el precio de la mesa de huella es La longitud es de 2600 ml. La conclusión es que la curva r es 7, %. Por tanto, esta calidad es apta para la construcción de "clavos" sin ninguna modificación, ya que la mínima es su capacidad la que se recomienda de INVIAS en el manual de diseño de la banda de rodadura es del 3%, y los siguientes tipos de mantenimiento. La protección (prevención) es diferente, en investigación. Por lo tanto, en general, el margen de soporte de toda la ruta es generalmente muy pobre (promedio 95% = 7.89%), y la recuperación se lleva a cabo en el tramo de la carretera donde el CBR es menor al 8%. Sugerimos que el espesor del pavimento sea de 0,30 a 0,50 m según los resultados de la geología y la ingeniería geotécnica.
- El autor VEGA, en su investigación propone que según Estos estudios son proporcionados por la entidad SENAMHI. Nos brindan datos de precipitación (precipitación) basados en estaciones meteorológicas. Sabemos que el área de investigación de Yuri Maguas tiene un clima tropical, por lo tanto, ¿qué cambios de temperatura ocurrirán y la estructura de la carretera está expuesta a más que la infraestructura de infiltración La humedad del 25% de la humedad tiene el tiempo más largo, por lo que también debemos considerar su temperatura, que es de 26,5 ° C en promedio. Temperatura máxima anual de 27 ° C y mínima de 26 ° C el mes más caluroso. Análisis económico en el capítulo
- Para el investigador ALVARADO PERALTA, En su investigación propuso solucionar los defectos geométricos a partir del diseño actualizado del manual DG2014. La hoja de ruta de la carretera

Chancos-Vicos-Wiash brinda la viabilidad económica de la ruta y el tamaño requerido. Con el fin de poder brindar el mejor mantenimiento y así brindar una seguridad integral al transportista, se selecciona un método híbrido para verificar las condiciones en las que se encuentra la carretera, y luego se revelarán los parámetros requeridos para ello. diseño de carreteras. Luego, se realizará un análisis de costos y un presupuesto para determinar la economía del proyecto y determinar si es factible. En este estudio de Topografía e IMDA, la tercera categoría de caminos en terreno son los accidentes en los que pasan más de 400 vehículos cada día.

- Para el investigador VEGA, incluye en su estudio de investigación el diseño de una vía, concluyendo que, en el diseño de pavimento flexible, los métodos AASHTO e IA han producido otra sugerencia de este diseño, si queremos hacer lo mismo que el primer método según AASHTO, explicará el concepto que ha sido verificado, lo que nos da una mayor confiabilidad en este sentido. Calcula la experiencia de este flujo. Cambios y todos los factores que se dan en el área de investigación. Por otro lado, tenemos la inteligencia artificial, que brinda una forma más rápida y directa. Este es el concepto innovador de estos tiempos. Todos los datos que se recolectan y exportan al software DAMA se clasifican de manera que se puede implementar. En este campo de investigación, al diseñar con este método de IA, se comparará con el método AASHTO. En una IA, nos arroja una carpeta de letras de 12,5 cm. En comparación con el método AASHTO, nos da un espesor mínimo de 10 cm. Con todo, se elegirá la IA porque estos resultados van más allá, y se utiliza una base de datos muy eficiente para cumplir con la vida útil de la estructura, pero también se considera el método AASHTO para formular el plan de diseño, debido a esta diferencia, aunque nosotros. También hay que decir, como hemos visto antes, AASHTO explicará los conceptos probados, pero hay que decir que las mentiras son las más pequeñas, lo que nos da mayor fiabilidad en este sentido. Calcule los cambios empíricos de este flujo y todos los factores que ocurrieron en el área

de estudio del PCA. Este es un tipo de análisis de fatiga, que se utiliza para dar el daño de este tipo de estructura de pavimento. Finalmente podemos decir que estos dos métodos completamente Presentar una diferencia y luego una ESAL puede dar el significado del resultado final para la investigación de transporte.

Cabe recordar Lo que se convertirá en un abrigo en la carpeta granular es que contribuirá a la rigidez de esta estructura ya que se verá reflejada durante el proyecto, y eventualmente su espesor aumentará en la base principal, el único propósito es que se busque reducir la espera. Por lo tanto, cuando se implementa el método PCA, de acuerdo con el método AASHTO, el grosor del tablero base es de 15 cm. Debido a la diferencia con otros métodos, se elige esta alternativa. Es más satisfactorio mejorar el piso duro. Recomendamos el uso del método JSLAB para comparar estos resultados con el método PCA

- El autor VASQUEZ FABIAN, En su investigación analizó 1.510 kilómetros de infraestructura vial, y el costo de su parte investigadora aumentará en 1.353 inversiones privadas. 63 puntos porcentuales (\$ 7,687 mil millones); aquí se muestra que esta es una red vial de carreteras ha aumentado el número de millas 6% (9,899 kilómetros), el número Como se mencionó anteriormente, todos estos caminos pavimentados se han incrementado en un 86,299% en total. Luego sugerirá que el gobierno debe implementar el plan de ejecución de estos proyectos de manera más rápida, el cual debe basarse en una política nacional que se enfoque en el futuro del progreso nacional, aquí se detallan los aspectos económicos. Supero los S /. 6.000.000.000

VI. CONCLUSIONES

1. En toda la zona, el estudio estratigráfico, posee una capa superficial, la cual está compuesto en su mayoría por arcilla, luego según la clasificación SUCS, se encontró que, está conformada por CL, el CBR escogido es el más desfavorable siendo de 4.40%, a un Proctor Modificado AASHTO de 95%, la cual se ha usado para diseñar el pavimento en cuestión.
2. Para estos estudios básicos El proyecto concluyó que, a nivel de investigación hidrológica, el caudal máximo de entrada es de 0.076 m³ / s. Dado su caudal es 0.093 m³ / s, esto es suficiente para el diseño; en cuanto a la investigación de tráfico. Preocupado, La conclusión es que el mayor número de vehículos son de combi rural y automóviles; en el aspecto ambiental se tiene que el impacto causado es SEVERO-MODERADO.
3. También existe este tipo de diseño de infraestructura porque especifica las dimensiones de la siguiente manera: en su capa de asfalto se considerará un espesor mínimo de 5 cm, para cimentaciones granulares se considerará un espesor de 20 cm, y para la base granular se asumió una base de 20 centímetros, y por último se determinó mejorar el terreno con over con un espesor de 30 centímetros.
4. Se observa que el presupuesto es de S/. 6'119,055.62 el cual están incluidos los costos directo, costos indirectos, utilidades e impuesto de ley.

VII. RECOMENDACIONES

1. Durante la construcción del pavimento, se consideró usar materiales granulares de 20 cm de espesor (parte superior) para mejorar el suelo de cimentación, por lo tanto, considerando la altura del suelo de cimentación, se debe quitar o cortar a 0,70 m. Y use materiales granulares en su lugar, como capa de relleno, coloque dos capas de 0,15 m. Grado de hormigón AASTHO A2 (0), compactado a 95 hasta la densidad seca máxima de la prueba Proctor modificada, y finalmente utilizado como capa base de 0,20 de material granular de grado AASTHO A2 (0), se compacta a 100 en la densidad seca máxima Prueba mejorada de Proctor y finalmente el pavimento rígido.
2. En términos de investigación de ingeniería básica, se recomienda que la economía del proyecto sea evaluada a nivel de investigación hidrológica, construcción y mantenimiento de las zanjas de sección transversal triangular de la carretera principal y la cuenca de captación, y el nivel de investigación de transporte. Con base en el bajo volumen de tráfico en la zona, los productores restantes deben implementar las acciones mínimas recomendadas en el plan de manejo ambiental a nivel de investigación de impacto ambiental para minimizar, minimizar y controlar el posible impacto de los proyectos viales; estas acciones Y: Medidas de mitigación, planes de educación ambiental, planes de señalización ambiental y Revegetación
3. Se recomienda, seguir el diseño propuesto para la infraestructura vial, debido a que, fue realizado tomando en cuenta las normativas vigentes de diseño de pavimento.
4. Recomendamos que se siga este plan de trabajo para evitar la parálisis laboral como único propósito de la aplicación del horario. en la obra y que de esta manera genere retrasos, que puedan afectar el presupuesto diseñado inicialmente.

REFERENCIAS

AASHTO. 1993. *Guide for Design of Pavement Structures*. Estados Unidos: American Association Of State Highway And Transportation Officials. : s.n., 1993.

Aguado Crespo, F. 2010. EcuRed. *EcuRed*. [Online] Febrero 05, 2010. [Cited: Abril 30, 2020.] [https://www.ecured.cu/Estructuras_\(Construcci%C3%B3n\)](https://www.ecured.cu/Estructuras_(Construcci%C3%B3n)).

ALVARADO, Wilder Eduardo and MARTINEZ CÁRDENAS, LORENA SILVANA. 2017. *“Propuesta para la actualización del diseño geométrico de la*. Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2017.

Barboza Huangal, Gesley and Olivos Alarcón, Cristhian Valentín. 2018. *DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DE LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE*. Pimentel : Universidad Señor de Sipán, 2018.

Bladimir Martinez. 2011. Bladimir Martinez. *Bladimir Martinez*. [Online] Febrero 6, 2011. [Cited: Abril 30, 2020.] <http://bladimirmartinezz.blogspot.com/2011/02/analisis-de-precios-unitarios.html>.

CALLES, Angélica María. 2016. *“Modelo de gestión de conservación vial para la red vial rural del cantón Pastaza”*. COLOMBIA : PONTIFICA UNIVERSIDAD CATOLICA DE ECUADOR, 2016.

CÁRDENAS, WILSON. 2013. *LAS CONDICIONES GEOMÉTRICAS Y DE LA ESTRUCTURA DE LA VÍA DE INGRESO A LA COLONIA EL VERGEL, EN EL CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA, INCIDEN EN LA MOVILIDAD VEHICULAR*. Ambato : s.n., 2013. pp. 2-3.

CASTRO, WALTER. 2019. *CONSTRUCCION DE UNA INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSITABILIDAD EN LAS VIAS ASOCIACION DE VIVIENDA “LAS AMÉRICAS” DISTRITO DE VEGUETA – HUAURA – LIMA*. Lima : s.n., 2019.

CHUNA, CESAR. 2019. *Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad usando el Método AASHTO 93 en la Urbanización Santa Rosa Ventanilla-Callao, 2019*. Lima : s.n., 2019.

Civilmas. 2015. Civilmas. *Civilmas*. [Online] Setiembre 25, 2015. [Cited: Abril 30, 2020.] <https://civilmas.net/costos-y-presupuesto/metrados/>.

Cueva del Civil. 2010. Cueva del Civil. *Cueva del Civil*. [Online] Abril 15, 2010. [Cited: Abril 30, 2020.] <https://www.cuevadelcivil.com/2010/06/presupuesto-de-obra.html>.

Dirección de investigación. 2018. *Guía de productos observables de las experiencias curriculares eje del modelo de investigación*. Chiclayo, Perú : Universidad César Vallejo, 2018.

El comercio. 2017. Así luce la carretera Cajamarca - Chota tras las lluvias. *El comercio*. marzo 25, 2017.

El Correo. 2016. Lima, la ciudad de los huecos y baches. *El correo*. mayo 16, 2016.

El Espectador. 2017. Carreteras, un problema global. *Áreas tropicales entre las mas amenazadas.* octubre 30, 2017.

El País. 2018. La inversión en carreteras toma impulso. *Rescates, inversiones y tecnología centran el futuro de las infraestructuras en España.* 18 de febrero de 2018.

El top de los países con menos kilómetros de carreteras en el mundo. **Motorpasión. 2017.** setiembre 12, 2017, Toyota.

Fano, Descalzi and Céspedes, Jonathan. 2017. *Diseño estructural de un pavimento básico reciclado y mejorado con cemento portland para diferentes dosificaciones en el proyecto de conservación vial de Huancavelica.* Lima, Perú : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017.

Garcia y Martinez. 2003. *PROYECTO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA TLAPA DE COMONFORT - METLATONOC, KM 15+000 AL 18+500 POR EL MÉTODO TRADICIONAL.* Mexico : s.n., 2003.

Gestión. 2018. MTC destinará más de S/ 1,586 millones para reconstrucción de puentes y carreteras el 2018. *Gestión.* febrero 28, 2018.

Glez Glez, Antonio. 2012. APRENDAMOS TECNOLOGIA. *APRENDAMOS TECNOLOGIA.* [Online] Setiembre 24, 2012. [Cited: Marzo 02, 2019.]
<https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2011/10/estructuras-revisic3b3n-2012.pdf>.

Gobierno Regional de Cajamarca. 2016. Impulzan construcción de carretera que una Bambamarca y Chota con Amazonas. *Portal de Transparencia.* [Online] noviembre 23, 2016.
<https://www.youtube.com/watch?v=ycpOfRR1ERQ>.

GRANADOS, José Nicolás and MARRUFO TARRILLO, JOSÉ JOEL. 2018. *“Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento rural del caserío El Triunfo, Manuel Mesones Muro, Ferreñafe, Lambayeque – 2018”.* CHICLAYO : UCV, 2018.

GUERRERO, ALEXANDRA PATRICIA and PAZMIÑO CHILUIZA, HERNAN VLADIMIR. 2017. *“Uso de lubricantes desechados de vehículos como rejuvenecedores de ligantes bituminosos y su aplicación en mezclas asfálticas en caliente HMA”.* COLOMBIA : PONTIFICA UNIVERSIDAD CATOLICA DE ECUADOR, 2017.

GUZMAN, Daniela. 2019. *Evaluación de la disposición final de envases de agroquímicos, y sus posibles consecuencias en los suelos de la vereda Lavadero del municipio de Fómeque, Cundinamarca.* COLOMBIA : UNIVERSIDAD EL BOSQUE, 2019.

Haro, Miguel, Merizalde, Juan and Sánchez, Fabricio. 2018. *Evaluación del Espectro de Carga y Coeficiente de Daño entre la E35- E20 (Alóag – Estación de pesaje), Provincia de Pichincha.* Quito. : Universidad Central del Ecuador, 2018.

HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO, FERNADEZ COLLADO , CARLOS and BAPTISTA LUCIO, MARIA DEL PILAR. 2014. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* MEXICO : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 978-1-4562-2396-0.

HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO, FERNANDEZ COLLADO, CARLOS and BAPTISTA LUCIO, MARIA DEL PILAR. 2010. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. MEXICO : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. 978-607-15-0291-9.

HUARIPATA, Juan. 2018. Evaluación del diseño geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo C.P. El Tambo - C.P. Laguna Santa Úrsula con respecto al manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito - MTC. Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería, 2018.

Ingeniería. 2017. La geomalla como elemento de refuerzo en pavimentos flexibles. Mexico : Ingeniería, revista académica, 2017.

International Recovery Platform. 2015. Documento de Apoyo Infraestructura. Kobe : International Strategy for Disaster Reduction, 2015.

La República. 2017. Polvareda y basura son los mayores problemas de Chiclayo. Reportero ciudadano. diciembre 3, 2017.

Llano, José. 2017. Efectos de los agregados en el envejecimiento de la mezcla asfáltica. Santiago de Cali, Colombia : Pontificia universidad Javeriana, 2017.

Maestro. 2018. Maestro. Maestro. [Online] Marzo 25, 2018. [Cited: Abril 30, 2020.] <https://www.construyebien.com/images/pdf/Instalaciones-sanitarias.pdf>.

MAMANI, Ever and CHURA DELGADO, OLIVER. 2016. Diseño de intercambio vial a desnivel en las intersecciones de la carretera Panamericana Sur y la Avenida el estudiante de la ciudad de Puno. PUNO : UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, 2016.

Ministerio de Economía y Finanzas. 2006. PAUTAS PARA ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL. Lima : Ministerio de Economía y Finanzas, 2006.

Ministerio de Economía y Finanzas. 2018. Programa de incentivos a la mejora de la gestión municipal. mef. [Online] diciembre 29, 2018. <https://www.mef.gob.pe/es/modernizacion-e-incentivos-para-gobiernos-locales-y-regionales/plan-de-incentivos-municipales-a-la-mejora-de-la-gestion-y-modernizacion-municipal>.

Ministerio de transportes y comunicaciones. 2018. Caminos y ferrocarriles. manual de carreteras. [Online] diciembre 22, 2018. http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2018. Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. Lima, Perú : MTC, 2018.

—. 2016. Manual de Ensayo de Materiales. Lima : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016.

Montoya, Javier and Pinto Vega, Francisco. 2010. CIMENTACIONES. Mérida : Universidad de Los Andes, 2010.

MTC. 2013. *Manual de Carreteras*. LIMA : MTC, 2013.

—. **2018.** *Manual de Carreteras*. Lima : MTC, 2018.

Municipalidad Distrital de Conchan. 2018. *Estado actual de la vía San Pedro a Santa Elena, Conchan*. [interv.] Antero Saucedo and Antonio Tantalean. noviembre 15, 2018.

Navarro Hudiel, Sergio Junior. 2009. *Manual de Topografía - Altimetría. Manual de Topografía*. [Online] Febrero 14, 2009. [Cited: Marzo 01, 2019.] <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/modulo-i-introduccion-a-altimetria1.pdf>.

—. **2009.** *Manual de Topografía - Planimetría. Manual de Topografía*. [Online] Febrero 14, 2009. [Cited: Marzo 01, 2019.] <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/apuntes-topografia-i.pdf>.

OBANDO, JAIRO. 2014. *REHABILITACIÓN DE LA VÍA TANLAHUA – PERUCHO, ABSCISAS Km 6+000 – Km 12+000*. Quito : s.n., 2014.

Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. 2018. El expediente técnico de obra. *Sub dirección de capacidades*. [Online] diciembre 28, 2018. http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/ppt_cap3_obras.pdf.

Ortega Garcia, Juan Emilio. 2014. *DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO*. Lima : Macro, 2014. 9786123042172.

ORTIZ, ALEXANDRA and TOCTO, EDIXON. 2019. *Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018*. Cajamarca : s.n., 2019.

PAICO, MARILDO. 2020. *Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio vehicular del tramo Ciudad de Olmos – Caserío Tunape, Olmos, Lambayeque*. Lambayeque : s.n., 2020.

PARRADO, ALBERT and GARCÍA, ANDRÉS. 2017. *PROPUESTA DE UN DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD EN UN SECTOR PERIFÉRICO DEL OCCIDENTE DE BOGOTÁ*. Bogotá : s.n., 2017.

PORRAS, ANDRAITT. 2020. *Diseño de Infraestructura Vial para mejorar el Nivel de Servicio Vehicular del tramo Centro Poblado de Gallito – Lambayeque, Lambayeque, 2020*. Lambayeque : s.n., 2020.

PUCCIO, CARLOS and TOCTO, EDIXON. 2018. *Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque - 2018*. Lambayeque : s.n., 2018.

RABANAL, JAIME. 2014. *Análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la vía de evitamiento norte, utilizando el método del índice de condición del pavimento. Cajamarca - 2014*". CAJAMARCA : s.n., 2014.

Radio Programas del Perú. 2016. ¿Cuánto avanzó el Perú en carreteras desde 1990 al 2016? *RPP noticias*. julio 14, 2016.

Rengifo, Kimiko. 2014. *Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189)*. Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.

RISCO, Pedro Guillermo. 2019. "*Diseño de la carretera para unir el distrito de Llama con el caserío San Antonio, distrito de Llama – provincia de Chota – Cajamarca, 2018*". Chiclayo : Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019.

Romano Garavito and Salini Casas. 2017. *CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR EN EL VALLE DEL COLCA*. Lima : Universidad Ricardo Palma, 2017.

Salinas Fredes, Diego. 2015. *Fundamentos Constitucionales y Económicos de la Intervención estatal y de la participación activa de los particulares en el mercado*. Santiago : Universidad de Chile, 2015.

Sampieri, Roberto. 2014. *Metodología de la investigación científica*. Mexico : McGrawHill, 2014.

Saucedo, Antero and Tantalean, Antonio. 2018. *Informe de canteras y fuentes de agua - "Diseño de infraestructura vial para transitabilidad entre localidades San Pedro Km0+000, Chames, Carhuarundo, Chetilla y Santa Elena Km13+300 – Conchán, Chota, Cajamarca - 2019"*. Chiclayo, Perú : Universidad César Vallejo, 2018.

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño de infraestructura vial	(Bernal, 2018) El diseño se deriva de la idea, es decir, diseñar y describir una estructura que tendrá las características requeridas y las operaciones necesarias	(CASTRO, 2019). La carretera es una infraestructura vial que permite el desplazamiento de vehículos de forma segura de un punto a otro.	Características geotécnicas del suelo	Informe de mecánica de suelos	Intervalo
			Estudios de Ingeniería Básicos	Estudio Hidrológico	Intervalo
				Estudio de Tráfico	Intervalo
				Estudio de Impacto Ambiental	Razón
			Diseño de la Infraestructura vial	Diseño Geométrico de la Carretera	Razón
			Diseño Hidráulico	Diseño Hidráulico	Razón
			Elaboración de Costos y Presupuestos	Metrados	Razón
				Análisis de Costos Unitarios	Razón
Presupuesto	Razón				
Fórmula Polinómica	Intervalo				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8 *Variable Dependiente*

VARIABLES DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Optimizar la Transitabilidad	Es la cualidad que ofrece la vía para el acceso de los vehículos para su ingreso y/o salida	Accesibilidad vehicular	Tiempo medido en horas y minutos para el traslado de un punto a otro	Diseño de señalización y seguridad vial	Intervalo

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°3: EXPEDIENTE TÉCNICO
ANEXO N°3.1: MEMORIA DESCRIPTIVA.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TÍTULO

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA
TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020**

MEMORIA DESCRIPTIVA

AUTOR:

Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN:

INGENIERÍA CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL.

CHICLAYO – PERÚ

2021

MEMORIA DESCRIPTIVA

I. ANTECEDENTES

La presente Tesis tiene por finalidad pavimentar las calles del Sector Ramiro Prialé del Distrito de Chiclayo, pretendiendo mejorar el modo de vida de los pobladores; asimismo mejorar la accesibilidad vehicular y peatonal, el ornato de la localidad, su desarrollo urbano y los servicios; fortalecer el nivel social y la organización local, y mejorar la calidad ambiental del entorno

El Sector Ramiro Prialé del Distrito de Chiclayo, no cuenta con una habilitación urbana que tenga una debida estructura vial adecuadamente pavimentada, donde prime la técnica y la economía acorde al sub-desarrollo en que viven los pueblos del Perú; y a la necesidad de brindar a la comunidad un ambiente digno donde pueda desenvolverse.

El Tesista, a través del Proyecto Tesis presentado a la Universidad, intenta incorporar una nueva forma de producir desarrollo urbano en el espacio público para consolidar los Sectores, articulando la participación de diferentes actores, y buscando elevar la calidad de vida, y participación ciudadana.

El propósito de la Tesis, está orientado a reducir el déficit de avenidas y calles sin pavimentación de los sectores de Ramiro Prialé, con la finalidad de mejorar la accesibilidad Vehicular y Peatonal, y de ésta al equipamiento y servicios; fortalecer el tejido social y la organización local, y mejorar la calidad ambiental del entorno.

Beneficiando con este estudio directamente a una población de 3,030 habitantes. Pertenecientes al sector Ramiro Prialé del Distrito de Chiclayo.

II. ASPECTOS GENERALES

2.1. Nombre de la Tesis

“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020”

2.2. Ubicación del proyecto

El Área de Estudio comprende el área de expansión urbana del Distrito de Chiclayo y se ubica al norte de la costa del Perú, a 770 km. de la ciudad de Lima y a 7 km. de la ciudad de Chiclayo, Región de Lambayeque; aproximadamente entre las coordenadas geográficas 6° 44´ 01” y 6° 49´ 01” de latitud sur 79° 42´ 59” y 79° 48´ 09” de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a 40 m.s.n.m.

El Distrito de Pomalca limita:

- Al norte con el distrito de Picsi
- Al sur con el distrito de Reque y Monsefú
- Al oeste con el distrito de Chiclayo
- Al este con el distrito de Tumán

Superficie: 80.35 Km²

Latitud Sur: 6°46'10”

Longitud Oeste: 79°47'29”

Altitud: 88 m.s.n.m.

MAPA POLITICO DEL PERU



MAPA DE LAMBAYEQUE



MAPA DE CHICLAYO



2.3. Clima

El clima es cálido-templado, regulado por la cadena occidental de los andes, la corriente marina de Humboldt y la corriente marina El Niño. La temperatura fluctúa entre los 31,6°C en verano y 15°C en invierno, la humedad relativa varía entre los 55% y 60%; las precipitaciones pluviales son de 75mm., anuales.

2.4. Hidrografía

Ostenta una fisiografía típica de los valles de la costa norte, presentando las siguientes clases de suelo: suelos arenosos, areno-arcillosos, francos, arcillosos y arcillosos-limosos, los cuales se dedican al cultivo de la caña de azúcar.

2.5. Ecología

Ecológicamente, Chiclayo presenta áreas de vegetación natural como algarrobos, faiques, chilco, pajarobobo, chope, zapote, totora, bichayo, etc., donde se desarrolla una variada fauna silvestre, como palomas, peches, gallaretas, patos, garzas, chiscos, chilalas, búhos, etc., Áreas que deben ser materia de protección por la intensiva deforestación a que son sometidas.

2.6. Vías de Acceso

El acceso al área de estudio del proyecto se detalla a continuación en el siguiente cuadro y en el croquis adjunto.

RUTA	TIPO DE MOVILIDAD	TIPO DE VIA	TIEMPO
Chiclayo – Ramiro Prialé	Combi y Otros	asfaltada	7 minutos

2.7. Servicio de Salud

En el servicio de salud esta zona de Chiclayo se atiende en el Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo, así como también en el Centro de Salud del distrito de Pomalca, administradas por ESSALUD y MINSA, las cuales brindan atención a la población en general.

Las enfermedades más frecuentes son: Respiratorios, gastrointestinales, y otros.

2.8. Ámbito del proyecto

Dentro del presente estudio, se está considerando el diseño de Obras Generales y Secundarias de pavimento flexible de calles y veredas del área del Sector Ramiro Prialé del distrito de Chiclayo.

- Pavimento Flexible
- Veredas $f'c=175$ kg/cm²
- Cunetas $f'c=140$ kg/cm²

2.9. Diagnóstico de la Situación Actual

Los motivos que generaron la elaboración del presente proyecto, es que existe un crecimiento demográfico significativo en la zona urbana del Distrito de Chiclayo, en particular las que habitan en esta zona suroeste de Chiclayo

por ser una zona con mayor población; y en la actualidad no cuenta con pavimentación y algunas se encuentran en mal estado, y por las condiciones de terreno natural y

deficiencias en el drenaje, aunado al grado de consolidación urbana estas calles se hacen de difícil accesibilidad.

Esta situación negativa afecta de una parte la salud de la población la cual está expuesta diariamente a la inhalación de aire contaminado producto del polvo que se genera con el tránsito que circula por las vías internas y externas del sector, además se pone en riesgo la integridad física de los transeúntes exponiéndolos a accidentes de tránsito. Así mismo ante la presencia de fenómenos lluviosos, que por decirlo de una manera con el transcurrir de los tiempos se tornan cíclicos afectando fundamentalmente a las viviendas de población que carece de infraestructura vial y peatonal adecuada, esta situación negativa se aúna al constante deterioro del ornato del Sector, así como también al deterioro paulatino que sufren los bienes del hogar ante la presencia permanente de polvo en las calles y por motivos de las corrientes de viento generalmente por horas de la tarde.

El número e intensidad de las enfermedades respiratorias causadas por la emisión de partículas de polvo afecta a los habitantes de las zonas aledañas, sobre todo en los niños quienes son los más afectados.

Todos los días transitan las personas hacia los centros de comercialización, centros poblados y hacia los paraderos para continuar su viaje a otras ciudades, por lo que constantemente se puede apreciar la incomodidad y malestar de la población.

2.10. Servicios básicos.

Cuenta con servicios en funcionamiento de agua, desagüe e instalación eléctrica en toda la localidad.

En la inspección realizada en trabajo de campo se verificó además de la ubicación de estos servicios, especialmente el funcionamiento del desagüe, se levantaron tapas de

buzones en los terminales de las calles cuentan con desagüe se encuentra en buenas condiciones.

III. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1. Objetivos Específicos del Proyecto.

Las avenidas y calles involucradas en el estudio por la importancia que han adquirido; merecen un tratamiento especial toda vez que canalizan gran parte del tránsito. En virtud a esto, los objetivos del estudio comprenden:

- Construcción de 50,791.25 m², de Pavimento Flexible
- Construcción de 15,578.29 m², de Veredas, e=4" Concreto f'c=175 kg/cm².
- Construcción de 2,117.02 ml de cunetas triangulares, Concreto 175 kg/cm².
- Señalización Horizontal en el ámbito del proyecto.

3.2. Objetivos Generales del Proyecto.

- Disminución de la contaminación ambiental al bajar los niveles de polvo en suspensión en las fachadas e interiores de las viviendas, con el consiguiente ahorro en el mantenimiento y limpieza de las mismas.
- Conseguir una mayor calidad humana en la zona, mejorando su estética, suprimiendo ruidos y polvo e incrementando la convivencia.
- Reducción de accidentes peatonales por falta de aceras, definiéndose la zona peatonal y pobladores no circularían por la vía como actualmente lo hacen.
- Mejorar el drenaje pluvial de las calles del Sector Ramiro Prialé del Distrito de Chiclayo.
- Ahorro de tiempo de los usuarios de vehículos y peatones.
- Ahorro de costos de operación y mantenimiento vehicular.
- Facilitar el tránsito de los peatones, vehículos y su acceso a las instalaciones colindantes proporcionando seguridad.
- Mejora en la accesibilidad a otras ciudades.
- Contar con Infraestructura Vial de las calles en buen estado con capacidad de rodadura óptima.
- Dar oportunidad de trabajo al poblador obrero de esta zona, mientras dure la ejecución de la obra.
- Reducir la índice pobreza de la población beneficiada de la localidad mejorando sus ingresos económicos.

IV. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto contempla construir pavimento flexible con un espesor de 2"=5 cm., de acuerdo con las caracterizas de diseño, se complementa con cunetas de evacuación pluvial de 80 cm x 50 cm y e = 10 cm. para permitir la fluidez de tráfico peatonal entre una calle y otra se está considerando la construcción de veredas.

Para la elaboración del estudio, se ha tenido en cuenta los alineamientos y formas de las calles existentes, las que a su vez ha permitido proponer una futura proyección de las calles, con la única finalidad de conseguir el crecimiento ordenado del Sector.

Se está proyectando construir veredas de 1.50 m de ancho promedio, con sardineles invertidos de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, para la delimitación de la vereda, en ambos lados de la Vía, de tal forma que permitan una circulación en doble sentido por la Vía Proyectada.

Para el diseño geométrico de la vía se ha considerado el bombeo de la pista, del centro hacia los extremos, con pendientes del 2% máx., a fin de evacuar las aguas superficiales proveniente de las épocas de lluvias en la zona, están serán direccionadas hacia las veredas de ambos lados de la pista, de donde escurrirán por gravedad y cunetas triangulares hacia las partes más baja de las avenidas y calles y de allí serán evacuadas hacia el canal de aguas servidas de la empresa agroindustrial Pomalca.

El diseño de los espesores del pavimento se ha desarrollado por la metodología ASSHTO versión 1993, teniendo en cuenta los estudios de suelos y estudio de tráfico.

V. MONTO DEL PRESUPUESTO

El Presupuesto General de obra, asciende a la suma de S/.6,119,055.62 Nuevos Soles, al 21 de enero del 2021.

VI. PLAZO DE EJECUCIÓN

El Plazo de Ejecución de la Obra es de 240 días calendarios

ANEXO N°3: EXPEDIENTE TÉCNICO

ANEXO N°3.2: MEMORIA DE CÁLCULO DEL DISEÑO GEOMÉTRICO.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TÍTULO

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA
TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO -
LAMBAYEQUE 2020**

AUTOR:

Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

ASESOR:

Dr. Omar Coronado Zuloeta (orcid.org/0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2022

MEMORIA DE CALCULO DISEÑO GEOMÉTRICO

I. GENERALIDADES

La circulación, más o menos difícil, en las grandes ciudades siempre se caracteriza por la gran confusión entre peatones y vehículos que estacionan y circulan, entre vehículos lentos y rápidos, y sus diferentes deseos de desplazamiento.

Esta confusión se traduce, por una parte, en una degradación de las condiciones de habitabilidad de la ciudad: aumentan los accidentes, se contamina la atmósfera y desaparecen progresivamente los espacios libres. Por otra parte, no es posible ni conveniente aumentar la superficie ocupada por la red vial, lo que acabaría destruyendo la propia ciudad. No puede, pues, pensarse en la extensión indefinida de las redes viales urbanas.

Luego, es necesario especializar las vías, destinando cada una de ellas a una función específica y acomodándola a cumplir lo mejor posible su función. Esta especialización se justifica fundamentalmente desde tres puntos de vista.

II. NORMAS DE DISEÑO

Por tratarse de un proyecto de Construcción de Pistas y Veredas de una Localidad a nivel de Pavimento Flexible, el diseño geométrico se basará en el Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas – 2005 del Instituto de la Construcción y Gerencia ICG.

III. CLASIFICACIÓN POR TIPO DE RELIEVE Y CLIMA

El sistema de clasificación planteado es aplicable a todo tipo de vías públicas urbanas terrestres, ya sean calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, destinados al tráfico de vehículos, personas y/o mercaderías; habiéndose considerado los siguientes criterios:

- Funcionamiento de la red vial;

- Tipo de tráfico que soporta;
 - Uso del suelo colindante (acceso a los lotes urbanizados y desarrollo de establecimientos comerciales); y Espaciamiento (considerando a la red vial en su conjunto).
 - Nivel de servicio y desempeño operacional; y Características físicas.
- Compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes.

Parámetros de Diseño Vinculados a la Clasificación de Vías Urbanas

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 Km/hora Se registrará por lo establecido en los artículos 160 a 165 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 Km/hora Se registrará por lo establecido en los artículos 160 a 165 del RNT vigente.	Entre 40 y 60 Km/hora Se registrará por lo establecido en los artículos 160 a 165 del RNT vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora Se registrará por lo establecido en los artículos 160 a 165 del RNT vigente.
Características del flujo	Flujo ininterumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclo vías.	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclo vías.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es restringido. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
Control de Accesos y Relación con otras vías	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Área Central de la ciudad, a través de vías auxiliares.	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existan volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable.	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 1 ó 2 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Vías auxiliares laterales	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
Servicio de Transporte público	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido salvo en emergencias.	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se registrará por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se registrará por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se registrará por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente

IV. ELEMENTOS DE VIABILIDAD URBANA

La presente descripción pretende precisar los términos o expresiones usadas como elementos en la especialidad de Diseño Vial Urbano, para evitar ambigüedades y facilitar la comprensión dentro de esta norma específica. Para la mayor parte de los elementos la descripción aporta sólo definiciones, mientras que

en los casos en los que se juzgó conveniente se incluye también información para el diseño geométrico correspondiente.

En función de la frecuencia de uso, los términos o expresiones técnicas para el diseño de vías Urbanas, fueron clasificados según los siguientes aspectos:

- ❖ De la Vía
- ❖ Del Vehículo
- ❖ Del Usuario
- ❖ De los Dispositivos de Seguridad
- ❖ Del Transporte
- ❖ De la Operación
- ❖ De la Ingeniería de Tráfico.

V. VOLUMENES DE TRANSITO

Se define volumen de tránsito, como el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un período determinado. Se expresa como:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Donde:

Q = Vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/período)

N = Número total de vehículos que pasan (vehículos)

T = Período determinado (unidades de tiempo)

VI. CAPACIDAD VIAL Y NIVELES DE SERVICIO

Para determinar la capacidad de un sistema vial, rural o urbano, no sólo es necesario conocer sus características físicas o geométricas, sino también las características de los flujos vehiculares, bajo una variedad de condiciones físicas y de operación.

En las fases de planeación, estudio, proyecto y operación de vías y calles, la demanda de tránsito, presente o futura, se considera como una cantidad conocida. Una medida de la eficiencia con la que un sistema vial presta servicio a esta demanda, es su capacidad u oferta.

A parte del estudio de la capacidad de las vías y calles, el propósito que también generalmente se sigue es el de determinar la calidad del servicio que presta cierto tramo o componente vial.

Es necesario tener en cuenta el carácter probabilístico de la capacidad, por lo que puede ser mayor o menor en un instante dado. A su vez, como la definición misma lo expresa, la capacidad se define para condiciones prevalecientes, que son factores que al variar la modifican. Estos se agrupan en tres tipos generales.

1. Condiciones de la infraestructura vial
2. Condiciones del tránsito
3. Condiciones de control

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros.

Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

VII. VEHÍCULO DE DISEÑO

Los vehículos que circulan por las vías urbanas, están destinados a distintos usos en función de su peso, potencia, dimensiones y maniobrabilidad que, en todo caso, condicionan las características del diseño geométrico y resistencia del pavimento.

Clasificación Vehicular

Vehículos por tracción de sangre (1)		Vehículos impulsados por tracción animal	Aquellos cuya propulsión proviene de bestias de tiro
		Bicicletas o similares	Aquellos cuya propulsión proviene del ser humano tales como bicicletas, triciclos, patines, carros de mano y carretillas.
Vehículos automotores (1)	Menores (2)	Vehículos Menores Automotores	Vehículo provisto de dos, tres o cuatro ruedas, provistos de asiento y/o montura para el uso de conductor y pasajeros según sea el caso, tales como: bicimotos, motonetas, motocicletas, triciclos motorizados, cuatrimotos y similares
	Mayores (2)	Furgoneta	Vehículo automotor para el transporte de carga liviana, con 3 ó 4 ruedas, con motor de no más de 500 centímetros cúbicos de cilindrada.
		Automovil	Vehículo automotor para el transporte de personas, normalmente hasta de 6 asientos y excepcionalmente hasta 9 asientos.
		Station Wagon	Vehículo automotor derivado del automovil que al rebatir los asientos posteriores permite ser utilizado para el transporte de carga.
		Camioneta Pick Up	Vehículo automotor de cabina simple o doble, con caja posterior, destinada para el transporte de carga liviana y con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
		Camioneta Panel	Vehículo automotor con carrocería cerrada para el transporte de carga liviana, con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
		Camioneta Rural	Vehículo automotor para el transporte de personas de hasta 16 asientos y cuyo peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
		Omnibus	Vehículo automotor para el transporte de personas de más de 16 asientos, y cuyo peso bruto vehicular exceda los 4,000 Kg.
		Camión	Vehículo autopropulsado motorizado destinado al transporte de bienes con un peso bruto vehicular igual o mayor a 4,000 Kg. Puede incluir una carrocería portante.
		Remolcador o Tracto Camion	Vehículo motorizado diseñado para remolcar semiremolques y soportar la carga que le transmiten estos a través de la quinta rueda.
		Remolque	Vehículo sin motor diseñado para ser halado por un camión u otro vehículo motorizado, de tal forma que ninguna parte de su peso descansa sobre el vehículo remolcador.
Semiremolque	Vehículo sin motor y sin eje delantero, que se apoya en el remolcador transmitiéndole parte de su peso, mediante un sistema mecánico denominado tornamesa o quinta rueda.		
Vehículos Especiales (3)		Aquellos que pueden afectar sensiblemente al tráfico a causa de sus grandes dimensiones, de su lentitud de movimiento, o de ambas cosas a la vez. Se incluyen los tractores agrícolas con o sin remolque, los vehículos gigantes de transporte y la maquinaria de construcción, entre otros.	

NOTAS
 (1) Ver art. 5 del Reglamento Nacional de Vehículos
 (2) Ver art. 6 del Reglamento Nacional de Vehículos
 (3) No previstos en el Reglamento Nacional de Vehículos

VIII. VELOCIDAD DE DISEÑO

En general, el término velocidad se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo. Es decir, para un vehículo representa su relación de movimiento, generalmente expresada en kilómetros por hora (km/h).

Para el caso de una velocidad constante, ésta se define como una función lineal de la distancia y el tiempo, expresada por la fórmula:

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde:

v = Velocidad constante (Kilómetro por hora)

d = Distancia recorrida (kilómetros)

t = Tiempo de recorrido (horas)

IX. VISIBILIDAD

Uno de parámetros que determinan la seguridad de una vía es la visibilidad, de ella depende la oportunidad que tiene un conductor de tomar una acción determinada como la detención, el sobrepaso o el cambio de velocidad. En general cuando se utiliza el término visibilidad nos referimos a una distancia a través de la cual no existen obstrucciones para la visión del conductor. Los conceptos empleados en la evaluación de la visibilidad para la Detención o Parada, Visibilidad para el Sobrepaso y Visibilidad en Intersecciones (esta última está muy asociada a la Visibilidad de Parada).

Es la distancia que recorre un vehículo desde el momento en el que logra observar una situación de riesgo hasta que el conductor logra detenerlo. Para el cálculo de esta distancia se debe entender que existen dos momentos claramente diferenciados en el proceso de detener el vehículo:

- El tiempo de percepción – reacción
- El tiempo neto de frenado
- Influencia de la Pendiente

Distancia de Visibilidad de Parada en Terreno con Pendiente (m)

V km/h	f	p (%) en subidas								p (%) en bajadas							
		3	4	5	6	7	8	9	10	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
30	0.40	29	29	29	29	28	28	28	28	30	31	31	31	32	32	32	33
40	0.38	43	43	42	42	42	41	41	41	46	46	47	47	48	49	49	50
50	0.35	61	60	59	59	58	58	57	57	65	66	68	69	70	71	73	74
60	0.33	81	80	79	78	77	76	75	75	89	91	92	94	96	98	101	103
70	0.31	105	104	102	101	99	98	97	96	117	120	123	126	129	132	136	140
80	0.30	132	130	128	126	124	122	120	119	149	152	156	161	165	170	176	182
90	0.30	159	156	154	151	149	146	144	142	181	185	190	195	201	207	214	222
100	0.29	192	189	185	182	179	176	173	170	221	227	233	241	248	257	266	277
110	0.28	230	225	221	216	212	209	205	202	267	275	283	293	303	315	327	341
120	0.28	266	260	255	250	245	241	237	232	310	320	330	341	353	367	382	398

X. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal, o las características del diseño geométrico en planta, deberá permitir, en lo posible, la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar en promedio la misma velocidad directriz en la mayor longitud de vía que sea posible. A efectos de lograrlo los diseños en planta atienden principalmente:

- Alineamientos rectos
- Curvas Horizontales
- Sobreanchos
- Islas
- Canalización
- Carriles (Pistas) de cambio de velocidad

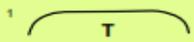
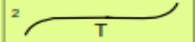
Estos elementos, que definen las características geométricas de una vía urbana, están íntimamente ligados a la forma en que los vehículos pueden utilizarla; a su comportamiento en la vía; a la armonía entre la estética y funcionalidad de todos

los elementos urbanos; y, a la presencia de los peatones con sus deseos de circulación.

Alineamiento Rectos

El trazado de una vía urbana contiene usualmente alineamientos rectos, los cuales ofrecen ventajas de orientación, entre otras. Usualmente la longitud de los alineamientos rectos está condicionada por las características del derecho de vía, sin embargo, cuando es posible decidir sobre las mismas, sobre todo en zonas habitacionales donde las vías locales tienen restricciones de velocidad, conviene intercalar trazados curvos por las ventajas de la variedad paisajista que estos ofrecen, así como por el control de velocidad que inducen, ello sin descuidar la comodidad visual del conductor.

Longitudes Mínimas de Tangentes

VELOCIDAD DIRECTRIZ		LONGITUD MINIMA DE TANGENTES PARA EL DISEÑO GEOMETRICO			
		EXPRESAS Y ARTERIALES		COLECTORAS Y LOCALES	
		1 	2 	3 	4 
Km/h	m/s	Metros	Metros	Metros	Metros
30	8.33	---	---	15	20
40	11.11	---	---	20	25
50	13.88	35	50	25	30
60	16.66	45	60	30	35
80	22.22	60	80	--	---

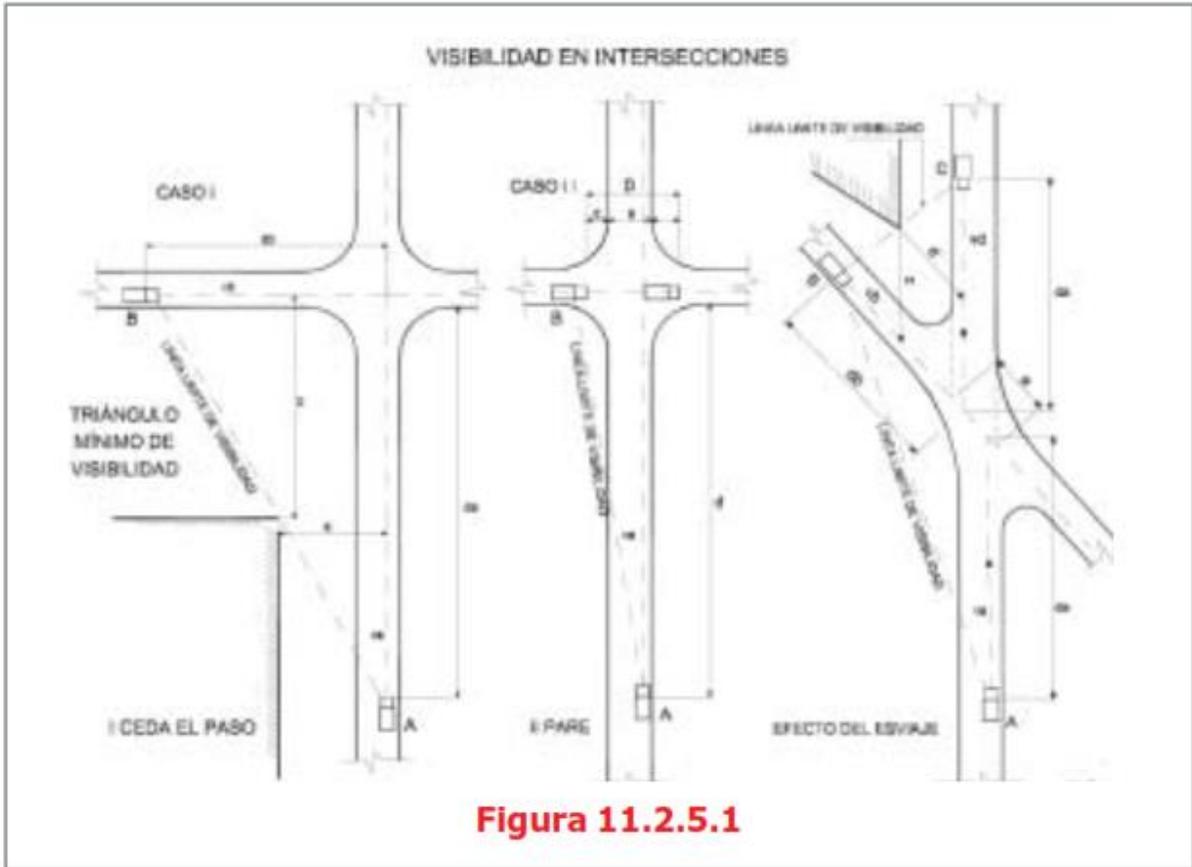
Intersecciones

Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan al mismo nivel y en las que se incluyen las calzadas que pueden utilizar los vehículos para el desarrollo de todos los movimientos posibles.

Las intersecciones son elementos de discontinuidad en cualquier red vial, por lo que representan situaciones críticas que hay que tratar específicamente, ya que las maniobras de convergencia, divergencia o cruce no son usuales en la mayor parte de los recorridos.

Tanto en las intersecciones como en las vías, pero con mayor razón en las intersecciones, se trata de obtener condiciones óptimas de seguridad y capacidad, dentro de posibilidades físicas y económicas limitadas.

Radios Mínimos



Vehículo Tipo	Distancia Total del Cruce (m)					
	15	20	25	30	35	40
	ta para cruzar y recorrer D (segundos)					
V. Ligero	5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
V. Pesado	--	7.5	8.5	9.0	10.0	11.0
V. Articulado	--	--	10.0	11.0	12.0	13.0

XI. ALINEAMIENTO VERTICAL

En las vías urbanas normalmente no se tiene la posibilidad de escoger entre opciones de paso para tantear alternativas, por eso la topografía suele ser condicionante de los diseños altimétricos de las vías. Esta situación es muy distante de lo que sucede con las carreteras, en donde se puede buscar una rasante óptima para el diseño mediante la evaluación de pendientes diversas. En el trazo vial urbano, se encontrará con frentes de viviendas consolidadas que dan

cara a la vía que se diseña, en estos casos no hay mayores alternativas que asimilar la pendiente al terreno existente. Lamentablemente, algunos proyectos de lotización no consideran la importancia del empleo de pendientes adecuadas y disponen del trazo de calles con gradientes muy elevadas.

El Perfil Longitudinal

Es una línea que se emplea en el diseño para representar gráficamente la disposición vertical de la vía respecto del terreno. Esta línea suele estar asociada al Eje del trazo definido en la planta, identificándose a lo largo de su desarrollo las variaciones de las cotas del terreno y de la rasante de la vía.

Si bien en los diseños en planta se suele emplear un Eje de Trazo para la vía, en el caso de vías urbanas muchas veces se tiene el diseño de calzadas separadas en donde por fines de optimización resulta necesario emplear un eje para cada calzada.

Elementos de Diseño

Los elementos de diseño del Perfil Longitudinal son las Tangentes Verticales más conocidas como Pendiente y las Curvas Verticales, la unión de ambos forma la Rasante de la vía.

Tangentes Verticales

Pendientes Mínimas

Pendientes Máximas

Curvas Verticales

Curvas Verticales Convexas

Curvas Verticales Cóncavas

XII. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS EN SECCIONES TRANSVERSALES

El diseño de la sección transversal implica a su vez el diseño de diversos elementos en

un proceso que se encuentra notablemente influido por condiciones de la demanda; por la capacidad vial que es factible ofrecer; por estipulaciones de índole reglamentario (Reglamento Nacional de Construcciones, Ordenanzas Municipales, etc.) y por limitaciones en el derecho de vía, entre otras.

Los elementos de la sección transversal considerados en el presente proyecto son:

- Número de carriles / ancho de las calzadas;
- Ancho de los carriles;
- Bombeo y Peralte (Pendiente Transversal);
- Bermas laterales;
- Sardineles; y Distancias laterales y verticales libres en las vías;
- Secciones transversales típicas

Anchos de Carriles

CLASIFICACION DE VIAS		Velocidad (Km/Hr)	Ancho Recomendable (Mts)	Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal (Mts) (2, 3)	Ancho Mínimo de Carril único del tipo Solo Bus (Mts)	Ancho de dos carriles juntos (mts) (5)
	LOCAL	30 A 40	3.00	2.75	3.50 (4)	6.50
	COLECTORA	40 A 50	3.30	3.00	3.50 (4)	6.50
ARTERIAL		50 A 60	3.30	3.25	3.50	6.75
		60 a 70	3.50	3.25	3.75	6.75
70 a 80		3.50	3.50	3.75	7.0	
EXPRESAS		80 a 90	3.60	3.50	3.75	7.25
		90 a 100	3.60	3.50	No aplicable	No aplicable

Bombeo de la Calzada

Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal (Mts) (2, 3) 2.75	Bombeo %	
	Precipitación < 500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento superior	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5 (1)	2.5 – 3.0
Afirmado	3.0 – 3.5 (1)	3.0 – 4.9

(1) En climas definitivamente desérticos se puede rebajar los bombeos hasta un mínimo de 1.0 % para pavimentos superiores y 2% para el resto

ANEXO N°3: EXPEDIENTE TÉCNICO
ANEXO N°3.3: MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TÍTULO

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA
TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO -
LAMBAYEQUE 2020**

AUTORES:

Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN:

Ingeniería Civil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE

I. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto construidas en el lugar. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las cunetas revestidas de concreto deberán ser las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

En caso necesario, incluye también las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte.

II. MATERIALES

La mezcla de concreto, su preparación, colocación y curado deberá cumplir con todo lo señalado en el ítem "Concreto de Cemento Portland" de las especificaciones. Las resistencias de los concretos se indican en los planos del proyecto, según el tipo que corresponda.

a. Concreto para cunetas vaciadas insitu

El concreto para la construcción de las cunetas vaciadas in situ será del tipo definido en los documentos del proyecto, y su elaboración se hará según lo especificado en el Artículo 630, "Concreto estructural". Sí los documentos del proyecto no indican otra cosa, las cunetas vaciadas in situ sin refuerzo y que no tienen la función de berma cuneta se construirán con concreto de 14 MPa de resistencia a la compresión a 28 días.

b. Acero para cunetas vaciadas insitu

Si los documentos del proyecto lo requieren, el acero de refuerzo para la construcción de las cunetas deberá cumplir lo estipulado en el Artículo 640, “Acero de refuerzo”.

c. Piezas prefabricadas

Las piezas prefabricadas deberán cumplir con norma NTC4109 “Prefabricados de concreto. Bordillos, cunetas, tope llantas”.

Cada pieza prefabricada tendrá una longitud no menor de un metro (1 m) y sus dimensiones serán las señaladas en los planos del proyecto, sobre las cuales se admiten las tolerancias que se indican en la Tabla 6711.

Tabla 671–1. Tolerancia para las dimensiones de las piezas prefabricadas

DIMENSIÓN	TOLERANCIA (mm)
Espesor	± 2
Ancho	± 5
Longitud	± 5

d. Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie de apoyo

Todos los materiales de relleno requeridos para el adecuado soporte de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales, según lo establezcan los documentos del proyecto, y deberán cumplir con la condición de seleccionados, según el Artículo 220, “Terraplenes”, de estas especificaciones.

e. Sellante de juntas

Para el sello de las juntas transversales de las cunetas vaciadas en el lugar y todas las longitudinales entre el pavimento y la cuneta se empleará el material indicado en los documentos del proyecto, el cual podrá ser de uno de los siguientes tipos:

- Relleno premoldeado bituminoso, de acuerdo con la especificación AASHTO M33.

- Relleno premoldeado no bituminoso, resiliente y no extruible, de los tipos I, II, o III de acuerdo con la especificación AASHTOM 33, a no ser que los documentos del proyecto establezcan otra cosa.
- Relleno premoldeado de fibra impregnada de bitumen, resiliente y no extruible, de acuerdo con la especificación AASHTO M213.
- Sello premoldeado elastomérica para juntas, de acuerdo con la especificación AASHTO M220.

f. Juntas con mortero entre piezas prefabricadas de concreto

En el caso de cunetas con piezas prefabricadas, los documentos del proyecto pueden indicar que la unión entre ellas sea con mortero. El mortero estará formado por una (1) parte de cemento hidráulico y tres (3) partes, en masa, de agregado que cumpla los requisitos de la norma NTC 2240 y cuya granulometría se ajuste a lo indicado en la Tabla 6712.

Tabla 671–2. Granulometría del agregado para mortero

TAMIZ (mm)	4.75	2.36	0.15	0.075
U.S. Standard)	No. 4	No. 8	No. 100	No. 200
% PASA	100	95-100	0-25	0-10

III. EQUIPO

Al respecto, es aplicable todo lo que resulta pertinente del numeral 630.3 del Artículo 630, “Concreto estructural”. En caso de que el acondicionamiento de la superficie se efectúe con cargo al presente Artículo, se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, cargue y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

IV. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se deberá elegir el método de trabajo in situ y verificar que la superficie de asiento sea uniforme, esté bien perfilada, compactada con material satisfactorio y tenga las dimensiones correspondientes (ver: “Perfilado y compactado en Cunetas Revestidas”.)

Los encofrados deberán estar convenientemente asegurados y mantenidos en posición hasta que el concreto haya fraguado. El vaciado del revestimiento se realizará en tramos alternados, delimitados por cerchas que definen la sección transversal.

El concreto debe cumplir las especificaciones descritas en la sección 610, tener un revenimiento (slump) que permita el vaciado in situ sin considerar encofrado en las caras de las cunetas.

a. Ejecución de los Trabajos

- El ancho de junta deberá cumplir con lo especificado en el plano respectivo, según el tipo de junta a ejecutar.
- La junta deberá estar exenta de polvos y material suelto; el concreto debe estar fraguado y presentar una superficie rugosa. Es conveniente eliminar la lechada superficial mediante un escobillado.
- El espacio en donde no se colocará el sellante elástico se rellenará con poliestireno expandido (tecnopor) de la manera dispuesta en los planos.
- Colocar el material de respaldo o fondo de junta (cordón de polietileno extruido) donde el diámetro del cordón debe ser 25% mayor al ancho de la junta para garantizar que al ser insertado quede bien presionado a las paredes de la junta. Al introducir el cordón debe quedar la profundidad para el sellante indicado según el diseño de la junta.
- Imprimir los bordes de la junta con un pincel o brocha para mejorar la adherencia entre el sellante y el concreto y otorgarle mayor resistencia a la abrasión y esperar entre 15 a 20 minutos (secado al tacto) para aplicar el sellante.
- Aplicar el sellante elástico con pistola manual o a presión de aire, evitando la acumulación de aire. (se utilizará la boquilla que se anexa al cartucho, la cual se cortará en el sector que coincida con el ancho de la junta. Se aplicará con

un cierto ángulo de la boquilla respecto a la superficie de la junta y manteniendo constante la profundidad de la punta de la boquilla, para evitar introducir burbujas de aire).

- El acabado de la junta se realizará con una espátula curva o herramienta similar. Para evitar la adherencia entre la herramienta y el sellante y obtener una superficie lisa, se recomienda remojar la herramienta en agua con detergente.
- Estas especificaciones se complementan con las indicadas por el fabricante.

b. Perfilado y Compactado para Cunetas Revestidas

Este ítem consistirá en la preparación, acondicionamiento, reposición, perfilado y compactado aprobado por el Supervisor, de la superficie de la base de la sección donde se colocará el revestimiento de canales.

Todas las imperfecciones, depresiones, etc., serán repuestas de acuerdo a los alineamientos del eje y sección transversal correspondiente.

c. Compactación

En las cunetas triangulares luego del perfilado y acondicionado de la superficie de la cuneta, se procederá a su compactación (95% MDS) mediante el empleo de plancha compactadora según indique el Supervisor.

En las cunetas trapezoidales luego del perfilado y acondicionado de la superficie de la cuneta, logrando una superficie de apoyo estable se procederá a su vaciado in situ del concreto.

d. Tapa de Cuneta Rectangular

La tapa de cuneta rectangular será prefabricada con una resistencia de $f'c=175$ kg/cm², teniendo en cuenta las especificaciones 610 Concreto en el caso de refuerzo deberá cumplir con todo lo señalado en la especificación 615 Acero de Refuerzo, la tapa de cuneta rectangular será de longitud 1m, altura 0.20m y ancho 0.59m., tal como esta señalado en los planos

e. Juntas de Dilatación y Construcción en Cunetas Revestidas

Los cunetas y canales se construirán en tramos de 3.00 m, salvo en el caso de curvas donde el espaciamiento puede ser menor.

La junta de separación entre un tramo hecho y el que se coloca a continuación, constituirá la junta de construcción (ver planos de detalle). Dicha junta tendrá un ancho de 6 mm. y estará constituida básicamente por un sellante elástico de poliuretano y material de respaldo.

Cada 12.00 metros de cunetas construidas, se ubicarán las juntas de dilatación, las cuales tendrán un ancho de 13 mm (1/2"). Este tipo de junta estará constituida básicamente por un sellante elástico de poliuretano, material de respaldo y poliestireno expandido (tecnopor).

Material de Respaldo

Densidad ASTM D-1622	: 30 kg/M3
Esfuerzo a la tensión ASTM D-1623	: 2.8 kg/cm2
Deflexión a compresión ASTM D-1621	: 5.4 psi a 25°C
Resistencia al desgarre long. ASTM D-624	: 109kg/cm
Absorción de agua ASTM C-1016	: 0.01 gr./cc
Estabilidad térmica ASTM D-648	: -40°C a +60°C

Sellante elástico (pruebas efectuadas a +23°C y con 50% H.R.):

Densidad	: 1.2 – 1.3 kg/l
Secado all Tacto ASTM C 679	: 8 – 10 horas
Dureza Shore A ASTM D2240	: 25+-5 (después 28 días)
Alargamiento ASTM D-412	: > 300%
Tracción a la Rotura D-412	: 90 a 100 psi
Modulo elastico 100%	: > 65 psi
Resistencia al arrancamiento ASTM D 624	: >40 lbs/pulg
Temperatura ambiente de aplicación recomendada	: 5 °C a 40 °C

Temperatura del sellante de aplicación recomendada : 5 °C a 38 °C

Inprimante

Para mejorar la adherencia entre el sellante y el concreto y otorgarle mayor resistencia a la abrasión.

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"

1. Determinación del tránsito actual:

Tipo de vehículo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
Automovil	21	17	11	10	12	16	14
Station Wagon	16	17	10	9	13	12	16
Pick Up	13	14	11	14	15	15	16
Combi Rural	20	14	10	15	20	15	13
Micro	1	0	0	1	3	2	0
Camion 2E	3	3	4	4	4	4	4
TOTAL	74	65	46	53	67	64	63

1.1 Índice medio anual :

Donde: IMD_S = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada
 IMD_a = Índice Medio Anual
 V_i = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo
 FC = Factores de Corrección Estacional

F.C. Vehículos ligeros:	0.9054
F.C. Vehículos pesados:	0.9850

Tipo de vehículo	Total de la semana	IMD_S	FC	IMD_a
Automovil	101	14	0.9054	13
Station Wagon	93	13	0.9054	12
Pick Up	98	14	0.9054	13
Combi Rural	107	15	0.9850	15
Micro	7	1	0.9850	1
Camion 2E	26	4	0.9850	4
TOTAL	432	62		58

2. Diseño del pavimento flexible:

2.1 Factor de crecimiento "Fc"

Donde: r : tasa de crecimiento anual, %
 n : período de diseño en años

Con la siguiente tabla brindada por el Manual y Construcción de Pavimentos (pág 38), se halla la tasa de crecimiento:

CASO	TASA DE CRECIMIENTO
Crecimiento normal	1% a 3%
Vías completamente saturadas	0% a 1%
Con tránsito inducido	4% a 5%
Alto crecimiento	mayor a 5%

FUENTE: Manual y construcción de pavimentos - pag.38

r (tasa) =	0.030
--------------	--------------

Periodo de Diseño

El Periodo de Diseño a ser empleado para el presente manual de diseño para pavimentos flexibles será hasta 10 años para caminos de bajo volumen de tránsito, periodo de diseños por dos etapas de 10 años y periodo de diseño en una etapa de 20 años. El Ingeniero de diseño de pavimentos puede ajustar el periodo de diseño según las condiciones específicas del proyecto y lo requerido por la Entidad.

Por ende el periodo será:

n (años) =	10.00
F_c =	11.46

2.2 Tráfico total (W18):

Tipo de vehiculo	Vehiculos Diarios	Vehiculos Anual	Factor camion	ESAL Anual	Factor de crecimiento	ESAL IMDA Diseño
Vehiculo ligero (autos, camionetas)	38	13785.81198	0.9054	12482.08	11.46	143093.08
Camion ligero de 02 ejes	15	5495.461148	0.9054	4975.75	11.46	57041.43
Camion mediano de 03 ejes	1	359.5161499	0.9054	325.52	11.46	3731.68
Camion pesado de 04 ejes	4	1335.3457	0.9850	1315.28	11.46	15078.25
Total	57.46886297	20976.13498		19098.63		218944.44

Donde: Fd = Factor de distribucion direccional.

Fd = 0.50

Fc = Factor de distribucion del carril.

Fc = 1.00

W18= Trafico total en ambas direcciones para el periodo de diseño.

W18 = 109472.22

2.3 Factor de confiabilidad "R"

Para el porcentaje de confiabilidad es necesario el uso de una tabla proporcionada por la guía AASHTO para el diseño de estructuras de pavimento.

Cuadro 12.6
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,000	150,000	65%
	TP1	150,001	300,000	70%
	TP2	300,001	500,000	75%
	TP3	500,001	750,000	80%
	TP4	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	85%
	TP6	1,500,001	3,000,000	85%
	TP7	3,000,001	5,000,000	85%
	TP8	5,000,001	7,500,000	90%
	TP9	7,500,001	10'000,000	90%
	TP10	10'000,001	12'500,000	90%
	TP11	12'500,001	15'000,000	90%
	TP12	15'000,001	20'000,000	95%
	TP13	20'000,001	25'000,000	95%
	TP14	25'000,001	30'000,000	95%
	TP15		>30'000,000	95%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

R (confiabilidad) = 70.00%

2.4 Desviación estándar "Zr":

La desviación se determina según el nivel de confiabilidad hallado, para ello se muestra la siguiente tabla:

Cuadro 12.8
Coficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr)
Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años)
Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,000	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP2	300,001	500,000	-0.674
	TP3	500,001	750,000	-0.842
	TP4	750,001	1,000,000	-0.842

Zr (Desv. Estand.) = -0.524

2.5 Desviación estándar combinada "So"

La desviación estándar modificada se determina según el tipo de pavimento, para ello se muestra la siguiente tabla.

La Desviación Estándar Combinada (S_o), es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento; como por ejemplo, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La Guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de S_o comprendidos entre 0.40 y 0.50, en el presente Manual se adopta para los diseños recomendados el valor de 0.45.

$$S_o \text{ (Desv. Est. combinada)} = 0.45$$

2.6 Pérdida de Serviciabilidad " Δ PSI":

Donde: P_o = Serviciabilidad inicial
 P_t = Serviciabilidad final

Cuadro 12.10
Índice de Serviciabilidad Inicial (P_i)
Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P_i)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P1}	150,001	300,000	3.80
	T_{P2}	300,001	500,000	3.80
	T_{P3}	500,001	750,000	3.80

La Serviciabilidad Terminal (P_t) es la condición de una vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción.

A continuación se indican los índices de serviciabilidad final para los diferentes tipos de tráfico.

Cuadro 12.11
Índice de Serviciabilidad Final (P_t)
Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (P_t)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P1}	150,001	300,000	2.00
	T_{P2}	300,001	500,000	2.00
	T_{P3}	500,001	750,000	2.00
	T_{P4}	750,001	1,000,000	2.00

$$P_o \text{ ó } P_i = 3.80$$

$$P_t = 2.00$$

$$\Delta \text{PSI} = 1.80$$

2.7 Determinación del Número Estructural Calculado:

La ecuación básica para el diseño de la estructura de un pavimento flexible es la siguiente:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Como dato de entrada el CBR = 4.800 %

Módulo resiliente (Mr) = 6972.45 psi

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 70 % Z_R=-0.524 So = 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial = 3.8 PSI final = 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr = 6972.45 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi): Coeficiente de transmisión de carga - (J):

Módulo de rotura del concreto - S_c (psi): Coeficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

W18 = 109472.22

Número Estructural: SN = 2.17

Calcular Salir

SN calculado = 2.170

2.8 Determinación del Número Estructural Propuesto:

Los datos obtenidos y procesados se aplican a la ecuación de diseño AASHTO y se obtiene el Número Estructural, que representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que lo constituirán, o sea de la capa de rodadura, de base y de subbase, mediante el uso de los coeficientes estructurales, esta conversión se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- a₁, a₂, a₃ = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- d₁, d₂, d₃ = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente
- m₂, m₃ = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente

Tabla 13.5. Calidad del drenaje.

Calidad del drenaje	Tiempo que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy malo	El agua no evacúa

Fuente: AASHTO, 1993

Tabla 13.6. Valores de m_i recomendados para corregir los coeficientes estructurales de bases y subbases granulares.

Características del drenaje	Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a grados de humedad próxima a la saturación			
	Menos del 1%	1 – 5%	5 – 25%	Más de 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy malo	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

$m_1 = 1.20$

$m_2 = 1.20$



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

12.2 Secciones de estructuras de pavimento flexible

Para determinar las secciones de estructuras de pavimento flexible, se consideraron los siguientes espesores mínimos recomendados:

Cuadro 12.17
Valores recomendados de Espesores Mínimos de Capa Superficial y Base Granular

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		CAPA SUPERFICIAL	BASE GRANULAR
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P1}	150,001	300,000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 50mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 50mm	150 mm
	T_{P2}	300,001	500,000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 60mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 60mm	150 mm

Cuadro 12.13
Coefficientes Estructurales de las Capas del Pavimento a_i

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a_i (cm)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a_1	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	a_1	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	a_1	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 1'000,000 EE

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a_i (cm)	OBSERVACIÓN
BASE			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico \leq 10'000,000 EE

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a_i (cm)	OBSERVACIÓN
SUBBASE			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a_3	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

10.3 De la subbase granular

El material granular para la capa de subbase deberá cumplir los requisitos mínimos establecidos en la **Sección 402** del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Asimismo se deben cumplir los requisitos de equipos, requerimientos de construcción, control de calidad, aceptación de los trabajos y las consideraciones de CBR mencionadas en este manual para el diseño del pavimento, y que según el caso deberá estar precisado en las Especificaciones del proyecto.

Cuadro 10.1
Valor Relativo de Soporte, CBR en Subbase Granular (*)
(MTC E132, NTP 339.145 1999)

CBR en Subbase Granular	Mínimo 40%
-------------------------	------------



(*) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Plastificación de 0.1" (2.5mm)

10.4 De la base granular

El material granular para la capa de base deberá cumplir los requisitos de calidad establecidos en la **Sección 403** del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Asimismo se deben cumplir los requisitos de equipos, requerimientos de construcción, control de calidad, aceptación de los trabajos y las consideraciones de CBR mencionadas en este manual para el diseño del pavimento, y que según el caso deberá estar precisado en las Especificaciones del proyecto.

Cuadro N° 10.2
Valor Relativo de Soporte, CBR en Base Granular (*)
(MTC E132, NTP 339.145 1999)

Para Carreteras de Segunda Clase, Tercera Clase, Bajo Volumen de Tránsito; o, para Carreteras con Tráfico en ejes equivalentes $\leq 10 \times 10^6$	Minimo 80%
Para Carreteras de Primera Clase, Carreteras Duales o Multicarril, Autopistas; o, para Carreteras con Tráfico en ejes equivalentes $> 10 \times 10^6$	Minimo 100%

Fuente: Elaboración Propia en base a la Sección 403 de las EG-Vigente del MTC y al Tipo de Carretera especificada en la RD 037-2008-MTC/14
 (*) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de 0.1" (2.5 mm)

Para base:

a1 (1/cm) =	0.1700
a2 (1/cm) =	0.0520
a3 (1/cm) =	0.0470

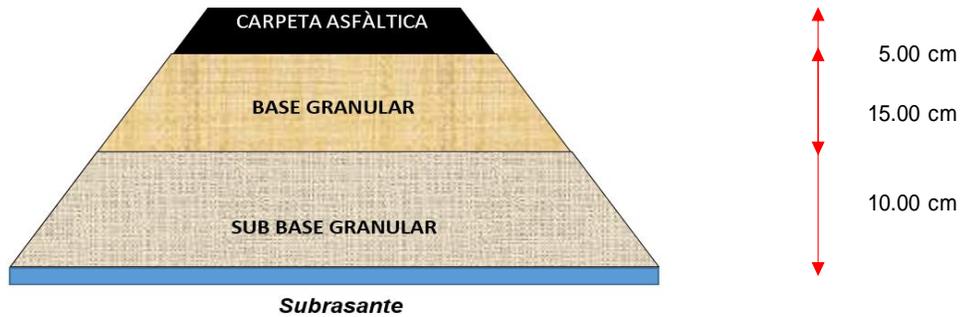
SN calculado : 2.170

SN prop = 2.374

, luego SN prop > SN calculado por lo tanto cumple

Espesor de carpeta asfáltica (cm) =	5.00	equivalente en (pulg)=	1.969
Espesor de base (cm) =	15.24	equivalente en (pulg)=	6.000
Espesor de subbase (cm) =	10.16	equivalente en (pulg)=	4.000

2.9 Sección Típica: (Medidas según Diseño)



2.10 Sección Proyectada: (Medidas Finales)



ANEXO N°3: EXPEDIENTE TÉCNICO
ANEXO N°3.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TITULO

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA
TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO -
LAMBAYEQUE 2020**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

AUTOR:

Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN

Ingeniería Civil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO – PERÚ

2021

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSIDERACIONES GENERALES

Las Especificaciones Técnicas que se indican, corresponden al proyecto: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020**

En caso de duda, las indicaciones de los planos, tienen preferencia sobre las especificaciones, a menos que se indique explícitamente lo contrario en el presente documento.

Estas especificaciones son compatibles y a la vez se hacen extensivas a las Normas abajo indicadas en cualquier omisión que exista en el Proyecto:

- Reglamento Nacional de Edificaciones, E010 Pavimentos urbanos
- Manual de Normas de ASTM
- Manual de Normas del ACI
- Especificaciones de los fabricantes, que sean concordantes con las anteriormente mencionadas de cada especialidad

01.00.0. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.

01.01.0. OBRAS PROVISIONALES

01.01.01. Almacén de Obra y Caseta Adicional para Guardianía.

Descripción

Con la finalidad de poder contar con un ambiente seguro que permita poder almacenar materiales, medidas de seguridad útiles para la ejecución de los trabajos y poder realizar labores de guardianía, Se alquilará un local temporal durante la ejecución de la obra como depósito de acuerdo a necesidades de la obra.

Base de Pago

El pago de esta partida será precio unitario por mes, con cargo a la partida "Caseta Adicional P/Guardianía y/o Depósito".

01.01.02. Cartel de Identificación de Obra 3.60 m. x 2.40 m.

Descripción de los trabajos

El cartel de obra tendrá medidas de 3.60 X 8.50m., y será confeccionado sobre tela banner con impresión de tinta a colores (gigantografía), el cual se fijara sobre un entramado de madera el cual a su vez se fijara a dos parantes de madera.

La información será de acuerdo a lo dispuesto por la Entidad que financia la obra, siendo los datos básicos: nombre del Proyecto, plazo de ejecución y monto de financiamiento, la misma que se colocara en un sitio visible y de preferencia en la vía de ubicación y por donde exista tráfico intenso peatonal y vehicular.

Métodos de Construcción

Se colocara o pintara sobre una superficie lisa, soportada por elementos verticales (estructura de madera o similar), donde descansará el panel ya instalado pintado, escrito con las características que la entidad señale según el diseño previsto. Al momento de ser instalado tendrá que hacerse las excavaciones para cada parante recomendándose realizar en un diámetro de 0.40 mts. Y a una profundidad de 0.60 m. reforzándose con mezcla de concreto ciclópeo, el mismo que debe presentar una verticalidad integra y estable hasta el momento de la fragua del concreto.

Sistema de control de Calidad

El Supervisor deberá verificar si se está cumpliendo lo establecido, la puesta del cartel de obra según lo previsto, en las longitudes y sectores necesarios, a fin de que se informe a la población de que trata la obra, la inversión y ver el tiempo de la ejecución de la obra.

Método de Medición

La unidad de medida se ha considerado como Unidad (Und) por el cartel completo e instalado.

Condiciones de Pago

El costo cubre los gastos de materiales, mano de obra y desgaste de herramienta.

01.02.0. TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01. Movilización y Desmovilización de Equipo.

El ejecutor de la Obra bajo esta sección, deberá realizar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar su organización de construcción completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo, materiales, campamentos y todo lo necesario al lugar donde se desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

Consideraciones Generales

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el Residente deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Residente.

Si el Residente opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor. El Residente no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

Medición

La movilización se medirá en forma global. El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Residente en el proceso de alquiler.

Forma de Pago

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio del presupuesto de la partida "Movilización y

Desmovilización de Equipos". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección. El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

- a) 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del alquiler total, sin incluir el monto de la movilización.
- b) El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

01.02.02. Demolición de Veredas Existentes

Descripción de los trabajos

Esta partida comprende los trabajos de eliminación de aquellos pisos de concreto del área del terreno destinado para la construcción de la obra, y en general todo elemento que impida la construcción.

Métodos de Construcción

Luego de la delimitación de la zona de trabajo, se procede a la limpieza general del terreno demarcado a fin de que no existan construcciones, se demolerán pisos, muros, cercos, etc. que obstaculicen el trazado y replanteo. Se utilizarán herramientas básicas como picos, lampas. El ingeniero supervisor se reserva el derecho de aprobación.

Sistema de control de Calidad

Se verificará que todo el material de la demolición va ser depositado en los botaderos especificados por la Supervisión o propuestos por el Municipio con la autorización de la Supervisión.

Método de Medición

Se mide por la unidad de (m³) con aproximación de 2 decimales, lo que quiere decir por área (largo x ancho) x alto por metrado ejecutado con la conformidad del ingeniero residente.

Condiciones de Pago

La partida se valorizará al precio unitario del presupuesto por (m³) entendiéndose que dicho precio constituirá compensación completa

para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que contemplan esta partida.

01.02.03. Eliminación de Material Excedente de la Demolición

Descripción de los trabajos

Este trabajo consiste en el retiro del material proveniente de las demoliciones del concreto, así como, toda eliminación que sea necesario efectuar. Contempla los traslados internos de aquel material que será eliminado, hasta los lugares de acopio en los que posteriormente serán recogidos; también el carguío y transporte del material hacia las zonas de botaderos.

Métodos de Construcción

Para la ejecución de los trabajos, se tomarán las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que efectuó el carguío y traslado del material, así como a terceros. Antes de iniciar la eliminación, en lo posible se evitará la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de regadío o cobertura.

El carguío del material excavado y demolido será efectuado con equipo adecuado (cargador frontal) y el traslado hacia las zonas de los botaderos autorizados será por medio de volquetes.

El material será transportado a los lugares que indique el Supervisor. Incluye los materiales provenientes de demoliciones y de la limpieza al final de obra. Todo el material que será eliminado será convenientemente humedecido y llevará como cobertura una malla humedecida con la finalidad de reducir al mínimo la generación de polvo durante el transporte

Calidad de Materiales

Materiales provenientes de la demolición de pavimentos.

Este material corresponde a los escombros de pavimentos y cualquier otro que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Sistema de control de Calidad

Se verificará que todo el material a eliminar sea depositado en los botaderos especificados por la Supervisión.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m³) de material cargado, eliminado y aprobado por el Ing. Supervisor, que cumpla con la presente especificación. Para tal efecto se medirán los volúmenes en su posición original y computada por el método de áreas extremas, al cual se aplicará los factores de esponjamiento de 1.5 para el caso de demoliciones y de 1.25 para el caso de excavaciones. Por tratarse de una obra a suma alzada en el que el metrado que figura en el presupuesto es referencial, el metrado se calculará como un porcentaje de aquel previsto en el presupuesto. El porcentaje a aplicar se determinará por comparación del avance del trabajo ejecutado respecto del total que se requiere ejecutar.

Condiciones de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m³), aplicado al metrado calculado. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

01.03.0. SEGURIDAD Y SALUD

01.03.01. Elaboración, Implementación y Administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

Descripción de los trabajos:

Comprende los trabajos de seguridad y emergencia ante un accidente que podría haber en la obra y brindar los primeros auxilios.

Método de medición:

Se obtendrá de acuerdo al avance de obra y la utilización de los materiales que debe cumplir esta partida La unidad de medición de estas partidas será por unidad (GLB), de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor.

Condiciones de pago:

El pago se efectuará de acuerdo a la unidad de medida y conforme al avance de trabajo. El cual se deberá contar con la aprobación de la Supervisión.

01.03.02. Equipos de Protección Individual

Descripción de los trabajos:

Comprende la implementación de equipos para la protección individual que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que realicen en obra, como: guantes de cuero, botas de jebe, zapatos con punta de acero, lentes de protección, cascos, arnés, protectores de oído, entre otros.

Los elementos de seguridad se implementarán para cada actividad de manera adecuada y compatible con el riesgo de accidente o daño a la integridad física o salud del trabajador, el uso de estos equipos serán obligatorios en todo momento, los cuales serán de buena calidad, verificadas y aprobadas por la Supervisión.

Método de medición:

La unidad de medición de estas partidas será por unidad (UND) de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor.

Condiciones de pago:

El pago se efectuará de acuerdo a la unidad de medida y conforme al avance de trabajo. El cual se deberá contar con la aprobación de la Supervisión.

01.03.03. Señalización Temporal de Seguridad

Descripción de los trabajos:

Comprende las señalizaciones de advertencia en el proyecto para evitar daños y perjuicios de las personas, como también para advertir que se está realizando trabajos en dichas zonas.

Unidad de medida:

La unidad de medición de estas partidas será por mes (MES), de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor. Se obtendrá de acuerdo a la utilización de los materiales que debe cumplir esta partida.

Condiciones de pago:

El pago se efectuará de acuerdo a la unidad de medida y conforme al avance de trabajo. El cual se deberá contar con la aprobación de la Supervisión.

01.03.04. Capacitación en Seguridad y Salud

Descripción de los trabajos:

Comprende las capacitaciones sobre seguridad y salud ante el proyecto realizado por personas que conocen del tema de seguridad en obra y salud en obra para los trabajadores.

Método de medición:

Se obtendrá de acuerdo a las capacitaciones que se realice y la utilización de los materiales que debe cumplir esta partida.

Unidad de medida:

La unidad de medida es por mes (MES).

Condiciones de pago:

El pago se efectuará de acuerdo a la unidad de medida y conforme al avance de trabajo. El cual se deberá contar con la aprobación de la Supervisión.

01.03.05. Recursos para Respuestas ante Emergencias en Seguridad y Salud

Descripción de los trabajos:

Esta partida de recursos se destina para la implementación de Botiquín de primeros auxilios, con medicina básica y diversa para el personal que labora en la obra. Extintores y tanques de agua para el almacén y oficinas.

Método de medición:

La unidad de medición de estas partidas será por unidad (UND), de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor.

Unidad de medida:

La unidad de medida es la unidad (UND).

Condiciones de pago:

El pago se efectuará de acuerdo a la unidad de medida y conforme al avance de trabajo. El cual se deberá contar con la aprobación de la Supervisión.

02.00.0. PAVIMENTOS.

02.01.00. OBRAS PRELIMINARES

02.01.01. Trazo, Niveles y Replanteo.

Antes del inicio de la obra, deberá efectuarse trabajos de topografía de replanteo pertinentes, con la finalidad de establecer la situación de los alineamientos, niveles y secciones transversales actuales de la vía, que permitirán obtener los metrados de la obra que realmente se ejecutará en el proceso de construcción de la vía, y debe ser aprobado por el Ingeniero Residente.

Base de Pago.- Los trabajos comprendidos en esta partida serán pagados a precio unitario en todo el ancho de la vía por M2, con cargo a la partida "Trazo y diseño geométrico".

02.02.00. MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.01. Corte de Terreno Natural con Maquinaria

Descripción:

Esta Partida consiste en la excavación o corte de material suelto de acuerdo a lo indicado en los planos., hasta alcanzar los niveles de subrasante.

Métodos de Construcción

Para la ejecución de esta Partida se empleará un tractor sobre orugas, el procedimiento a seguir será el que garantice la estabilidad de los taludes.

El material excavado será eliminado a una distancia prudencial de la obra.

Base de Pago.- Los trabajo de esta partida se pagarán a precio unitario por m³, con cargo a la partida “Corte a Nivel de Sub Rasante”.

02.02.02. Perfilado y Compactación de la Sub Rasante

Esta Partida consistirá en la preparación y acondicionamiento de la superficie de la subrasante en tramos en corte en material suelto. Será ejecutado después que se haya realizado la excavación total, debiendo escarificarse el área a perfilar.

Compactación

La subrasante deberá ser completamente compactada. Antes del aplanado y durante el mismo será regada uniformemente hasta obtener la humedad óptima especificada.

En estos trabajos se utilizará rodillo estático o vibratorio, según las características del material a compactar.

Este rodillo será jalado por un equipo que tenga suficiente potencia y peso bajo condiciones normales de trabajo para arrastrar el rodillo a una velocidad mínima de 8 kms/hora o puede ser del tipo auto propulsado que permita alcanzar la velocidad indicada. La compactación será no menor de 95% de la máxima densidad proporcionada por el ensayo Proctor Standard, tomadas cada 400 m².

Base de Pago.- Los trabajos de esta partida serán pagados a precio unitario por m², con cargo a la partida “Escarificado y Compactación de Sub Rasante”.

02.02.03. Acarreo e Eliminación de Material Excedente

Descripción

Comprende los costos necesarios para la remoción, carguío y transporte, hasta una distancia de 2.5 Kms. De material sobrante de las excavaciones. Dichos materiales serán transportados haciendo uso de un cargador frontal volquetes a depósitos previamente determinados y que se encontrarán ubicados fuera del área de influencia de la carretera y que no obstruyan ni destruyan las obras provisionales ni definitivas.

Base de pago.- Los trabajos de esta partida serán pagados a precio unitario por m³, con cargo a la partida “Eliminación de Material Excedente”.

02.02.04. Mejoramiento de Sub Rasante E=0.20 (Material Over)

Descripción

Consiste en la colocación de una capa de material de OVER con piedra no mayor de 6” para mejoramiento y una estabilización del suelo a nivel de la Sub-rasante.

Procedimiento

Previa a esta labor, inicialmente se deberá tratar los acolchonamientos no previsibles si los hubiera por cualquier método o medio aprobado por la supervisión

El mejoramiento se dará con la colocación uniforme de una capa de OVER con un diámetro máximo de piedra de 6”, controlado topográficamente y compactado con rodillo liso vibratorio autopropulsado de 10-12 toneladas de peso mínimo, y se realizará previo al tratamiento de acolchonamientos e irregularidades si los hubiese, logrando así una superficie uniforme, densificada y mejorada, previa a la colocación de Arenilla.

Otra consideración que se ha tenido para la adición de estas capas, son las conexiones domiciliarias de agua y desagüe que se encuentran en todo el desarrollo de la vía.

Previamente a la colocación del Over la Sub-rasante perfilada, nivelada y compactada por medio de un rodillo liso vibratorio autopropulsado de 10-12 toneladas de peso mínimo y libre de acolchonamientos por material saturado deberá obtener por lo menos una compactación al 90% de la densidad obtenida por el método de prueba Proctor Modificado.

La colocación del OVER deberá ser esparcida y conformada con motoniveladora y chancada con rodillo liso vibratorio autopropulsado hasta lograr estabilizar el suelto que será probado mediante el pase de un volquete de 15 m³ con material a 5.00 Km/hora en el cual no se denotará la presencia de deflexiones elásticas. De haber deflexiones se procederá nuevamente a chancar la capa de OVER logrando incrustar más la piedra en el terreno hasta lograr la estabilización.

Después se procederá a colocar arena de duna seca a fin de cubrir los intersticios que queda entre las piedras.

Forma de Medición y Pago

Esta partida se medirá en (M²).

Dicho pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar dicha partida.

02.02.05. Relleno y Compactacion con Material Arena Fina E=0.10

Descripción

Consiste en la colocación de arenilla limpia de material orgánico en un espesor de $e = 0.10$ m. como capa anticontaminante entre el suelo y el afirmado, se nivelará todo el área destinada al vaciado de todas las veredas proyectadas, dicho material se compactará con Vibrador de Plancha, agregándose el agua suficiente hasta que el material pueda alcanzar su humedad optima, esta capa debe estar debidamente nivelada antes de colocar la capa de afirmado.

Unidad de medida

Esta partida se medirá por metro cuadrado (M2) de terreno efectivamente perfilado y compactado.

Base de pago

Su forma de pago es por M2 y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

02.02.06. Conformación y Compactación de Sub Base e=0.20 m

Esta partida consiste en colocar sobre la plataforma de la sub rasante terminada una capa de material de cantera (Hormigón), y que serán acomodadas por el personal obrero. Permitirá darle una mayor consistencia al soporte del tráfico de la vía en construcción, así como imposibilitar la subida por capilaridad de las aguas del nivel freático.

El traslado desde la cantera hasta la obra de este material se hará por medio de volquetes los que descargarán directamente sobre la plataforma de la sub rasante a distanciamientos entre cada descarga de acuerdo a la indicado por el Ing, Residente.

Colocación y Extendido

Todo material de la capa de sub base será colocado en una superficie debidamente preparada y escarificada será compactado en capas de espesor máximo de 10 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y Sin segregación de tamaño hasta espesor suelto, de modo que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido, efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado. O desde vehículos en movimiento, equipados manera que sea esparcido en hileras, si el equipo así lo requiere.

Mezcla

Después de que el material de capa se haya esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de calzada. Una niveladora de cuchilla de por lo menos

2.5 m. de longitud y una distancia entre ejes menor de 4.5 m. será usada para la mezcla; se prevé. Sin embargo, que puede usarse mezclador móvil de un tipo aprobado por el Ingeniero Supervisor, en lugar de una niveladora de cuchilla. Regará el material durante la mezcla cuando así lo ordena la supervisión de obra. Cuando la mezcla está uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en planos.

La adición de agua puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compacta. se encuentre entre los rangos establecidos.

Compactación

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos, vibratorios con un peso mínimo 8 toneladas.

Cada 80 m³ de material medido después de compactado, deberán ser sometidos a por lo menos hora de rodillado continuo.

El rodillado se efectuará en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier Irregularidad o depresión que surja durante compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando mal hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente median empleo de apisonadora s mecánicas. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de rodillado y apisonado arriba Indicada se considerará la mínima necesaria para obtener una compactación adecuada. Durante el progreso de la operación, Ingeniero deberá efectuar ensayos de control de densidad y humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556 Y ASTM D-2992, efectuando tres (3) ensayos por cada 3,000 toneladas

de material colocado, y si el mismo comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557 Y ASTM D-2992, el Contratista deberá completar un rodillado o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad en Obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos por el método ASTM D-1556 Y ASTM D-2992.

El Ingeniero podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos de 100% arriba especificados. El permiso del Ingeniero para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

Exigencias del Espesor

El espesor de la sub base terminada no deberá diferir en +/- 1 cm., de lo indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final de la base, el espesor deberá medirse en uno o más puntos en cada 100 m. lineales (o menos) de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m (o menos), de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe Sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el Intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas a 10m, hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites

autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá, efectuarse por parte del Contratista, bajo Supervisión del Ingeniero Supervisor.

Método de Medición

El método de medición será por metros cuadrados (m²) compactados obtenidos de ancho de sub base por su espesor y por su longitud, según lo indicado en los planos y aceptados por el Supervisor.

Base de pago.- Los trabajos de esta partida serán pagados a precio unitario por m², con cargo a la partida "Sub Base Granular e = 0.30 mts".

02.02.07. Conformación y Compactación de Base e=0.20 m. (Material Granular - Afirmado)

Descripción

Este ítem consistirá "de una capa de fundación, compuesta de grava o piedra fracturada en forma natural o artificial, construida sobre una superficie debidamente preparada y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

Materiales

El material para la base de grava o piedra triturada consistirá de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N° 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el Tamiz N° 4, será llamado agregado fino. El material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos de los cuales se obtiene el material para la capa de base de grava, será retirado por tamizado o será triturado, hasta obtener el

tamaño requerido. No menos del 50% en peso de las partículas del agregado grueso-triturado, deberán tener más de una cara de fractura o forma cúbica angulosa. Si es necesario para cumplir con este requisito la grava será tamizada antes de ser triturada.

El material compuesto para la base (Mezcla Ideal Propuesto en el Estudio de Mecánica de Suelos) debe estar libre de material vegetal o terrones. Presentará en lo posible una granulometría lisa, continua y bien graduada.

No menos del 40% en peso de las partículas del agregado grueso, deben tener por lo menos dos caras fracturadas o forma cúbica angulosa. El material compuesto para la capa de base debe estar libre de material orgánico y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa y continua bien graduada.

Características

El material de base deberá cumplir con l.3s características físico-químicas y mecánicas que se indican a continuación:

GRANULOMETRIA

Nº DE MALLA	% EN PESO SECO QUE PASA		TOLERANCIAS
2"	100	100	-2
1 ½"	90-100	85-100	+/-5
1"	75-95	70-90	+/-5
¾"	65-88	55-80	+/-8
3/8"	40-75	30-65	+/-8
Nº 4	30-60	25-55	+/-8
Nº 10	20-45	15-40	+/-8
Nº 40	15-30	8-20	+/-5
Nº 200	0-15	0-8	+/-3

- Partículas con una cara fracturada (ASTM D-5821) Mín 80%
- Partículas con dos caras fracturadas (ASTM D-5821) Mín 40%
- Partículas chatas y alargadas (ASTM D-693) Máximo l 5%
- Valor Relativo de Soporte. C.B.R. 2 días

- inmersión en agua (ASTM D- 1 883) Mínimo 80.00%
- Sales solubles totales (MTC E 2 19) Máximo 0.55%
- Porcentaje de compact del Proctor Modificado. Mín 100% (ASTM D-155G)
- Variación en el contenido óptimo de humedad de Proctor Modificado +/-1.5%
- límite líquido (ASTM D-423) Máximo 25%
- índice Plástico (MTC E 111) Máximo 4%
- Equivalente de arena (MTC E 114) Mínimo 35%
- Abrasión (ASTM C- 423) Máximo 40%
- Durabilidad del agregado grueso con sulfato de Sodio (ASTM C-88) Máximo 12%
- Durabilidad del agregado fino con sulfato de sodio (ASTM C-88) Máximo 10%
- Índice de Durabilidad (MTC E 214) Máximo 35%

Preparado y batido con equipo mecánico obteniendo un material uniforme y sin segregación, material que servirá para colocar sobre la sub rasante.

Colocación y Extendido

Todo material de la capa de base será colocado en una superficie debidamente preparada y escarificada será compactado en capas de espesor máximo de 15 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y Sin segregación de tamaño hasta espesor suelto, de modo que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido, efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado. O desde vehículos en movimiento, equipados manera que sea esparcido en hileras, si el equipo así lo requiere.

Mezcla

Después de que el material de capa se haya esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa llevándolo alternadamente hacia el centro y

hacia la orilla de calzada. Una niveladora de cuchilla de por lo menos 2.5 m. de longitud y una distancia entre ejes menor de 4.5 m. será usada para la mezcla; se prevé. Sin embargo, que puede usarse mezclador móviles de un tipo aprobado por el Ingeniero Supervisor, en lugar de una niveladora de cuchilla. Regará el material durante la mezcla cuando así lo ordena la supervisión de obra. Cuando la mezcla está uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en planos.

La adición de agua puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compacta. se encuentre entre los rangos establecidos.

Compactación

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos, vibratorios con un peso mínimo 8 toneladas.

Cada 80 m³ de material medido después de compactado, deberán ser sometidos a por lo menos hora de rodillado continuo.

El rodillado se efectuará en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier Irregularidad o depresión que surja durante compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando mal hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente median empleo de apisonadora s mecánicas. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de rodillado y apisonado arriba Indicada se considerará la mínima necesaria para obtener una compactación adecuada. Durante el progreso de la operación, Ingeniero deberá efectuar ensayos de control de densidad y humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556

Y ASTM D-2992, efectuando tres (3) ensayos por cada 3,000 toneladas de material colocado, y si el mismo comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557 Y ASTM D-2992, el Contratista deberá completar un rodillado o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad en Obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos por el método ASTM D-1556 Y ASTM D-2992.

El Ingeniero podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos de 100% arriba especificados. El permiso del Ingeniero para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

Exigencias del Espesor

El espesor de la base terminada no deberá diferir en +/- 1 cm., de lo indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final de la base, el espesor deberá medirse en uno o más puntos en cada 100 m. lineales (o menos) de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m (o menos), de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe Sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el Intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas a 10m, hasta que

se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá, efectuarse por parte del Contratista, bajo Supervisión del Ingeniero Supervisor.

Método de Medición

El método de medición será por metros cuadrados (m²) compacta dos obtenidos de ancho de base por su espesor y por su longitud, según lo indicado en los planos y aceptados por el Supervisor.

Base de pago.- Los trabajos de esta partida serán pagados a precio unitario por m², con cargo a la partida "Base Granular e = 0.10 mts".

02.03.00. PAVIMENTO FLEXIBLE

02.03.01. Imprimación Asfáltica

Descripción

Bajo este ítem, el Ejecutor debe suministrar y aplicar material bituminoso a una base o capa del camino, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

Materiales

El material bituminoso a aplicar en este trabajo será MC-30, o según lo indique el Supervisor. El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La cantidad por m² de material bituminoso, debe estar comprendido entre 0,7 -1,5 lt/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 5 mm

por lo menos, verificándose esto cada 25m. Antes de la iniciación del trabajo, el Supervisor aprobará la tasa de aplicación del material.

En cuanto a equipo se deberá cumplir lo siguiente:

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y carro tanques irrigadores de agua y asfalto.

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica. La primera será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. Como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos que el Supervisor autorice.

El carrotanque imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), o pies por segundo (pie/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

El carrotanque deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carrotanque con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme.

Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Requerimientos de Construcción

Clima

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra este por encima de los 10°C y la superficie del camino esté razonablemente seca y las condiciones climáticas, en la opinión de la Supervisión, se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado).

Preparación de la Superficie

La superficie de la base que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la Base Granular.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Las concentraciones de material fino deben ser removidas por medio de la cuchilla niveladora o con una ligera escarificación. Cuando lo autorice el Supervisor, la superficie preparada puede ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

Aplicación de la Capa de Imprimación

Durante la ejecución el Ejecutor debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, or un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Ejecutor dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la Base antes de imprimir, para evitar la superposición de riegos, sobre una área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 lts/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites establecidos y será aplicado a la temperatura que apruebe el Supervisor.

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El Ejecutor debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios. Algún área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera conectada al distribuidor. Si las condiciones de tráfico lo permiten, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la Base. Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado (4 días aprox.).

Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Rangos de Temperatura	
	En Esparcido o Riego	En Mezclas Asfálticas (1)
Asfaltos Diluidos:		
MC-30	30-(2)	-
RC-70 o MC-70	50-(2)	-
RC-250 o MC-250	75-(2)	60-80(3)
RC-800 o MC-800	95-(2)	75-100(3)
Emulsiones Asfálticas		
CRS-1	50-85	-
CRS-2	60-85	-
CMS-2	40-70	50-60
CMS-2h; CSS-1; CSS-1h	20-70	20-70
Cemento Asfáltico		
Todos los grados	140 máx (4)	140 máx (4)

- (1) Temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada.
- (2) Máxima temperatura en la que no ocurre vapores o espuma
- (3) Temperatura en la que puede ocurrir inflamación. Se deben tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.
- (4) Se podrá elevar esta temperatura de acuerdo a las cartas temperatura-viscosidad del fabricante.

Protección de las Estructuras Adyacentes

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a tratamiento, deben ser protegidas de manera tal, que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que esas salpicaduras o manchas ocurran, el Ejecutor deberá, por cuenta propia, retirar el material y reparar todo daño ocasionado.

Apertura al Tráfico y Mantenimiento

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie después de tal lapso debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Supervisor, antes de que se reanude el tráfico. El Ejecutor deberá conservar satisfactoriamente la superficie imprimada hasta que la capa de superficie sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar las roturas de la superficie imprimada con mezcla bituminosa. En otras palabras, cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada, a costo del Ejecutor.

Aceptación de los trabajos

Calidad del material asfáltico

A la llegada de cada camión termotanque con cemento asfáltico o emulsión asfáltica para el riego, el Ejecutor deberá entregar al Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las condiciones requeridas.

El Supervisor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de material bituminoso que no se encuentren respaldados por la certificación de calidad del fabricante. En el caso de empleo de asfalto diluido, el Supervisor comprobará mediante muestras representativas (mínimo una muestra por cada 9000 galones o antes si el volumen de entrega es menor), el grado de viscosidad cinemática del producto, mientras que si está utilizando emulsión asfáltica, se comprobará su tipo, contenido de agua y penetración del residuo. En todos los casos, guardará una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Ejecutor o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

Dosificación

El Supervisor se abstendrá de aceptar áreas imprimadas donde la dosificación varíe de la aprobada por él en más de diez por ciento (10%).

Unidad de Medida

Se medirá por metro cuadrado de pavimento, debidamente imprimado, tal como se indica en planos.

02.03.02. Carpeta Asfáltica en Caliente de 2”

Este trabajo consiste en la colocación de una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y, construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.

Las mezclas bituminosas para empleo en pavimentación en caliente se compondrán de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso.

Las mezclas asfálticas corresponderá a la Mezcla Asfáltica Normal (MAC).

Materiales

Los agregados empleados para la ejecución de cualquier tratamiento o mezcla bituminosa deberán poseer una naturaleza tal, que al aplicársele una capa del material asfáltico por utilizar en el trabajo, ésta no se desprenda por la acción del agua y del tránsito. Sólo se admitirá el empleo de agregados con características hidrófilas, si se añade algún aditivo de comprobada eficacia para proporcionar una buena adhesividad.

Se denominará agregado grueso la porción del agregado retenido en el tamiz de 4.75 mm (N° 4); agregado fino la porción comprendida entre los tamices de 4.75 mm y 75 mm (N° 4 y N° 200) y polvo mineral o llenante la que pase el tamiz de 75 mm (N° 200).

El agregado grueso deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto.

El agregado fino estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. La proporción admisible de esta última dentro del conjunto se encuentra definida en la respectiva especificación.

Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. El material deberá estar libre de cualquier sustancia que impida la adhesión del asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en cada especificación.

El polvo mineral o llenante provendrá de los procesos de trituración de los agregados pétreos o podrá ser de aporte de productos comerciales, generalmente cal hidratada o cemento portland. Podrá usarse una fracción del material proveniente de la clasificación, siempre que se verifique que no tenga actividad y que sea no plástico. Su peso unitario aparente, determinado por el ensayo de sedimentación en tolueno, deberá encontrarse entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 y 0,8 g/cm³) (BS 812, NLT 176) y su coeficiente de emulsibilidad deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

Los materiales a utilizar serán los que se especifican a continuación:

(a) Agregados Minerales Gruesos

Los agregados gruesos, deben cumplir además con los siguientes requerimientos:

Requerimientos para los Agregados Gruesos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		< 3000	> 3000
Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	MTC E 209	12% máx.	10% máx.
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)		18 máx.	15% máx.
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	40% máx.	35% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.
Partículas chatas y alargadas	MTC E 221	10% máx.	10% máx.
Caras fracturadas	MTC E 210	Según Tabla A	
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.	0.5% máx.
Absorción	MTC E 206	1.00%	Según Diseño
Adherencia	MTC E 519	+95	

**Tabla A
Requerimientos para Caras Fracturadas**

Tráfico en Ejes Equivalentes (millones)	Espesor de Capa	
	< 100 mm	> 100 mm
≤ 3	65/40	50/30
> 3 – 30	85/50	60/40
> 30	100/80	90/70

Nota: La notación "85/80" indica que el 85% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 80% tiene dos caras fracturadas.

(b) Agregados minerales finos

Adicionalmente deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

Requerimientos para los Agregados Finos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		< 3000	> 3000

Equivalente de Arena	MTC E 209	Según Tabla B	
Angularidad del agregado fino	MTC E 222	Según Tabla C	
Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E 220	4% mín.	6% mín.
Índice de Plasticidad (malla N°40)	MTC E 111	NP	NP
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 mín.	35 mín.
Índice de Plasticidad (malla N°200)	MTC E 111	Max 4	NP
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.	0.5% máx.
Absorción	MTC E 205	0.50%	Según Diseño

Tabla B
Requerimientos del Equivalente de Arena

Tráfico en Ejes Equivalentes (millones)	Porcentaje de Equivalente Arena (mínimo)
≤ 3	45
> 3 – 30	50
> 30	55

Tabla C
Angularidad del Agregado Fino

Tráfico en Ejes Equivalentes (millones)	Espesor de Capa	
	< 100 mm	> 100 mm
≤ 3	30 mín.	30mín.
> 3 – 30	40 mín.	40 mín.
> 30	40 mín.	40 mín.

(c) Gradación

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente serán establecidos por el Contratista y aprobado por el Supervisor.

Además de los requisitos de calidad que debe tener el agregado grueso y fino según lo establecido en el acápite (a) y (b) el material de la mezcla de los agregados debe estar libre de terrones de arcilla y se aceptará como máximo el uno por ciento (1%) de partículas deleznable según ensayo. MTC E 212. Tampoco deberá contener materia orgánica y otros materiales deletéreos.

(1) Mezcla Asfáltica Normal (MAC)

La gradación de la mezcla asfáltica normal (MAC) deberá responder a alguno de los siguientes husos granulométricos.

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC -1	MAC-2	MAC-3
25,0 mm (1")	100	-	-
19,0 mm (3/4")	80 -100	100	-
12,5 mm (1/2")	67- 85	80 - 100	-
9,5 mm (3/8")	60 - 77	70 - 88	100
4,75 mm (N° 4)	43 - 54	51 - 68	65 - 87
2,00 mm (N° 10)	29 - 45	38 - 52	43 - 61
425 mm (N° 40)	14 - 25	17- 28	16 - 29
180 mm (N° 80)	8 -17	8 -17	9 -19
75 mm (N° 200)	04 - 8	04 - 8	05 - 10

(d) Filler o Polvo Mineral

El filler o relleno de origen mineral, que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante del asfalto o como mejorador de adherencia al par agregado-asfalto, podrá ser de preferencia cal hidratada, no plástica que deberá cumplir la norma AASHTO M-303 y lo indicado a continuación.

Con mayor precaución y con la aprobación del Supervisor sujeto a pruebas y ensayos de la mezcla podrá utilizarse polvo calcáreo procedente de trituración de rocas. En este caso, se deberá cumplir la siguiente granulometría:

Malla	% Retenido(en peso)
Residuo máximo en la malla de 600 μ m (N° 30)	3%
Residuo máximo en la malla de 75 μ m (N° 200)	20%

Se deberá cumplir:

(a) Empaque

Para su traslado al sitio de las obras, el filler mineral podrá empacarse en bolsas o a granel.

(b) Vehículos de transporte

Si el suministro se hace en bolsas, el transporte podrá efectuarse en cualquier camión convencional. El vehículo deberá disponer de lonas o

cobertores adecuados, debidamente asegurados a su carrocería, que protejan al aditivo durante su transporte.

Si el suministro se realiza a granel, deberán emplearse camiones adecuados para tal fin, dotados de dispositivos mecánicos que permitan el rápido traslado de su contenido a los depósitos de almacenamiento.

En todos los casos, los vehículos deberán cumplir las disposiciones legales vigentes en relación con pesos, dimensiones y control de contaminación ambiental.

(c) Depósitos de almacenamiento

El depósito para el filler mineral suministrado en bolsas deberá ser ventilado y cubierto y disponer de los elementos que aseguren la protección del producto contra los agentes atmosféricos, particularmente la humedad proveniente tanto del suelo como de las paredes del almacén.

Los silos de almacenamiento de filler suministrados a granel deberán estar completamente aislados contra la humedad y dispondrán de sistemas apropiados para su rápido llenado y vaciado.

De no ser cal, será polvo de roca. La cantidad a utilizar se definirá en la fase de diseños de mezcla según el Método Marshall.

(e) Cemento Asfáltico El cemento asfáltico a emplear en los riegos de liga y en las mezclas asfálticas elaboradas en caliente será clasificado por viscosidad absoluta y por penetración. Su empleo será según las características climáticas de la región, la correspondiente carta viscosidad del cemento asfáltico y tal como lo indica la Tabla F, las consideraciones del Proyecto y las indicaciones del Supervisor.

Tabla F

Tipo de Cemento Asfáltico Clasificado según Penetración

Temperatura Media Anual			
24°C o más	24°C – 15°C	15°C - 5°C	Menos de 5°C
40 – 50 ó	60-70	85 – 100	Asfalto Modificado
60-70 ó Modificado		120 - 150	

Los requisitos de calidad del cemento asfáltico son los que establecen las Tablas G y H.

El cemento asfáltico debe presentar un aspecto homogéneo, libre de agua y no formar espuma cuando es calentado a temperatura de 175°C.

El cemento asfáltico podrá modificarse mediante la adición de activantes, rejuvenecedores, polímeros, asfaltos naturales o cualquier otro producto garantizado por los productos correspondientes. En tales casos, las especificaciones particulares establecerán el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas asfálticas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del producto de adición deberán tener la aprobación del Supervisor.

Tabla G

Especificaciones del Cemento Asfáltico Clasificado por Penetración

Características	Ensayo	Grado de Penetración							
		40 - 50		60 - 70		85 - 100		120 - 150	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Penetración 25°C, 100 g, 5s, 0.1 mm	MTC E 304	40	50	60	70	85	100	120	150
Punto de Inflamación COC, °C	MTC E 312	232	-	232	-	232	-	218	-
Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm	MTC E 306	100	-	100	-	100	-	100	-
Solubilidad en Tricloroetileno, % masa	MTC E 302	99	-	99	-	99	-	99	-
Susceptibilidad Térmica									
Ensayo de Película Delgada en Horno, 3.2 mm, 163°C, 5 hrs	MTC E 316								
➤ Pérdida de masa, %		-	0.8	-	0.8	-	1	-	1.5
➤ Penetración del residuo, % de la penetración original.	MTC E 304	55	-	52	-	47	-	42	-
➤ Ductilidad del residuo, 25°C, 5cm/min, cm.	MTC E 306	-	-	50	-	75	-	100	-
Índice de Susceptibilidad térmica		-1	1	-1	1	-1	1	-1	1
Ensayo de la Mancha con solvente Heptano - Xileno 20% (opcional)	MTC E 314	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	

Tabla H

Especificaciones del Cemento Asfáltico Clasificado por Viscosidad

Características	Ensayo	Grado de Viscosidad			
		AC-5	AC-10	AC-20	AC-40
Viscosidad Absoluta 60°C, Pa.s (Poises)	MTC E 308	50±5 (500±100)	100±20 (1000±200)	200±40 (2000±400)	400±80 (4000±800)
Viscosidad Cinemática,135°C mm 2 /s, mínimo	MTC E 301	100	150	210	300
Penetración 25°C, 100 gr. 5s mínimo	MTC E 304	120	70	40	20
Punto de Inflamación COC, °C,	MTC E 303	177	219	232	232
Solubilidad en tricloroetileno % masa, mínimo	MTC E 302	99	99	99	99
Susceptibilidad Términa Ensayo de Película Delgada en Horno	MTC E 316				
➤ Viscosidad Absoluta, 60°C, Pa.s (Poises) máximo	MTC E 304	200 -2000	400 -4000	800 -8000	1600 -16000
➤ Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm. Mínimo	MTC E 306	100	50	20	10
Ensayo de la mancha con solvente Heptano-xileno	MTC E 314	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

(f) Fuentes de Provisión o Canteras

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de canteras y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Supervisor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación. Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Contratista no cumple con estos requerimientos, el Supervisor exigirá los cambios que considere necesarios. Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán ejecutar en el sitio de explotación o elaboración y no se permitirá efectuarlos en la vía.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior

recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Contratista remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

Adicionalmente el Supervisor deberá aprobar los yacimientos de los agregados, relleno mineral de aportación y cemento asfáltico, antes de procederse a la entrega de dichos materiales.

Las muestras de cada uno de estos, se remitirán en la forma que se ordene y serán aprobados antes de la fabricación de la mezcla asfáltica.

Equipo

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Supervisor teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de calidad de la presente especificación y de la correspondiente a la respectiva partida de trabajo.

(a) Equipo para la elaboración de los agregados triturados

La planta de trituración constará de una trituradora primaria y una secundaria obligatoriamente. Una terciaria siempre y cuando se requiera. Se deberá incluir también una clasificadora y un equipo de lavado. Además deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental.

(b) Planta mezcladora

La mezcla de concreto asfáltico se fabricará en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire.

Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función

del número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Supervisor.

En las plantas del tipo tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación de agregados en frío deberá ser ponderal y tener en cuenta su humedad para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de plantas de aceptarán sistemas de dosificación de tipo volumétrico.

La planta estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla. El sistema de extracción de polvo deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias.

Las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, estarán dotadas, así mismo, de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres (3) y de tolvas de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes y de altura suficiente para evitar Inter. contaminaciones. Dichas tolvas en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en las contiguas o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel de la tolva baje del que proporcione el caudal calibrado y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

En el calentamiento del asfalto se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera que estén a temperatura muy superior a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc., deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida.

Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación de la calibración del dispositivo de dosificación.

En caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos. La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del llenante de recuperación y adición, los cuales deberán estar protegidos contra la humedad.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso cuya exactitud sea superior al medio por ciento (0,5%). Los dispositivos de dosificación del llenante y ligante tendrán, como mínimo, una sensibilidad de medio kilogramo (0,5 kg). El ligante deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, las tolvas de agregados clasificados calientes deberán estar provistas de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. Estos dispositivos deberán ser calibrados antes de iniciar la fabricación de cualquier tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

El sistema dosificador del ligante deberá disponer de dispositivos para su calibración a la temperatura y presión de trabajo. En las plantas de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los agregados pétreos y el llenante mineral.

En las plantas continuas con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del asfalto y que ésta se realice de manera que no exista ningún riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En las instalaciones de tipo continuo, el mezclador será de ejes gemelos.

Si la planta posee tolva de almacenamiento de la mezcla elaborada, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los vehículos de transporte.

En la planta mezcladora y en los lugares de posibles incendios, es necesario que se cuente con un extintor de fácil acceso y uso del personal de obra.

Antes de la instalación de la planta mezcladora, el contratista deberá solicitar a las autoridades correspondientes, los permisos de localización, concesión de aguas, disposición de sólidos, funcionamiento de para emisiones atmosféricas, vertimiento de aguas y permiso por escrito al dueño o representante legal. Para la ubicación se debe considerar dirección de los vientos, proximidad a las fuentes de materiales, fácil acceso.

Los trabajadores y operarios más expuestos al ruido, gases tóxicos y partículas deberán estar dotados con elementos de seguridad industrial y adaptados a las condiciones climáticas tales como: gafas, tapaoídos, tapabocas, casco, guantes, botas y otras que se crea pertinente.

(c) Equipo para el transporte

Tanto los agregados como las mezclas se transportarán en volquetes debidamente acondicionadas para tal fin. La forma y altura de la tolva será tal, que durante el vertido en la terminadora, el volquete sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para ello.

Los volquetes deberán estar siempre provistos de dispositivos que mantengan la temperatura, así como para proteger debidamente asegurado, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir emisiones contaminantes.

(d) Equipo para la extensión de la mezcla

La extensión y terminación de las mezclas densas en caliente se hará con una pavimentadora autopropulsada, adecuada para extender y terminar la mezcla con un mínimo de pre compactación de acuerdo con los anchos y espesores especificados. La pavimentadora estará equipada con un vibrador y un distribuidor de tornillo sinfín, de tipo reversible, capacitado para colocar la mezcla uniformemente por delante de los enrasadores. Poseerá un equipo de dirección adecuado y tendrá velocidades para retroceder y avanzar. La

pavimentadora tendrá dispositivos mecánicos compensadores para obtener una superficie pareja y formar los bordes de la capa sin uso de formas. Será ajustable para lograr la sección transversal especificada del espesor de diseño u ordenada por el Supervisor.

Asimismo, deberá poseer sensores electrónicos para garantizar la homogeneidad de los espesores.

Si se determina que el equipo deja huellas en la superficie de la capa, áreas defectuosas u otras irregularidades objetables que no sean fácilmente corregibles durante la construcción, el Supervisor exigirá su inmediata reparación o cambio.

Cuando la mezcla se realice en planta portátil, la misma planta realizará su extensión sobre la superficie.

(e) Equipo de compactación

Se deberán utilizar rodillos autopulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibratorios, triciclos o tándem y de neumáticos. El equipo de compactación será aprobado por el Supervisor, a la vista de los resultados obtenidos en la fase de experimentación. Para Vías de Primer orden los rodillos lisos se restringen a los denominados tipo tandem, no permitiéndose el uso de los que poseen dos llantas traseras neumáticas. Para otros tipos de vías se aconseja el uso de equipos tándem, mas no restringe exclusivamente a éste. Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Además, deberán poseer controladores de vibración y de frecuencia independientes. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslapo de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero

sin producir roturas del agregado ni arrollamiento de la mezcla a las temperaturas de compactación.

(f) Equipo accesorio

Estará constituido por elementos para limpieza, preferiblemente barredora o sopladora mecánica. Así mismo, se requieren herramientas menores para efectuar correcciones localizadas durante la extensión de la mezcla.

Al término de obra se desmontarán las plantas de asfalto, dejando el área limpia y sin que signifique cambio alguno al paisaje o comprometa el medio ambiente.

Requerimientos de Construcción

Mezcla de Agregados

Las características de calidad de la mezcla asfáltica, deberán estar de acuerdo con las exigencias para mezclas de concreto bituminoso que se indican en la Tabla I y J.

**Tabla I
Requisitos para Mezcla de Concreto Bituminoso**

Parámetro de Diseño	Clase de Mezcla		
	A	B	C
Marshall (MTC E 504)	8 kN (815 Kg)	5,34 kN (544 Kg)	4,45 kN (453 Kg)
1.Estabilidad (mín)	8 – 14	8 – 16	8 – 2
2.Flujo 0.25 mm	3 – 5	03 - 5	03 – 5
3.Porcentaje de vacíos con aire (1) (MTC E 505)	Ver Tabla J		
4.Vacíos en el agregado mineral (Ver Tabla J)	75	50	50
5.Compactación, núm. de golpes en cada capa de testigo			
c. Inmersión – Compresión (MTC E 518)	2,1 70	2,1 70	1,4 70
1.Resistencia a la compresión Mpa mín.			
2.Resistencia retenida % (mín)			
d. Resistencia Conservada en la Prueba de Tracción indirecta (mín) (MTC E 521)	70	70	70
e. Relación Polvo – Asfalto	0,6 – 1,3	0,6 – 1,3	0,6 – 1,3
f. Relación Est./flujo (2)	1700 – 2500		

(1) A la fecha (1999) se tienen tramos efectuados en el Perú que tienen el rango 2% a 4% (es deseable que tienda al menor) 2% con resultados satisfactorios en climas fríos por encima de 3 000 m.s.n.m. que se recomienda en estos casos.

(2) Para zonas de clima frío es deseable que la relación Est./flujo sea de la menor magnitud posible tendiéndose hacia el límite inferior.

El Índice de Compactabilidad mínimo será 5.

El Índice de Compactabilidad se define como:
$$\frac{1}{\text{GEB } 50 \text{ y } \text{GEB } 5}$$

Siendo GB50 y GEB5, las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

Tabla J

Vacíos mínimos en el agregado mineral (VMA)

Tamiz	Vacíos mínimos en agregado mineral %	
	Marshall	Superpave
2,36 mm. (N° 8)	21	-
4,75 mm. (N° 4)	18	-
9,5 mm. (3/8")	16	15
12,5 mm. (1/2")	15	14
19 mm. (3/4")	14	13
25 mm. (1")	13	12
7,5 mm. (1 1/2")	12	11
50 mm. (2")	11.5	10.5

Nota: Los valores de esta Tabla serán seleccionados de acuerdo al tamaño máximo de las mezclas.

Unidad de Medida

Se medirá por (m²) de pavimento de asfalto en caliente.

02.04.00. SEÑALIZACION

02.04.01. Pintado de Pavimento – Línea Discontinua

02.04.02. Pintado de Pavimento – Letras

Descripción

Las líneas o marcas a pintarse en los nuevos pavimentos serán ejecutadas en las ubicaciones establecidas en los planos de obra respectivos, y cumpliendo las especificaciones que existen para ellas en el **“Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras”** del Ministerio de Transportes.

La pintura a usarse es pintura de tráfico de color blanco para las líneas continuas o discontinuas separadoras de carriles, cruces peatonales, líneas de parada, símbolos y letras, en los lugares en los que el plano de señalización así lo indica. La pintura de estos sardineles se efectuará no en el sardinel mismo sino sobre la carpeta asfáltica de la calzada. Estará compuesta en base a resinas de caucho y cloratos, de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de Señalización vigente. Inmediatamente después de aplicada la pintura, se añadirá sobre ella 250 gr/m² de microesferas reflectantes. Las zonas a pintar llevarán dos manos aplicadas con intervalos de 24 horas.

Códigos y nombres:

Las pinturas utilizadas en la señalización del tráfico urbano interurbano y vías de alta velocidad están normalizadas por INTINTEC. La pintura de color blanco se denomina “pintura blanca de tráfico” (especificación TTP-115 E tipo III), la pintura de color amarilla se denomina “pintura amarilla de tráfico” (especificación TTP-115) y la pintura de color negro se denomina “pintura negra de tráfico” (TTP-110 C tipo II). Los productos a emplear en la obra cumplirán con las normas señaladas.

Método de Construcción

Requisitos para la Construcción

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Inspector. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

Cada máquina deberá ser capaz de aplicar dos rayas separadas, que sean continuas o discontinuas a la misma vez. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente. Cada boquilla deberá también estar equipada

con guías de rayas adecuadas que consistirán en mortajas metálicas o golpes de aire.

Las rayas deberán ser de 10 cm. de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 3.0 m. a lo largo con intervalos de (5.00 mt) o como indiquen los planos.

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en la línea separadora de cada sentido y discontinuas en las líneas separadoras en cada carril. Las primeras han de ser de color amarillo mientras que las segundas serán de color blanco.

Los símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Ingeniero Inspector y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Municipio a su costo.

Para el caso de sardineles el área a pintar será la cara vertical que da al tránsito (que sobresales de la pista) y la cara horizontal.

El pintado de líneas sobre el pavimento se efectuara según la siguiente secuencia:

- a) Se delinearé la marca a efectuarse.
- b) Se limpiará la superficie en un ancho ligeramente mayor a lo ocupado por la marca con el objeto de eliminar el polvo o cualquier material indeseable que perjudique la adherencia de la pintura el pavimento. En el caso de pinturas de Sardineles de Concreto se retirará el polvo, barro, grasa o cualquier otro elemento extraño a la superficie a pintar con la finalidad de dejar una superficie limpia y apta para su pintado. Para el pintado de Sardineles se usara pintura de trafico amarillo según la tabla de requerimientos mínimos.
- c) Se evitará que el pavimento este húmedo.
- d) Se fijarán puntos de alineación teniendo en cuenta el tipo de marca. En el caso del pintado de líneas continuas se ubicaran puntos de alineación a no más de 50m de separación.

- e) Se aplicará la pintura de manera uniforme dejándola secar por lo menos 30 m. Antes de permitir el tráfico del área pintada.
- f) Inmediatamente después de aplicada las microesferas se añaden a la pintura reflectante en la dosificación recomendada por el proveedor, la misma que no será menor a 250 gr/m² de área pintada.

Método de Control

Verificar el alineamiento y los anchos de las líneas continuas y discontinuas; así mismo las medidas de los símbolos y letras de acuerdo a lo indicado en los planos.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en unidades (m²) para símbolos y letras y metros lineales (ml) para líneas continuas y discontinuas instaladas, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Ing. Supervisor. Por tratarse de una obra a suma alzada en la que el metrado que figura en el presupuesto es referencial, el metrado se calculará como un porcentaje de aquel previsto en el presupuesto. El porcentaje a aplicar se determinará por comparación del avance del trabajo ejecutado respecto del total que se requiere ejecutar.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado m² y metro lineal (ml) según las partidas correspondientes, aplicados a los metrados calculados. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

03.00.00. VEREDAS.

03.01.00. OBRAS PROVISIONALES

03.01.01. Trazo, Niveles y Replanteo.

Generalidades

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Ejecución

Antes de realizar el trazo y replanteo, para la construcción se deberá ubicar convenientemente las veredas según planos, teniendo en cuenta la ubicación de la estructura y el tipo de suelo en la que se implantará la cimentación.

Unidad de Medida

Para esta partida se medirá por Metro cuadrado (m²)

Forma de Pago

Se pagará por metro cuadrado (m²)

03.02.00. MOVIMIENTO DE TIERRAS**03.02.01. Corte de Terreno Manual para Veredas (e=0.20 mts.)****Descripción**

Consiste en el corte y extracción en todo el ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que hubieren o que fuera necesario recoger dentro de los límites del área según necesidades del trabajo.

El corte se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la sub-rasante de tal manera que al preparar y compactar esta capa, se llegue hasta el nivel de la sub-rasante.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicios públicos, tales como redes, cables, canales, etc. En caso de producirse daños, el Residente deberá de realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias y administradoras de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que hubiera necesidad de efectuar, se realizarán en el lapso más breve posible. El material proveniente de los cortes deberá ser retirado para seguridad y limpieza del trabajo.

Para estos trabajos se utilizará el tractor oruga CAT D-6C o similar por ser la cantidad de volumen de corte considerable.

Unidad de medida

Esta partida se medirá por metro cuadrado (M2) de terreno efectivamente cortado.

Base de pago:

Su forma de pago es por M2 y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

03.02.02. Relleno con Material de Arena Fina (e=0.10 m)

Descripción

Consiste en la colocación de arenilla limpia de material orgánico en un espesor de $e = 0.10$ m. como capa anticontaminante entre el suelo y el afirmado, se nivelará todo el área destinada al vaciado de todas las veredas proyectadas, dicho material se compactará con Vibrador de Plancha, agregándose el agua suficiente hasta que el material pueda alcanzar su humedad optima, esta capa debe estar debidamente nivelada antes de colocar la capa de afirmado.

Unidad de medida

Esta partida se medirá por metro cuadrado (M2) de terreno efectivamente perfilado y compactado.

Base de pago

Su forma de pago es por M2 y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

03.02.03. Relleno con Material de Afirmado (e=0.10 m)

Descripción

Esta partida se refiere a la colocación, compactación y nivelación de una capa de afirmado zarandeado de $e = 0.10$ m. sobre la capa de arenilla de todas las veredas proyectadas hasta alcanzar el nivel indicado en los planos.

Dicho material se humedecerá agregando agua suficiente de manera que el material alcance su humedad óptima.

Posteriormente se compactará con una plancha vibratoria hasta obtener una compactación igual o mayor al 95% de su M.D.S., dejándola esta capa nivelada antes de la colocación del concreto.

Unidad de medida

Esta partida se medirá por metro cubico (M2) de terreno efectivamente perfilado y compactado.

Base de pago

Su forma de pago es por M2 y según precio unitario del contrato pactado, dicho pago constituirá compensación total de mano de obra, equipo y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

03.02.04. Eliminación de Material Excedente

Descripción:

Se refiere al retiro de los sobrantes de las diferentes etapas de la construcción, incluyendo el material excedente de corte con maquinaria y/o por otros conceptos.

Método de Construcción:

Para los trabajos en el área urbana, se evitará amontonar los excedentes para no ocasionar interrupciones del tránsito vehicular y/o peatonal, así como molestias con el polvo provocado por la remoción, el carguío y el transporte. Para el caso de la calzada la eliminación del material excedente, se hará con maquinaria, es decir empleando cargador frontal y volquetes; en cambio para las obras de arte, el cargado del material será manual para luego ser trasladado en volquetes.

Método de Medición:

El material excedente de corte, será medido en metros cúbicos, cuyo control y aceptación, será responsabilidad del Ingeniero Supervisor.

Base de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metros cúbicos, de acuerdo a la partida: "Eliminación de Material Excedente", entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de

obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la Obra.

03.02.05. Encimado de conexiones domiciliarias de Agua y Desagüe.

Descripción:

Se refiere al encimado, nivelado de cajas domiciliarias de agua y desagüe en donde se construirán las veredas de concreto.

Método de Medición:

La unidad de medida para la presente partida es la Unidad.

Base de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por unidad, de acuerdo a la partida: "Encimado de conexiones domiciliarias de agua y desagüe.", entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los rubros de mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la Obra.

03.03.00. CONCRETO SIMPLE

03.03.01. Concreto en Veredas $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

03.03.02. Concreto en Rampa para Minusválido $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Método de Medida.

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados del volumen de concreto vaciado.

Forma de Pago.

El pago se hará por m² con el costo del precio unitario establecido.

Materiales.

a) Cemento

Se usará cemento Pórtland Tipo MS, o normal, de acuerdo a la clasificación usada. Normalmente se expende en bolsas de 42.5 kg.

El peso del cemento en bolsas no debe tener una variación de más de 1% del peso indicado. Se permitirá el uso de cemento a granel, siempre y

cuando sea del tipo MS y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y sus características físicas.

b) Agua

Será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan dañar al concreto o al acero. Tampoco debe contener partículas de carbón, humus o fibras vegetales.

c) Agregados.

Está compuesto de agregado fino (arena) y agregado grueso (piedra), se extraerán de canteras cuyos materiales cumplan con las normas ASTM-C- 33 para agregados, o de aquellas que hayan demostrado por medio de la práctica que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuadas, siempre que la Inspección autorice su uso. Los agregados serán mantenidos limpios y libres de todo material distinto, almacenándose separados unos de otros.

Arena Gruesa.

Debe pasar como mínimo el 95% por el tamiz # 4 (4.76mm), quedando retenido como mínimo el 90% en el tamiz # 100.

Será limpia, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas.

La cantidad de sustancias dañinas en la arena no excederá los límites indicados a continuación:

<u>Sustancias</u>	<u>% en Peso</u>
- Arcilla o terrones de arcilla	1
- Carbón y lignito	1
- Material que pasa la malla No. 200	3

03.03.03. Encofrado y Desencofrado de Veredas

Generalidades

Es aquella que sirve de apoyo a la losa de concreto, en el momento del vaciado para lograr un molde de vereda uniforme.

Ejecución

El encofrado y desencofrado se efectuará de acuerdo a lo indicado por los planos y por el ingeniero, utilizando madera tornillo y/o similar o de la zona, clavos, alambre negro, etc.

Método de Medición

Esta partida se medirá en (m²).

Base de Pago

Esta partida se medirá en (m²), aceptado de acuerdo a lo especificado, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

03.03.04. Curado con Aditivo Químico en Concreto

Descripción

Se trata de formar arroceras de arena fina que se debe de extender en cuadrados de 2.00 x 2.00 en toda la superficie del pavimento y además debe contener agua para el curado del concreto.

Deberá tener suficiente tiempo, que permita a la máxima resistencia a la compresión de la losa.

Método de construcción

Debe esparcir y empozar el aditivo químico sobre una arrocera hecha con arena fina por un mínimo de siete días.

Método de Medición

La medición es por metro cuadrado de área de Pavimento curada en el lapso de 7 días.

Base de pago

El trabajo así ejecutado será medido y pagado en metro cuadrado (m²) de total curado en áreas de enrocado acabada.

03.04.00. JUNTA ASFALTICA

03.04.01. Junta Asfáltica

Descripción

Esta partida consiste en el relleno de las juntas de dilatación de las veredas, bermas de concreto, calzadas y sardineles nuevos.

Las juntas se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica con una dosis mínima de 18% de emulsión. La arena deberá ajustarse a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla N°1.

TABLA N° 1
GRANULOMETRÍAS DE ARENAS PARA EL SELLADO

TAMIZ		PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
mm.	(ASTM)	A	B	C
12.5	(1/2")	---	---	100
10	(3/8")	100	100	85-100
5	(N° 4)	85-100	85-100	55-85
2.5	(N° 8)	80-90	65-90	35-65
0.63	(N° 30)	55-80	30-50	15-35
0.16	N° 100	5-15	5-15	2-10

Método de construcción

Limpieza. Las juntas que contengan restos de sellos antiguos o materias extrañas, deberán limpiarse completa y cuidadosamente en toda su profundidad. Para ello se deberán utilizar sierras, herramientas manuales u otros equipos adecuados que permitan remover el sello o relleno antiguo sin afectar al hormigón. No deberá utilizarse barretas, chuzos, equipos neumáticos de percusión u otras herramientas o elementos destinados a picar la junta o que puedan soltar o desprender trozos de hormigón.

Imprimación. Especial cuidado se debe dar a la imprimación, en los casos que esta se especifique, de modo de producir una perfecta adherencia entre el sellante y las paredes de las juntas o grietas. Las paredes de las juntas y grietas deberán imprimirse con emulsión asfáltica diluida. Se utilizarán emulsiones del tipo CSS-1 o SS-1, a las que se les agregará una parte igual de agua.

No se deberá imprimir una longitud mayor que aquélla que pueda sellarse en la jornada de trabajo.

Preparación de las Mezclas de Sellado. Salvo que las instrucciones del fabricante de un determinado producto indiquen otra cosa, o cuando se utilice un imprimante en base a emulsiones asfálticas, las juntas deberán

encontrarse perfectamente secas antes de comenzar el sellado. Sólo se podrá proceder a sellar cuando la temperatura ambiental sea superior a 5°C e inferior a 30°C.

El mezclado o la preparación de mezclas, según corresponda, deberán realizarse con equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y de características constantes. La mezcla y homogeneización de productos líquidos se deberá efectuar con equipos de agitación mecánicas que no superen las 150 RPM.

El sellado deberá ejecutarse con equipos mecánicos adecuados para asegurar un vaciado continuo y uniforme, que no deje espacios intermedios sin rellenar. La operación además deberá ser limpia, rellenando exclusivamente las áreas requeridas; cualquier material de sello que manche zonas del pavimento fuera de la junta deberá ser completamente retirado.

Método de Medición

La unidad de medición es el metro lineal aplicado sobre las juntas de las veredas, bermas de concreto, calzadas y sardineles nuevos, de acuerdo a las características indicadas en los planos y la respectiva aprobación de Ing. Supervisor. Por tratarse de una obra a suma alzada en el que el metrado que figura en el presupuesto es referencial, el metrado se calculará como un porcentaje de aquel previsto en el presupuesto. El porcentaje a aplicar se determinará por comparación del avance del trabajo ejecutado respecto del total que se requiere ejecutar.

Base de pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro lineal (ML), aplicado al metrado calculado. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida

04.00.00. CUNETAS

04.01.00. Cuneta de Concreto de f'c=175 kg/cm²

Descripción:

Comprende la construcción de cunetas, se utilizará concreto de resistencia a la compresión $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ cuya dosificación en volumen será de cemento: arena gruesa: piedra chancada 1/2".

Método de Construcción:

Las dimensiones de la cuneta, está de acuerdo a las características físicas del terreno, los materiales a utilizar deberán cumplir todas las especificaciones de materiales indicados anteriormente, así se debe tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

Al momento de realizar el vaciado del concreto se debe tener en cuenta su buena preparación para que el fraguado sea uniforme, siendo responsabilidad de Ing. residente. El Supervisor verificará la adecuada preparación y colocación del concreto.

El concreto deberá ser de calidad especificada, capaz de ser colocado sin segregación y desarrollar durante los procesos de fraguado y endurecimiento, todas las propiedades y/o características indicadas en los planos y especificaciones de obra.

Forma de Controles Técnicos, geométricos y de ejecución.

Se verificará que se cumpla con lo establecido de manera general para las obras de concreto, en lo que le corresponda. Adicionalmente, se tendrá especial cuidado en comprobar la correcta nivelación de los vaciados así como el acabado.

Método de Medición:

La unidad de medida será por metro lineal (m), obtenido de la sección indicada por toda su longitud.

Forma de Pago:

El pago será: ml, cuando corresponda la partida, según el precio unitario del contrato establecido. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo

04.02.00. Encofrado y desencofrado de Cunetas

Descripción:

Comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera y/o metal necesarias para el vaciado de concreto de los diferentes elementos que conforman la estructura.

Materiales:

Para el caso de los sardineles de confinamiento se utilizará madera eucalipto seca y habilitada.

Método de Construcción:

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos en tal forma que resistan plenamente sin deformarse, soporta el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea auto portante.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto el Inspector verificará los encofrados con el fin de aprobarlos.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Método de Medición:

La unidad de medida será el área en metros cuadrados (m²), cubierta por los encofrados.

Forma de Pago:

Se pagará en función al Sistema de Contratación de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

04.03.00. Curado con Aditivo en Concreto

Descripción:

Comprende los trabajos de curado de todas las obras de concreto, siendo presupuestado el curado químico.

Método de Construcción:

Se realizará el curado de todas las obras de concreto, utilizando curador líquido de calidad garantizada, se lo esparcirá en forma de agua de lluvia utilizando un fumigador, se extenderá uniformemente; este aditivo nos ayudará a que el concreto fragüe en menor tiempo, así como nos permitirá optimizar el uso de agua.

Se utilizará tan pronto como sea posible, siendo referencial el momento en que al aplicar el curador con el equipo no produce deformaciones a la superficie del concreto fresco.

Distribuidor de productos de curado

Para un adecuado curado del pavimento se va a curar con un producto químico que forme membrana, se debe disponer del equipo adecuado para que la aspersión sea homogénea en toda la superficie por curar y sin que se produzcan pérdidas por la acción del viento.

Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento.

Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Estas recomendaciones no son excluyentes de las especificadas por los fabricantes.

Curado con productos químicos que forman película impermeable

Cuando el curado se realice con componentes de este tipo, ellos deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de

baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto deberá aplicarse antes de cumplirse dicho plazo.

El compuesto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevara a cabo con equipos que aseguren su aspersión como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicara el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicara sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el periodo de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

Método de Medición:

La unidad de medida será por metro cuadrado (m²) de superficie curada.

Forma de Pago:

El pago será: m², cuando corresponda la partida, según el precio unitario del contrato establecido. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo

04.04.00. Junta de Dilatación de 1" en Cunetas

Descripción:

Su finalidad es disminuir los esfuerzos de compresión en las cunetas de concreto, dejando un espacio entre tramos para permitir su libre movimiento, por efecto del aumento de temperatura de los bordes de la junta. El distanciamiento de estas juntas será de @ 3.50 m de longitud y de 1" de espesor, conformadas con mezcla de Asfalto RC – 250 y Arena de acuerdo a las Especificaciones Técnicas respectivas.

Método de Construcción:

Para el presente caso, comprende aquellas de 0.52m de longitud 1" de espesor dispuestas en forma transversal de la cuneta.

Método de Medición:

La unidad de medida será por metro lineal (m).

Forma de Pago:

El pago será: ml, cuando corresponda la partida, según el precio unitario del contrato establecido. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo

05.00.00. OTROS.

05.01.00. Medidas de Mitigación de Impacto Ambiental

Baños Químicos

Consiste en la provisión de baños portátiles Químicos para los trabajadores los cuales deberá estar limpio en todo el transcurso de la obra. La ubicación será establecida por el Contratista. Al terminar la obra deberá ser desmontada y dejada limpia el área utilizada.

Medidas de Mitigación para Transito de Vehicular, Movimiento de Tierras

Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Supervisor un "Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial" (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado por escrito por el Supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra, que se indican más adelante, no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Medidas de Mitigación para Ruidos de la Operación de Maquinarias

Consiste en el suministro de elementos silenciadores en los motores de las maquinarias y equipos, asimismo el personal tratara en lo mínimo de hacer ruido con la finalidad de no perturbar la tranquilidad de los habitantes colindantes a la zona de trabajo

Medidas de Mitigación por Contaminación por Acción de la Maquinaria

Consiste en el manejo de la acción de la maquinaria al realizar los cortes de terreno, asimismo el contratista tratara de evitar la contaminación del polvo, por lo se suministrara antes del corte el humecimiento del terreno y evitar la contaminación por acción de los trabajos de la maquinaria.

Restauración de Canteras

Se refiere a las tareas conducentes a lograr la recuperación morfológica de las condiciones originales dentro de lo posible de las canteras que han sido explotadas por el Contratista para la construcción de carreteras, incluyendo la conservación del material orgánico extraído antes de la explotación y debidamente conservado, la plantación o reimplante de pastos y/o arbustos y recomposición de la capa vegetal o materia orgánica, según sea el caso.

Se incluye también el tratamiento adecuado de los taludes de corte de canteras, eliminación de rampas de acceso, materiales de deshechos, mejoramiento de cauces si corresponde, y todo trabajo que permita recuperar la morfología de las zonas explotadas como canteras.

Base de pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por estimado (est). El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida

05.02.00. Nivelación de Buzones en General

05.03.00. Nivelación de Tapas de Válvulas de Red de Agua

Descripción

Consiste en la nivelación, ya sea por corte o encimado de los buzones que se encuentran en la vía, para darles el alto necesario igual a la rasante final de la pista.

Proceso Constructivo

El concreto será una mezcla de cemento, arena gruesa y agua, preparada en una mezcladora mecánica que garantice una resistencia mínima de $f'c=210$

kg/cm², estos irán reforzados por varillas de acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$, grado 60 debidamente ancladas a la estructura existente

Método De Medida

El trabajo ejecutado se medirá en (Und).

Base De Pago

El pago se hará por Und. con el costo del precio unitario establecido. Estos trabajos serán culminados previa aprobación del Supervisor.

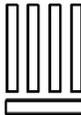
05.04.00.Reparación de Averías de Tubería de Agua y Desagüe Domiciliarias

Esta partida comprende la reparación de tuberías de conexiones domiciliarias en el sistema de agua potable y alcantarillado, que durante la ejecución de la partida de corte de terreno se han afectadas por la maquinaria que este efectuando el corte, dicha partida incluye el material y accesorios necesarios que se requiere para su reparación.

Base de pago.- Los trabajo de esta partida serán pagados a precio unitario por Global (glb), con cargo a la partida “Reparación de Averías de Tuberías de Agua y Desagüe Domiciliarias”.

PLANILLA DE METRADOS

Proyecto:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"										
Ubicación:	Sector Ramiro Priale - Ramiro Priale - Chiclayo - Lambayeque							Fecha:	12/06/2021		
Tesistas:	Brch. BARBOZA NUÑEZ DAVID DUERCI										
PARTIDA	DESCRIPCION	UND	DIMENSIONAMIENTO (mts)			ESPONJA 0.30	Nº DE ELEMEN	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	PARCIAL	TOTAL
			LARGO	ANCHO	ALTURA						
01.00.00	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS										
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES										
01.01.01	Almacen de Obra y Caseta Adicional Para Guardiania	mes					8.00			8.00	8.00
01.01.02	Cartel de Identificacion de Obra 3.60m. x 2.40m.	und					2.00			2.00	2.00
01.02.00	TRABAJOS PRELIMINARES										
01.02.01	Movilización y Desmovilización de Equipo	glb					1.00			1.00	1.00
01.02.02	Demolicion de Veredas Existentes	m3									425.50
	Veredas Existente en mal estado							425.50		425.50	
01.02.03	Eliminacion de Material Excedente de la Demolicion	m3				1.30	1.00		425.50	553.15	553.15
01.03.00	SEGURIDAD Y SALUD										
01.03.01	Elaboracion, Implementacion y Administracion del Plan de Seguridad y Salud en el T	und					1.00			1.00	1.00
01.03.02	Equipos de Proteccion Individual	und					1.00			1.00	1.00
01.03.03	Señalización Temporal de Seguridad	mes					8.00			8.00	8.00
01.03.04	Capacitacion en Seguridad y Salud	mes					8.00			8.00	8.00
01.03.05	Recursos para Respuestas ante emergencias en Seguridad y Salud durante el traba	und					1.00			1.00	1.00
02.00.00	PAVIMENTO										
02.01.00	OBRAS PRELIMINARES										
02.01.01	Trazo Niveles y Replanteo	m2									22,970.76
	Ca. Santa Rosa							2,587.08		2,587.08	
	Ca. Santa Elena							1,709.27		1,709.27	
	Avenida A							1,420.49		1,420.49	
	Ca. 3							3,694.48		3,694.48	
	Ca.6							538.81		538.81	
	Avenida C							2,705.68		2,705.68	
	Avenida B							2,708.65		2,708.65	
	Ca. Teresa De Calcuta							926.62		926.62	
	Ca. Los Angeles							567.60		567.60	
	Ca. 1							229.00		229.00	
	Ca. 2							284.54		284.54	
	Ca. 4							1,150.02		1,150.02	
	Ca. 5							402.73		402.73	
	Ca. 8							1,716.42		1,716.42	
	Ca.18							1,709.11		1,709.11	
	Pasaje 1							298.30		298.30	
	Pasaje 2							321.96		321.96	
02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
02.02.01	Corte de Terreno Natural con Maquinaria	m3									15,603.60
	Ca. Santa Rosa								776.12	776.12	
	Ca. Santa Elena								1,333.23	1,333.23	
	Avenida A								284.10	284.10	
	Ca. 3								2,881.69	2,881.69	
	Ca.6								420.27	420.27	
	Avenida C								2,110.43	2,110.43	
	Avenida B								2,112.75	2,112.75	
	Ca. Teresa De Calcuta								722.76	722.76	
	Ca. Los Angeles								442.73	442.73	
	Ca. 1								178.62	178.62	
	Ca. 2								221.94	221.94	
	Ca. 4								897.02	897.02	
	Ca. 5								314.13	314.13	
	Ca. 8								1,338.81	1,338.81	
	Ca.18								1,333.11	1,333.11	
	Pasaje 1								232.67	232.67	

		Pasaje 2							3.22	3.22	
02.02.02	Perfilado y Compactacion de la Subrasante	m2									22,970.76
	Viene de la Partida N° 02.01.01										22,970.76
02.02.03	Acarreo e Eliminacion de Material Excedente	m3									20,284.68
	Viene de la Partida N° 02.02.01					1.30			15,603.60		20,284.68
02.02.04	Mejoramiento de Sub Rasante e=0.20 (Material Over)	m2									22,970.76
	Viene de la Partida N° 02.01.01										22,970.76
02.02.05	Relleno y Compactacion con Material Arena Fina e=0.10	m2									22,970.76
	Viene de la Partida N° 02.01.01										22,970.76
02.02.06	Conformación y Compactación de Sub Base e=0.20 m (Material Granular)	m2									22,970.76
	Viene de la Partida N° 02.01.01										22,970.76
02.02.07	Conformación y Compactación de Base e=0.20 m (Material Granular - Afirmado)	m2									22,970.76
	Viene de la Partida N° 02.01.01										22,970.76
02.03.00	PAVIMENTO FLEXIBLE										
02.03.01	Imprimacion Asfaltica	m2									22,970.76
	Viene de la Partida N° 02.01.01										22,970.76
02.03.02	Carpeta Asfaltica en Caliente de 2"	m2									22,970.76
	Viene de la Partida N° 02.01.01										22,970.76
02.04.00	SEÑALIZACION										
02.04.01	Pintado de Pavimento - Linea Discontinua	ml									2,994.99
	Ca. Santa Rosa		512.11								512.11
	Ca. Santa Elena		392.18								392.18
	Avenida A		193.16								193.16
	Ca. 3		199.50								199.50
	Ca.6		239.96								239.96
	Avenida C		361.46								361.46
	Avenida B		230.99								230.99
	Ca. Teresa De Calcuta		79.85								79.85
	Ca. Los Angeles		159.50								159.50
	Ca. 1		147.22								147.22
	Ca. 2		75.78								75.78
	Ca. 4		79.24								79.24
	Ca. 5		59.86								59.86
	Ca. 8		78.89								78.89
	Ca.18		39.69								39.69
	Pasaje 1		79.69								79.69
	Pasaje 2		65.91								65.91
02.04.02	Pintado de Pavimento - Letras	m2									3,505.78
	Simbolo de Lineas Peatonales						1,545.00	2.00			3,090.00
											
	Simbolo de Flecha Direccional con Giro a la Derecha y a la Izquierda						37.00	3.46			128.02
											
	Simbolo de Flecha Direccional con Giro a la Derecha y a la Izquierda						23.00	1.47			33.81

	Avenida C	282.00							282.00	
	Avenida B	269.00							269.00	
	Ca. Teresa De Calcuta	205.00							205.00	
	Ca. Los Angeles	65.00							65.00	
	Ca. 1	46.00							46.00	
	Ca. 2	53.00							53.00	
	Ca. 4	88.00							88.00	
	Ca. 5	51.00							51.00	
	Ca. 8	105.00							105.00	
	Ca.18	199.00							199.00	
	Pasaje 1	60.00							60.00	
	Pasaje 2	101.00							101.00	
05.00.00	OTROS									
05.01.00	Medidas de Mitigacion de Impacto Ambiental	est					1.00		1.00	1.00
05.02.00	Nivelacion de Buzones en General	und					82.00		82.00	82.00
05.03.00	Nivelacion de Tapa de Valvula de Red de Agua	und					43.00		43.00	43.00
05.04.00	Reparacion de tuberias de agua y Desague Domiciliarias	glb					1.00		1.00	1.00

Presupuesto

Presupuesto 0501001 "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"
 Cliente BARBOZA NUÑEZ DAVID DJERCI Costo al 25/05/2021
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - SECTOR RAMIRO PRIALE - RAMIRO PRIALE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				116,529.03
01.01	OBRAS PROVISIONALES				41,344.98
01.01.01	Almacen de Obra y Caseta Adicional Para Guardiana	mes	8.00	4,800.00	38,400.00
01.01.02	Cartel de Identificación de Obra 3.60m. x 2.40m.	und	2.00	1,472.49	2,944.98
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				42,680.11
01.02.01	Movilización y Desmovilización de Equipo	GLB	1.00	13,960.56	13,960.56
01.02.02	Demolicion de Veredas Existentes	m2	425.50	27.69	11,782.10
01.02.03	Eliminación de Material Excedente de la Demolicion	m3	553.15	30.62	16,937.45
01.03	SEGURIDAD Y SALUD				32,503.94
01.03.01	Elaboracion, Implementacion y Administracion del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	und	1.00	5,800.00	5,800.00
01.03.02	Equipos de Proteccion Individual	GLB	1.00	8,896.40	8,896.40
01.03.03	Señalización Temporal de Seguridad	mes	8.00	901.28	7,210.24
01.03.04	Capacitacion en Seguridad y Salud	mes	8.00	1,200.00	9,600.00
01.03.05	Recursos para Respuestas ante emergencias en Seguridad y Salud durante el trabajo	und	1.00	997.30	997.30
02	PAVIMENTOS				2,750,484.65
02.01	OBRAS PRELIMINARES				134,862.79
02.01.01	Trazo Niveles y Replanteo	m2	23,577.41	5.72	134,862.79
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,236,392.16
02.02.01	Corte de Terreno Natural con Maquinaria	m3	1,769.46	7.46	13,200.17
02.02.02	Perfilado y Compactacion de la Subrasante	m2	23,577.41	2.57	60,593.94
02.02.03	Acarreo e Eliminacion de Material Excedente	m3	2,300.30	26.34	60,589.90
02.02.04	Mejoramiento de Sub Rasanle e=0.20 (Material Over)	m2	23,577.41	12.26	289,059.05
02.02.05	Relleno y Compactacion con Material Arena Fina e=0.10	m2	23,577.41	10.31	243,083.10
02.02.06	Conformación y Compactación de Sub Base e=0.20 m (Material Granular)	m2	23,577.41	9.46	223,042.30
02.02.07	Conformación y Compactación de Base e=0.20 m (Material Granular - Afirmado)	m2	23,577.41	14.71	346,823.70
02.03	PAVIMENTO FLEXIBLE				1,293,692.49
02.03.01	Imprimacion Asfáltica	m2	23,577.41	11.92	281,042.73
02.03.02	Carpeta Asfáltica en Caliente de 2"	m2	23,577.41	42.95	1,012,649.76
02.04	SEÑALIZACION				85,537.21
02.04.01	Pintado de Pavimento - Línea Discontinua	ml	2,944.99	13.26	39,050.57
02.04.02	Pintado de Pavimento - Letras	m2	3,505.78	13.26	46,486.64
03	VEREDAS				1,091,707.15
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				13,288.92
03.01.01	Trazo, Niveles y Replanteo	m2	8,685.57	1.53	13,288.92
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				508,562.92
03.02.01	Corte de Terreno Manual para Veredas (e=0.20 mts.)	m2	8,685.57	6.89	59,843.58
03.02.02	Relleno con Material Arena Fina (e=0.10 m)	m2	8,685.57	12.98	112,738.70
03.02.03	Relleno con Material Afirmado (e= 0.10 m)	m2	8,685.57	15.64	135,842.31
03.02.04	Eliminación de Material Excedente	m3	3,387.37	26.34	89,223.33
03.02.05	Encimado de Conexiones Domiciliarias de Agua y Desague	und	700.00	158.45	110,915.00
03.03	CONCRETO SIMPLE				545,954.51
03.03.01	Concreto en Veredas f _c =175 kg/cm ²	m2	8,685.57	44.71	388,331.83
03.03.02	Concreto en Rampas para Minusvalido f _c =175 kg/cm ²	m2	167.81	51.47	8,637.18
03.03.03	Encofrado y Desencofrado en Veredas	m2	1,899.15	42.09	79,935.22
03.03.04	Curado con Aditivo Químico en Concreto	m2	8,685.57	7.95	69,050.28
03.04	JUNTAS ASFÁLTICAS				23,900.80
03.04.01	Juntas Asfálticas	ml	2,716.00	8.80	23,900.80
04	CUNETAS				151,113.94
04.01	CUNETAS TRIANGULARES DE CONCRETO				151,113.94
04.01.01	Cunetas Triangulares de Concreto Simple f _c =175 kg/cm ²	ml	1,674.68	62.91	105,354.12
04.01.02	Encofrado y Desencofrado de Cunetas	m2	837.34	41.29	34,573.77
04.01.03	Curado de Concreto con Aditivo	m2	837.34	7.95	6,656.85
04.01.04	Junta de Dilatacion de 1" en Cunetas	ml	670.00	6.76	4,529.20

Presupuesto

Presupuesto 0501001 "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"

Cliente BARBOZA NUÑEZ DAVID DIJERCI Costo al 25/05/2021

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - SECTOR RAMIRO PRIALE - RAMIRO PRIALE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05	OTROS				141,120.26
05.01	Medidas de Mitigacion de Impacto Ambiental	est	1.00	103,309.50	103,309.50
05.02	Nivelacion de Buzones en General	und	82.00	227.49	18,654.18
05.03	Nivelacion de Tapa de Valvula de Red de Agua	und	43.00	228.06	9,806.58
05.04	Reparacion de tuberias de agua y Desague Domicilianas	GLB	1.00	9,350.00	9,350.00
	COSTO DIRECTO				4,250,955.03
	GASTOS GENERALES(10%CD)				424,570.73
	UTILIDAD(12%CD)				510,114.60
					=====
	SUB TOTAL				5,185,640.36
	IGV(18%)				933,415.26
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				6,119,055.62

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Obra	0501001	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020" PRESUPUESTO			
Subpresupuesto	001				
Fecha	25/05/2021				
Lugar	140103	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - SECTOR RAMIRO PRIALE - RAMIRO PRIALE			
MANO DE OBRA					
014700021	TOPOGRAFO	hh	1,711.5823	25.25	43,217.45
0147010002	OPERARIO	hh	6,644.1213	22.95	152,482.58
0147010003	OFICIAL	hh	5,401.2553	18.16	98,086.80
0147010004	PEON	hh	31,618.4979	16.39	518,227.18
0147010005	OFICIAL GASFITERO	hh	29.5500	18.16	536.63
0147010006	CONTROLADOR OFICIAL	hh	216.8916	18.16	3,938.75
					816,489.39
MATERIALES					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	423.2595	4.20	1,777.69
0202010016	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	37.9830	4.20	159.53
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	209.3350	4.80	1,004.81
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	493.7790	4.80	2,370.14
0202100095	CASCOS DE SEGURIDAD	und	60.0000	21.18	1,270.80
0202100098	LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	und	15.0000	8.47	127.05
0202100100	RESPIRADOR DESCARTABLE CONTRA POLVO	cja	60.0000	11.85	711.00
0202100101	MASCARA DE SOLDAR	und	5.0000	76.27	381.35
0202100102	GUANTES DE CUERO	PAR	60.0000	10.17	610.20
0202100103	GUANTES DE JEBE	PAR	60.0000	6.78	406.80
0202100104	CHALECO REFLECTIVO	und	60.0000	9.32	559.20
0202100105	BOTAS DE CAUCHO	PAR	60.0000	25.42	1,525.20
0202100106	BOTAS DE SEGURIDAD	PAR	60.0000	55.08	3,304.80
0202100107	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	und	1.0000	157.90	157.90
0202100108	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.0000	104.90	104.90
0202100109	CAMILLA DE POLIETILENO DE SEGURIDAD Y SALUD 185x45	und	1.0000	734.50	734.50
0202140006	ARANDELA DE 5/8"	und	24.0000	2.40	57.60
0202510059	PERNOS 1/2" X 5" CON TUERCA	und	24.0000	2.50	60.00
0202970043	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2	kg	603.7114	5.20	3,139.30
0204000000	ARENA FINA	m3	8,386.4150	25.00	209,660.38
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	154.7725	45.00	6,964.76
0205000023	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	891.5702	45.00	40,120.66
0205010004	ARENA GRUESA	m3	871.2838	28.00	24,395.95
0205320011	MATERIAL CLASIFICADO OVER	m3	2,357.7410	95.00	223,985.40
0205320012	AFIRMADO	m3	7,073.2230	25.00	176,830.58
0205320014	AFIRMADO	m3	1,302.8355	25.00	32,570.89
0213030014	ASFALTO RC-250	gln	8,086.8992	12.00	97,042.79
0213030017	ASFALTO MC-30	gln	7,544.7712	14.00	105,626.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	184.5910	20.50	3,784.12
0221010007	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE AGUA DE 12"X24"	und	14.0000	25.00	350.00
0221010008	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12"X24"	und	140.0000	20.50	2,870.00
0230020002	YESO BOLSA 25 kg	BOL	264.2941	2.80	740.02
0230550061	TRANQUERAS	und	16.0000	67.80	1,084.80
0230550068	CINTA SEÑALIZADORA	rlf	8.0000	42.28	338.24
0230550069	CONOS REFLECTANTES	und	8.0000	16.95	135.60
0230890043	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	est	1.0000	5,800.00	5,800.00
0230890044	LETREROS	und	8.0000	50.85	406.80
0238000000	HORMIGON	m3	700.0000	80.00	56,000.00
0239050000	AGUA	m3	9,219.6133	8.00	73,756.91
0239900100	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 x 2.40	und	2.0000	235.00	470.00
0239900101	REPARACION DE AVERIAS DE TUBERIAS DE AGUA Y DESAGUE DOMICILIARIAS	GLB	1.0000	9,350.00	9,350.00
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	9,518.0265	5.20	49,493.74
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2	471.5482	5.20	2,452.05
0253030027	THINER	gln	322.5380	16.97	5,473.47
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln	322.5385	32.20	10,385.74
0254110091	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	45.2913	30.00	1,358.74
0254210021	ANTISOL NORMALIZADO	kg	1,809.3529	35.80	64,774.83
0291010001	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	144.3478	4.20	606.26
0298010094	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	8.0000	1,200.00	9,600.00
0298010095	MATERIAL GRANULAR	m3	7,073.2230	25.00	176,830.58
0298010098	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	13,653.2190	20.50	279,890.99
0298010099	PROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA	est	1.0000	1,800.00	1,800.00
0298010100	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACION	est	1.0000	39,392.00	39,392.00
0298010101	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	est	1.0000	8,500.00	8,500.00
0298010102	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	est	1.0000	50,922.50	50,922.50
0298010103	PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE	est	1.0000	2,695.00	2,695.00
0298010104	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	gln	1,532.5317	650.00	996,145.61

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 0501001 "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA
TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"
Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO
Fecha 25/05/2021
Lugar 140103 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - SECTOR RAMIRO PRIALE - RAMIRO PRIALE

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
					2,791,068.98
EQUIPOS					
0330550059	NIVEL TOPOGRAFICO	HE	1,642.0978	6.50	10,673.64
0330550060	TEODOLITO	hm	1,642.0978	13.75	22,578.84
0330550061	MIRA TOPOGRAFICA	HE	1,642.0978	2.00	3,284.20
0330550062	WINCHA METALICA	und	8.6856	15.00	130.28
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			31,307.81
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	706.8192	15.00	10,602.29
0348040035	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	218.9005	288.14	63,073.99
0349020009	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	113.4809	12.00	1,361.77
0349020010	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP	hm	377.2386	75.71	28,560.73
0349020011	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	hm	377.2386	58.21	21,959.06
0349030008	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO - 70/100 HP, 7 -9 ton	hm	631.8744	180.00	113,737.39
0349030038	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2,481.4673	7.00	17,370.27
0349030039	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	56.7191	101.69	5,767.77
0349040094	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125 HP 2.5 yd3	hm	981.8085	127.12	124,807.50
0349040095	TRACTOR DE ORUGAS FRONTAL D7-F	hm	157.9686	320.00	50,549.95
0349040096	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,500 gl	hm	157.9686	250.00	39,492.15
0349060003	BARRENOS	hm	113.4809	12.30	1,395.82
0349070008	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	650.8852	12.00	7,810.62
0349090005	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	315.9372	115.00	36,332.78
0349130013	CAMA BAJA (25 Tn)	und	1.0000	1,655.06	1,655.06
0349130014	CAMION PLATAFORMA (19 Tn)	und	1.0000	11,640.71	11,640.71
					604,092.63
SUBCONTRATOS					
0401010015	SC DE ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN, CASETA DE GUARDIANA	mes	64.0000	600.00	38,400.00
0401010016	SEGUROS (5%)	und	1.0000	664.79	664.79
					39,064.79
				Total	S/.
					4,250,715.79

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0501001 "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALE - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"**

Subpresupuesto **00 PRESUPUESTO**

Fecha Presupuesto **25/05/2021**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **14010: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - SECTOR RAMIRO PRIALE - RAMIRO PRIALE**

$K = 0.196*(Mr / Mo) + 0.288*(ADAr / ADAo) + 0.211*(APr / APo) + 0.154*(MMHr / MMHo) + 0.099*(CPr / CPo) + 0.052*(Ir / Io)$

Monom	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.196	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.288	1.042		30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
		1.042		02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
		97.917	ADA	13	ASFALTO
3	0.211	99.526	AP	05	AGREGADO GRUESO
		0.474		53	PETROLEO DIESEL
4	0.154	7.792		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
		4.545		37	HERRAMIENTA MANUAL
		87.662	MMH	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.099	81.818	CP	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		18.182		54	PINTURA LATEX
8	0.052	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES

DURACION DE LA OBRA (MESES)
COSTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)

8.00
4,250,955.03

COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
1.- GASTOS GENERALES		
A.- GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	89,172.49	2.10%
B.- GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	335,398.24	7.89%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	424,570.73	9.99%

TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE SAN ANTONIO, HUALGAYOC, CAJAMARCA AÑO 2021"

DEDUCCIÓN DE GASTOS GENERALES

DURACION DE LA OBRA (MESES) 8.00
COSTO DIRECTO (NUEVOS SOLES) 4,250,955.03

ITEM	DESCRIPCION	UND	% PARTIC.	CANT.	VALOR UNITARIO S/.	VALOR TOTAL S/.
GASTOS GENERALES FIJOS						
1.00.00 GASTOS ADMINISTRATIVOS						
1.01.00	Costo de Preparacion de Oferta para la Licitacion	est		1.00	2,175.58	2,175.58
1.02.00	Gastos Legales	est		1.00	1,125.00	1,125.00
1.05.00	Gastos Varios	est		1.00	1,105.00	1,105.00
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS						4,405.58
2.00.00 GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA						
2.02.00	Copias, planos y documentos	est	1.00	1.00	950.00	950.00
2.03.00	Comunicaciones	est	1.00	1.00	880.00	880.00
2.04.00	Utiles de Oficina	est	1.00	1.00	850.00	850.00
TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA						2,680.00
4.00.00 IMPUESTOS						
4.01.00	SENCICO (0.2% presupuesto sin igv)	%	1.00	0.20%	4,250,955.03	8,501.91
TOTAL COSTO IMPUESTOS						8,501.91
5.00.00 CONTROL DE CALIDAD						
5.01.00	Prueba de densidad y Proctor de Base	glb	1.00	250.00	210.00	52,500.00
5.02.00	Ensayos para la carpeta del pavimento	glb	1.00	35.00	430.00	15,050.00
5.03.00	Diseño de Mezclas	und	1.00	22.00	155.00	3,410.00
5.04.00	Rotura de Probetas	und	1.00	75.00	35.00	2,625.00
TOTAL COSTO CONTROL DE CALIDAD						73,585.00
TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS						S/ 89,172.49

TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD DE SAN ANTONIO, HUALGAYOC, CAJAMARCA AÑO 2021"

DEDUCCIÓN DE GASTOS GENERALES

DURACION DE LA OBRA (meses)
COSTO DIRECTO

8.00
4,250,955.03

ITEM	DESCRIPCION	UND	% PARTIC.	CANT.	VALOR UNITARIO S/.	VALOR TOTAL S/.
GASTOS GENERALES VARIABLES						
1.00.00 PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO						
1.01.00	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA (INCLUYE LIQUIDACION)	mes	1.00	8.00	3,500.00	28,000.00
1.02.00	ESPECIALISTA DE SUELOS	mes	1.00	4.00	3,000.00	12,000.00
1.05.00	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	8.00	3,000.00	24,000.00
1.07.00	ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	8.00	2,500.00	20,000.00
1.09.00	ESPECIALISTA EN TRAZOS, EXPLANACIONES Y TOPOGRAFIA	mes	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00
1.10.00	INGENIERO ASISTENTE DE OBRA	mes	1.00	8.00	2,000.00	16,000.00
1.11.00	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	8.00	3,000.00	24,000.00
1.12.00	ALMACENERO	mes	1.00	8.00	1,500.00	12,000.00
1.13.00	GUARDIAN (DIA Y NOCHE)	mes	1.00	8.00	1,200.00	9,600.00
1.14.00	INGENIERO SUPERVISOR	mes	1.00	8.00	3,800.00	30,400.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO						S/. 184,000.00
3.00.00 COMUNICACIONES, SERVICIOS Y OTROS						
3.02.00	Radio motorola	mes	8.00	8.00	200.00	12,800.00
3.03.00	Servicio de internet	mes	1.00	8.00	120.00	960.00
3.05.00	Materiales de Oficina	mes	1.00	8.00	400.00	3,200.00
3.06.00	Alquiler de Baños Portatiles	mes	2.00	8.00	250.00	4,000.00
3.07.00	Implementos de Seguridad(Casco, uniforme, chaleco, botas, guantes)	mes	7.00	8.00	300.00	16,800.00
3.08.00	Alquiler de Oficina	mes	1.00	8.00	850.00	6,800.00
3.09.00	Luz	mes	1.00	8.00	150.00	1,200.00
3.10.00	Agua	mes	1.00	8.00	120.00	960.00
MONTO TOTAL COSTO DE COMUNICACIONES, SERVICIOS OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES						S/. 46,720.00
4.00.00 GASTOS FINANCIEROS (ver hoja de cálculo anexa)						
4.01.00	Carta Fianza de Fiel Cumplimiento del Contrato	und	1.00		85,019.10	85,019.10
MONTO TOTAL GASTOS FINANCIEROS						S/. 85,019.10
5.00.00 SEGUROS (VER ITEM A,5)						
5.01.00	SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES	gib		1.00		11,698.63
5.02.00	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO	gbl		1.00		1,472.00
5.03.00	SEGUROS DE VIDA	gbl		1.00		3,701.94
5.04.00	RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS	gbl		1.00		1.67
5.05.00	SEGUROS CONTRA TODO RIESGO	gbl		1.00		2,493.90
5.06.00	COSTO POR EMISION DE POLIZA :	gbl		1.00		291.00
TOTAL COSTO DE SEGUROS						S/. 19,659.14
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES						S/. 335,398.24

**ANEXO N°4: ESTUDIOS BÁSICOS.
ANEXO N°4.1: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TÍTULO

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA
TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO -
LAMBAYEQUE 2020**

AUTORES:

Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCION:

INGENIERIA CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

I. GENERALIDADES

1.1.Introducción.

Hoy en día para la ejecución de obras en general, los organismos viales y universidades, realizan constantes estudios sobre los materiales a usarse, con el fin de mejorar aún más los métodos constructivos actuales que se emplean. Por eso es importante la ejecución de un Estudio de Mecánica de Suelos, del sitio donde se proyecta, construir, pistas u otras estructuras. También el estudio del suelo de fundación o de la subrasante definida debe limitarse al lugar propiamente dicho donde se construirá las vías urbanas.

1.2.Problemas

- ✓ La construcción de estructuras sin estudios de suelos previos, trae consigo la aparición posterior de problemas estructurales (asentamientos, rajaduras en losas, etc.).
 - ✓ Para el diseño y para garantizar la seguridad y estabilidad del Proyecto Tesis **“Diseño de Infraestructura Vial Urbana para Optimizar la Transitabilidad del Sector Ramiro Priale, - Chiclayo - Lambayeque 2020”**, se ha contado con el análisis de las investigaciones de campo y laboratorio, determinándose que en los suelos de la zona en estudio, el humedecimiento puede ser repentino, proveniente de las lluvias que se presentan en la zona, lo cual mantiene húmedos los suelos a nivel de desplante de las estructuras, condición que afecta las propiedades físico mecánicas de dichos suelos.

1.3.Objeto del Estudio

A. Objetivo General

El presente estudio tiene como propósito el siguiente Objetivo:

Determinar a partir de la interpretación de los resultados obtenidos en los trabajos de campo y de laboratorio las propiedades mecánicas del suelo en estudio y el proceso constructivo más conveniente para El Proyecto Tesis

“Diseño de Infraestructura Vial Urbana para Optimizar la Transitabilidad del Sector Ramiro Prialé, - Chiclayo - Lambayeque 2020”.

B. Objetivos Específicos

- ✓ Clasificar el suelo y establecer sus propiedades.
- ✓ Determinar la capacidad portante del terreno (CBR).
- ✓ Definir el perfil estratigráfico de toda el área.
- ✓ Establecer algunos parámetros y pautas, para el diseño del proyecto.

C. Fundamentos del Desarrollo.

El presente informe se fundamenta en:

- ✓ La necesidad del desarrollo de un programa de exploración de suelos como parte de una obra de ingeniería civil.
- ✓ La aplicación correcta de ensayos de laboratorio, para determinar las características del suelo.

II. INGENIERÍA DEL PROYECTO

2.1. Generalidades.

El comportamiento del suelo es determinante del buen o mal funcionamiento de los cimientos y estructuras, por lo tanto, debe considerarse como parte integrante esencial del sistema de fundación en los análisis y diseños. Los que además deben adelantarse de conformidad con criterios de seguridad y deformaciones admisibles, similares a los corrientemente empleados en el diseño estructural. Destaca entonces la necesidad y conveniencia de establecer con razonable precisión las condiciones y características geotécnicas de la zona comprometida del subsuelo. Esta información esencial puede obtenerse mediante técnicas de investigación en el terreno y en el laboratorio.

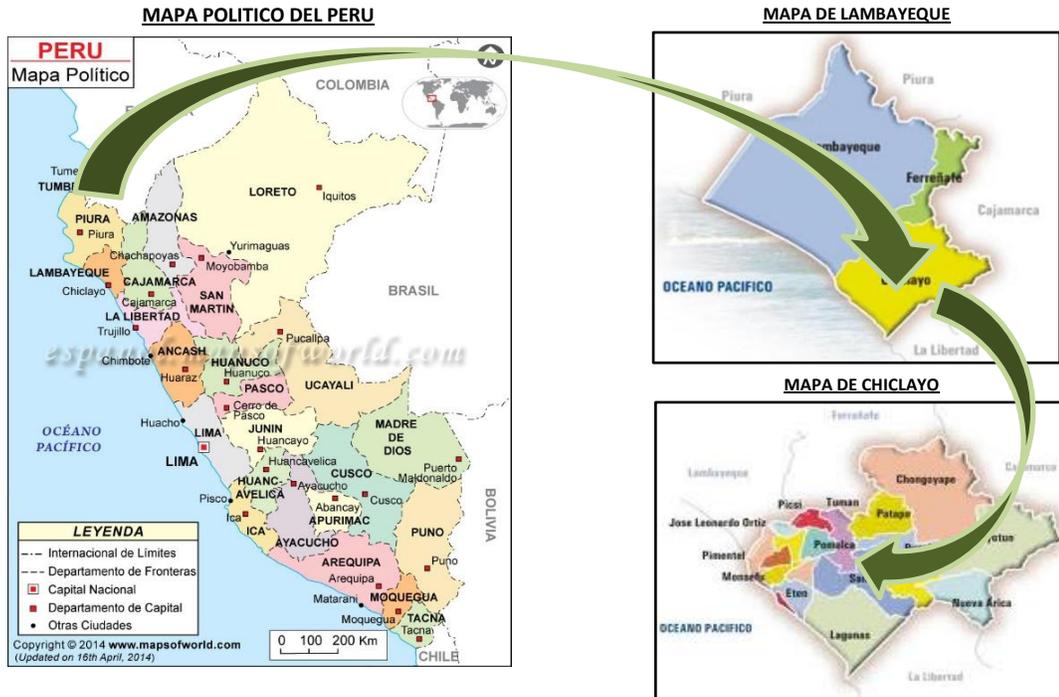
2.2. Área de Estudio

A. Ubicación.

El lugar donde se han obtenido las muestras representativas, para el respectivo Estudio de Suelos se encuentra situado en el Sector Ramiro Prialé de la Provincia de Chiclayo y Departamento de Lambayeque.

Localización Geográfica.

Zona : Urbana
 Altitud Promedio : 40 m.s.n.m.
 Región Natural : Costa (X) Sierra () Selva ()



B. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

Clima y Geología

La zona presenta un clima templado, cuya temperatura máxima en verano alcanza los 32°C y la temperatura mínima en invierno es de 13°C. De otro lado, la precipitación pluvial es casi nula, no sobrepasa los 30 mm en promedio anual, la cual está relacionada con la formación de alta nubosidad que existe en el invierno, precipitando finas garúas debido a la conocida influencia de las aguas frías marinas que bordean la costa peruana.

Durante los meses de verano hay vientos fuertes del mar que soplan en horas de la tarde los cuales, en combinación con el sol intenso, el aire seco de estos meses y la presencia de capas de arena origina el aumento de la evapotranspiración, causando la erosión del suelo y pequeños remolinos de viento que causan molestias a la población. La mayor parte del terreno tiene una topografía plana, no presenta vegetación. Los vientos son la única fuerza de

erosión, causando la condición desértica absoluta. La zona presenta un suelo de origen aluvial, con grandes depósitos de arena eólica de densidad variable.

Temperatura

En el sector Ramiro Priale, los veranos son cortos, muy caliente, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, cómodos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 17 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 33 °C.

Humedad

La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 82%; promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.

Vientos

Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección Este a Oeste. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico.

Precipitaciones

Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio anual de 33.05 mm. La presencia de las precipitaciones pluviales se ve notablemente alterada en la Costa con la presencia del Fenómeno El Niño, como lo ocurrido en el año 1998 en donde se registró una precipitación anual de 1,549.5 mm (ocho veces más que el promedio anual).

Este considerable volumen de precipitaciones produce incremento extraordinario del caudal de los ríos del departamento generando deslizamientos e inundaciones que afectan diferentes zonas urbanas y rurales del departamento.

Hidrografía

En la zona de influencia cruza el río Chancay, que sirve para el regadío de los terrenos de cultivo.

El aporte del río Chancay y Zaña, ha mejorado considerablemente con respecto al mismo mes del año anterior, con un aporte de 119.28%.

El promedio mensual fue de 2,684 m³/seg, superior en 119.28%, respecto al mismo mes del 2003 cuya descarga fue de 1,224 m³/seg, la masa de agua aportada en el mes fue de 7'189, 862 m³.

Flora y Fauna

Ecológicamente, Pomalca presenta áreas de vegetación natural como algarrobos, faiques, chilco, pajarobobo, chope, zapote, totora, bichayo, etc., donde se desarrolla una variada fauna silvestre, como palomas, peches, gallaretas, patos, garzas, chiscos, chilalas, búhos, etc. áreas que deben ser materia de protección por la intensiva deforestación a que son sometidas.

2.3. Condiciones Sísmicas.

- Según análisis sismo tectónicos, existen en el mundo dos zonas muy importantes de actividad sísmica conocidas como: El Círculo Alpino Himalayo y el Círculo Circumpacífico; en esta última zona han ocurrido el 80% de los eventos sísmicos, el 15% ha sucedido en el Círculo Alpino Himalayo y el 5% restante se reparte en todo el mundo.
- El Perú por estar comprendido como una de las regiones de alta actividad sísmica y formar parte del Cinturón Circumpacífico, que es una de las zonas más activas del mundo, existe la posibilidad de que ocurra sismo.
- Según la Norma E.030: Diseño Sismorresistente, la Región de Lambayeque forma parte de la Zona 4 dentro de las Zonas Sísmicas en que ha sido dividido el Perú, correspondiéndole una sismicidad de intensidad alta de VIII, en la Escala de Mercalli modificado. Ello basado en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica.

- De otro lado, sabiendo que el estrato de cimentación del área en estudio predominan los suelos: **arcilla arenosa de baja plasticidad (CL)**, obtenido de las calicatas practicadas, le corresponde una clasificación de **suelo S3**, por lo que se tomarán en cuenta los parámetros correspondientes.
- Para el cálculo del cortante basal, según lo especificado por las Normas Peruanas de Estructuras, (Cap. 4. 2. 3), usando el análisis estático, se obtendrá con:

$$V = (Z \times U \times S \times C / R) P$$

Y para el estudio de la zona se tiene los factores del Cuadro:

FACTORES		VALORES
ZONA 4	Z	0.45
USO	U	1.00
SUELO	S	1.10
SISMICO	C	2.00
PERIODO PREDOMINAL	Tp	1.00 sg

2.4. Actividades Realizadas

A. Investigación De Campo

- Los trabajos de campo han sido dirigidos por el responsable del Proyecto Tesis, tomando la información necesaria, para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante la exploración directa.
- Se han aperturado 10 calicatas en forma manual (picos y palanas) ubicados y distribuidos de la siguiente manera:

Sistema UTM UPS WGS84 17M Sur

SECTOR	CALICATAS	NORTE	ESTE	PROF. (mts)	UBICACIÓN (Av. y/o Ca.)
SECTOR: RAMIRO PRIALE	C-1	9251171.773	631182.234	0.60 - 1.50	Inters. Avenida A - Calle 4
	C-2	9251189.792	632090.469	0.80 - 1.50	Inters. Avenida A - Calle 9
	C-3	9251068.056	632185.430	0.80 - 1.50	Ca. Santa elena

C-4	9251066.52	631995.811	0.30 - 1.50	Calle 8
C-5	9251078.791	931879.833	1.00 - 1.50	Calle 2
C-6	9251017.264	631822.699	0.70 - 1.50	Ca. Santa Rosa
C-7	9250973.404	931944.973	0.75 - 1.50	Calle 7
C-8	9250967.786	932066.565	0.00 - 1.00	Ca. San Martin
C-9	9250903.845	632189.672	0.30 - 1.50	Inters. Ca. Santa Elena - Ca. Ramiro Priale
C-10	9250868.293	631797.55	0.75 - 1.50	Ca. Ramiro Priale

Ubicación puntos de investigación en relación a las NTP CE.010 PAVIMENTOS URBANOS y DG 2018 MANUAL DE CARRETERAS – DISEÑO GEOMETRICO (Especificaciones técnicas para la construcción)

- Con estos resultados nos permite investigar las características geomecánicas del subsuelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados, para realizar ensayos de clasificación y evaluarlos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos “SUCS”, que es el más descriptivo basado en el reconocimiento del tipo y predominio de sus componentes, como el diámetro de las partículas, gradación, plasticidad, y compresibilidad.

B. Investigaciones en el Laboratorio.

- Las muestras extraídas de las perforaciones fueron analizadas en el laboratorio bajo las especificaciones de la Norma CE.010 de Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones, complementadas con la DG-2018 del MTC.

Análisis Granulométrico por tamizado	ASTM D – 422
Límite Líquido	ASTM D – 4318
Límite Plástico	ASTM D – 4318

Contenido de Humedad	ASTM D – 2216
Salas Solubles totales	ASTM D – 1888
Clasificación SUCS	ASTM D – 2487
Clasificación	AASTHO M 145
Proctor Modificado	ASTM D – 1557
California Bearing Ratio (CBR)	ASTM D – 1883

- La identificación y clasificación se realizó de acuerdo a lo especificado en la Norma ASTM – 2487-69, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos “SUCS”, se ha obtenido el análisis granulométrico por tamizado y los límites de ATTERBERG (Límite Líquido, límite plástico), utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado, para poder clasificarlo ya que su conformación presenta estratos de tipo **arcilla arenosa de baja plasticidad (CL)**.

III. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Muestreo y Clasificación.

Los ensayos de mecánica de suelos ejecutados en el laboratorio fueron los siguientes:

RESUMEN DE LA CONFORMACION DEL SUBSUELO DEL AREA EN ESTUDIO

SECTOR: RAMIRO PRIALE																					
CALICATA/ MUESTRA		C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7		C8		C9		C10	
Coordenadas UTM Sistema WGS 84	E	631182.234		632090.469		632185.43		631995.811		931879.833		631822.699		931944.973		932066.565		632189.672		631797.55	
	N	9251171.773		9251189.792		9251068.056		9251066.52		9251078.791		9251017.264		9250973.404		9250967.786		9250903.845		9250868.293	
Profundidad (m)		0.60 - 1.50		0.80 - 1.50		0.80 - 1.50		0.30 - 1.50		1.00 - 1.50		0.70 - 1.50		0.75 - 1.50		0.00 - 1.00		0.30 - 1.50		0.75 - 1.50	
Humedad Natural		4.67%	19.20%	25.48%	22.88%	17.01%	17.28%	26.79%	22.07%	24.51%	23.35%	4.35%	SUELO DE RELLENO				21.35%	23.47%	4.21%	23.18%	
Limite Líquido (%)		23.42%	31.13%	39.05%	49.21%	49.59%	24.89%	49.55%	49.83%	33.06%	48.87%	29.59%					48.74%	49.81%	24.82%	42.19%	
Limite Plástico (%)		18.98%	15.01%	15.80%	16.44%	21.95%	11.42%	21.51%	20.45%	15.72%	20.25%	14.15%					18.88%	17.94%	14.71%	17.36%	
Índice Plástico (%)		4.44%	16.12%	23.25%	32.77%	27.64%	13.47%	28.04%	29.38%	17.34%	28.62%	15.44%					29.86%	31.87%	10.11%	24.8%	
Clasificación SUCS		SC-SM	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	GP-GC					CL	CL	GP-GC	CL	
Descripción		Arena Limo Arcillosa	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena	Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena	Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad	Grava Pobremente Graduada con Arcilla y Arena					Arcilla de Baja Plasticidad	Arcilla de Baja Plasticidad	Grava Pobremente Graduada con Arcilla y Arena	Arcilla Arenosa de Baja Plasticida	
Clasificación AASTHO		A-4 (1)	A-6 (10)	A-6 (14)	A-7-6 (14)	A-7-6 (17)	A-6 (6)	A-7-6 (17)	A-7-6 (17)	A-6 (11)	A-7-6 (17)	A-2-6 (0)					A-7-6 (18)	A-7-6 (14)	A-2-4 (0)	A-7-6 (13)	
Observación AASTHO		Regular - Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Malo	Regular	Malo	Malo	Bueno	Malo					

3.2. Proctor Modificado y CBR

Se realizó el análisis de Proctor modificado y CBR en el Sector Ramiro Priale, obteniendo los siguientes resultados:

SECTOR: RAMIRO PRIALE			
Calicata	C-1	C-5	C-9
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.915	1.786	1.850
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³) al 95%	1.819	1.697	1.758
OPTIMO Contenido de Humedad	13.30%	15.80%	14.50%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R. AL 100 % de la Máxima Densidad Seca	8.30%	5.60%	6.30%
C.B.R. AL 95 % de la Máxima Densidad Seca	6.70%	4.40%	5.0%
C.B.R. REPRESENTATIVO AL 95 %	4.40%		

3.3. Determinación del C.B.R AL 95 %

Considerando que el pavimento se va a colocar sobre el terreno natural, se han efectuado los ensayos de CBR, con el objeto de definir su C.B.R. (Razón Soporte California) y bajo el criterio del asesor especialista y los lineamientos de las NTP empleadas, optándose por un solo valor de CBR al 95% de 4.40% (Condición mayor desfavorable) que le pertenece al Sector Ramiro Priale de la Provincia de Chiclayo, para la cual se usara en el diseño del pavimento a proyectarse.

C.B.R. REPRESENTATIVO AL 95 %	4.40%
-------------------------------	-------

3.4. Afirmado

Los materiales deberán cumplir los requerimientos que se dan a continuación:
De la Sub-Base: Estos materiales deberán cumplir los requisitos de gradación establecidos en la siguiente Tabla:

Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A *	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4,75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2,0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4,25 µm (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 µm (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2000 del MTC

* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Requerimientos de Calidad para Sub-Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimiento	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Abrasión Los Angeles	NTP 400.019:2002	50 % máximo	
CBR de laboratorio	NTP 339.145:1999	30-40 % mínimo*	
Limite Líquido	NTP 339.129:1998	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1998	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

* 30% para pavimentos rígidos y de adoquines. 40% para pavimentos flexibles.

De la Base: Estos materiales deberán cumplir los requisitos de gradación establecidos en la siguiente Tabla:

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación *	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm. (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4,75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2,0 mm. (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4,25 µm (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 µm (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 -15	8 – 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2000 del MTC

* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Valor Relativo de Soporte, CBR [NTP 339.145:1999]

Vías Locales y Colectoras	Mínimo 80%
Vías Arteriales y Expresas	Mínimo 100%

Requerimientos del Agregado Grueso de Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		Altitud	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Partículas con una cara fracturada	MTC E – 210 (1999)	80% mínimo	
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E – 210 (1999)	40% mínimo	50% mínimo
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	40% máximo	
Sales Solubles	NTP339.152:2002	0,5% máximo	
Pérdida con Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	---	12% máximo
Pérdida con Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	---	18% máximo

Requerimientos del Agregado Fino de Base Granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3000 msnmm	> 3000 msnmm
Índice Plástico	NTP 339.129:1998	4% máximo	2% máximo

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES

- ❖ Se puede concluir, que a lo largo de la zona en estudio la estratigrafía presenta un estrato superficial, compuesto por suelo arcilloso con materia orgánica existente en la zona, en tramos puntuales. Luego según la clasificación SUCS, se encuentra arcilla arenosa de baja plasticidad (CL). Los que se encuentran en estado natural, superando el 1.50 m. de profundidad en promedio.
- ❖ Los suelos que conforman el terreno natural se encuentran identificados como arcilla arenosa de baja plasticidad; cuya condición en el sistema AASHTO es Malo
- ❖ El CBR de la subrasante escogido es el mayor favorable siendo este de 4.40% al 95% del Proctor Modificado AASHTO, con el cual se ha diseñado la estructura del pavimento.
- ❖ Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.
- ❖ No se ha encontrado nivel freático a la profundidad promedio de – 1.50 m referida al nivel del terreno natural al momento de la exploración.

RECOMENDACIONES

- ❖ Un sistema de drenaje longitudinal y transversal deberá ser prolijamente construido de acuerdo a sus ubicaciones y dimensiones a fin de captar, conducir y alejar del camino el agua de escorrentía y lluvias, para disminuir el efecto de la humedad, y el cambio consecuente de volumen del suelo expansivo.
- ❖ En la pavimentación a construirse, se debe de considerar un mejoramiento de subrasante con material granular (over) en un espesor de 20cm, por lo tanto deberá ser eliminado o cortado en 0.70 m, considerando desde el nivel de la subrasante y reemplazarlo con materiales granulares, como sub-base colocar dos capa de 0.15 m. de hormigón clasificación AASTHO A-2-4(0), compactado al 95 % de la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado y finalmente como base colocar 0.20 de material granular clasificación AASTHO A-2-4(0),

compactado al 100 % de la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado y finalmente el pavimento rígido.

- ❖ En la construcción de veredas a utilizarse para tránsito peatonal, cortar el suelo en 0.20 m, y reemplazar por material granular AASTHO A-2-4(0) y compactarlos al 90 % de la densidad máxima seca del proctor modificado.
- ❖ La sub rasante también deberá ser compactado como mínimo al 95 % de densidad máxima seca del Ensayo Proctor Modificado.
- ❖ Se recomienda realizar pruebas de compactación (Densidad de Campo in situ cada 250 m²), para verificar la compactación antes indicada.
- ❖ El grado de expansibilidad máximo del suelo, en la zona del proyecto es Medio. Con un porcentaje de expansión menor del 20%, Considerar este efecto en la construcción de obras civiles.
- ❖ La presencia de arcilla arenosa de baja plasticidad encontrada en las 10 calicatas exploradas, lo clasifica como suelo Malo. Por lo que se recomienda usar Cemento Tipo I Puzolanico. En la construcción de obras de concreto que van a estar expuestas al suelo, a las sales y a la humedad, el f'c no debe ser menor a 210 kg/cm² en la prueba cilíndrica del concreto a los 28 días.
- ❖ Construir de acuerdo a las especificaciones dadas por las Normas Peruanas de Estructuras, Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma ACI– 2005 del American Concrete Institute.
- ❖ Los datos de este informe no podrán ser usados para proyectos diferentes al que persigue el presente informe.

V. BIBLIOGRAFIA

- ❖ Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ❖ Mecánica de Suelos y Cimentación, Crespo Villalaz.
- ❖ Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph Bowles.
- ❖ Norma Técnica de Edificación E-050, Suelos y Cimentaciones.
- ❖ Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones Jorge Alva Hurtado.
- ❖ Normas Peruanas de Estructuras, ACI-2001
- ❖ Normas DG-2018 y la CE-010.

**ANEXO N°4: ESTUDIOS BÁSICOS.
ANEXO N°4.2: ESTUDIO TOPOGRÁFICO.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TITULO

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA
TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO -
LAMBAYEQUE 2020**

AUTORES:

BARBOZA NUÑEZ DAVID DIJECRI (ORCID: 0000-0002-9836-1853)

SECCION

INGENIERIA CIVIL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO – PERÚ

2021

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

La metodología empleada para el levantamiento del área que conforma el presente Proyecto Tesis, fueron trabajos de topografía urbana basada en una red de vértices de apoyo con información geodésica; con Equipos Electrónicos de medición y software de procesamiento de información topográfica como el Civil 3D.

VI. GENERALIDADES

El levantamiento topográfico estuvo conformado por una brigada de trabajo. La brigada estuvo a cargo del Tesista, con el apoyo de 01 técnicos (prismero).

El Presente levantamiento topográfico corresponde al Sector Ramiro Prialé, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

Zona del Proyecto

El trabajo consistió en el levantamiento topográfico en toda la zona del proyecto, correspondiente a la construcción de infraestructura vial y peatonal.

Durante la topografía se hizo el levantamiento de toda estructura existente, tal como árboles, postes, veredas, losas, etc. Con la finalidad de proyectar la construcción de la infraestructura vial y peatonal.

VII. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para la obtención de la representación fidedigna de un determinado terreno natural, en este caso específico el terreno del Proyecto, a fin de:

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos.
- Proporcionar información de base para los estudios de hidrológica e hidráulica, geología, geotecnia y de impacto ambiental.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de los elementos estructurales.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante las fases siguientes de ejecución del proyecto.

IX. METODO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El método seleccionado para el levantamiento topográfico con Estación Total fue de lectura de ángulos de la poligonal se hizo por reiteración con vista atrás y adelante con el control de las coordenadas para cada vértice en el mismo momento de la lectura. Los errores angulares y de distancias están dentro de lo permisible, o sea 6" y en distancia más o menos 3ppm x Dmm. El cierre de coordenadas no excede de 1:10 000. La nivelación geométrica se corrió entre BMs con ida y vuelta y el error no excedió 0.01 raíz de K, siendo K la distancia recorrida.

X. EQUIPO UTILIZADOS

En concordancia a la naturaleza del trabajo encomendado se utilizó los siguientes equipos:

- ✓ Estación Total Electrónica, Marca Topcon Modelo GTS-246nw
- ✓ 01 Trípode
- ✓ 01 Prismas.
- ✓ 02 Radios
- ✓ 01 Wincha metálica
- ✓ 01 Laptop Toshiba i7.
- ✓ Software: AutoCAD Civil 3D.
- ✓ 01 Camioneta.

Características Estación Total:

- ✓ Imagen Real Directa
- ✓ Lectura angular: método absoluto 6"
- ✓ Con un prisma de 4 000 mts.
- ✓ Bluetooth: Si
- ✓ Aumento de lente 29.5 X
- ✓ Exactitud en distancia + o – (3ppm x Dmm)
- ✓ Almacena 10 000 puntos

XI. DESCRIPCION DE TRABAJOS EN CAMPO

Se trazó una poligonal con apoyo de vértices más puntos auxiliares. Se realizó todo el levantamiento topográfico en el área de intervención de la calles y avenidas del Sector Ramiro Priale del Distrito y Provincia de Chiclayo y Departamento de Lambayeque, levantando todo lo físico existente

➤ **Trabajo de Campo.**

Los trabajos de campo concernientes al levantamiento topográfico en el área de intervención, que tuvieron por objeto determinar, la configuración del terreno y la ubicación de todos los elementos.

En este contexto, se realizó el levantamiento topográfico, con el que se tomó los puntos principales previamente definidos, tales como esquinas de las edificaciones existentes, ubicación de postes, puntos importantes de los terrenos adyacentes, límites de propiedad, etc., midiéndose las distancias inclinadas, ángulos horizontales y ángulos verticales. Esta medición fue complementada para fines de verificación, en base a la medición realizada con wincha metálica, de los detalles del terreno, tales como: ancho de vías, dimensiones de veredas entre otros.

Por las características del terreno, el levantamiento topográfico se realizó desde las intersecciones de las vías, en el plano topográfico se indica claramente la ubicación de todas las estaciones.

➤ **Colocación de BMs**

Se colocaron los Bms en campo con la Estación total, para el replanteo de las estructuras proyectadas durante la obra.

Colocados los BMs se realizó una Nivelación con doble punto de cambio teniendo errores menores que los permisibles, quedando la cota absoluta en cada BM.

Para la Georreferenciación de los BMs se utilizó la Base de datos de COFOPRI que es la que está Registrada en **RPI** y la información del catastral.

XII. TRABAJOS DE GABINETE

Los trabajos de gabinete estuvieron orientados a determinar a partir del levantamiento topográfico realizado, las coordenadas y cotas de los puntos principales. Para luego calcular el volumen de corte y relleno mediante un software (AutoCAD Civil 3D)

La secuencia de los trabajos fue la siguiente:

- Toma de datos de todos los puntos importantes, a fin de obtener las coordenadas y cotas a partir de distancias, ángulos horizontales y vértices.
- El procesamiento de la información se realizó mediante el software del equipo de topografía el cual exporto archivos gráficos y genéricos (puntos topográficos), para luego dibujar todo lo existente y posteriormente procesar las curvas de nivel.

XIII. MONUMENTACIÓN DE HITOS PARA BM

Para la realización del presente estudio se han colocado siete puntos de referencia (BM) en lugares estratégicos, inamovibles como son veredas existentes de concreto, sobre los cuales se han graficado con pintura color rojo, cuyas cotas y coordenadas se han obtenido haciendo uso de métodos y técnicas topográficas. Esta información se encuentra plasmada en el plano correspondiente de BMs.

Para la obtención de las coordenadas y cota de los puntos, se ha utilizado un GPS Vista Etrex y un nivel topográfico, cuyos resultados se describen a continuación.

UBICACIÓN DE BMs

Punto	Coordenadas		Cota (m.s.n.m.)
	Norte	Este	
BM-1	9251423.914	633270.142	31.155
BM-2	9251400.628	632938.373	30.724
BM-3	9251296.058	932712.201	30.571
BM-4	9251497.337	633034.774	29.823
BM-5	9251588.285	633274.843	28.854
BM-6	9251570.602	632809.687	32.912
BM-7	9251648.743	632995.572	30.103

XIV. EXPORTACION DE DATOS TOPOGRAFICOS

Corresponde a la transferencia de datos, desde la estación total en extensión texto, para luego digitalizar dichos puntos (X, Y, Z).

Puntos Topográfico:

Punto	Este	Norte	Cota	Descrip.
1	632695.585	9251274.943	29.628	EST_01
3	632697.117	9251283.055	30.263	TN
4	632704.741	9251274.167	29.583	TN
5	632708.2	9251278.964	29.763	TN
6	632709.894	9251282.632	29.981	EJE
7	632734.164	9251284.451	29.613	EJE
8	632707.863	9251298.625	30.768	EJE
9	632704.039	9251291.548	30.578	TN
10	632715.44	9251293.954	30.499	TN
11	632724.646	9251290.345	30.158	TN
12	632726.841	9251276.119	29.36	TN
13	632735.727	9251293.218	30.083	TN
14	632737.766	9251275.669	29.192	TN
15	632700.721	9251300.917	30.852	TN
16	632713.183	9251302.502	30.821	TN
17	632706.418	9251316.042	31.324	TN
19	632709.042	9251315.83	31.325	EJE
20	632710.035	9251332.913	31.624	EJE
21	632711.666	9251315.971	31.315	TN
22	632711	9251307.816	31.033	TN
23	632703.924	9251307.35	31.044	TN
24	632719.133	9251272.734	29.348	TN
25	632747.485	9251297.878	30.113	TN
26	632732.687	9251297.992	30.397	TN
27	632767.064	9251300.381	29.85	TN
28	632756.364	9251292.645	29.645	TN
29	632755.567	9251286.957	29.341	EJE
30	632755.345	9251284.001	29.173	TN
31	632756.597	9251275.697	28.8	TN
32	632766.159	9251283.774	28.9	TN
33	632775.501	9251289.24	29.149	EJE
34	632797.863	9251291.605	29.811	EJE
35	632783.515	9251300.593	30.052	TN
36	632782.23	9251280.119	28.887	TN

Punto	Este	Norte	Cota	Descrip.
806	632810.435	9251350.91	31.821	TN
807	632809.019	9251359.497	31.836	TN
808	632801.182	9251356.006	31.489	EJE
809	632786.97	9251361.982	31.231	EJE
810	632787.919	9251348.518	31.174	EJE
811	632776.628	9251353.828	30.961	EJE
812	632759.701	9251352.625	31.06	EJE
813	632765.888	9251359.819	31.031	TN
814	632766.483	9251345.49	30.885	TN
815	632777.49	9251358.809	31.006	TN
816	632748.813	9251343.765	31.37	TN
817	632755.655	9251356.668	31.4	TN
818	632747.563	9251357.738	31.568	TN
819	632759.284	9251359.582	31.354	ESQ
820	632758.035	9251345.073	30.943	TN
821	632745.422	9251351.852	31.549	EJE
822	632737.211	9251356.549	31.722	TN
823	632732.086	9251350.127	31.738	EJE
824	632726.315	9251356.37	31.84	TN
825	632727.327	9251341.862	31.685	TN
826	632740.237	9251343.289	31.553	TN
827	632769.891	9251350.814	30.892	TN
828	632793.019	9251358.709	31.383	TN
829	632817.365	9251377.635	31.635	TN
830	632812.672	9251376.132	31.608	EJE
831	632809.544	9251375.951	31.483	TN
832	632807.017	9251377.515	31.447	TN
833	632815.622	9251388.469	31.495	TN
834	632810.147	9251389.912	31.492	EJE
835	632805.935	9251389.311	31.46	TN
836	632814.119	9251401.233	31.443	TN
837	632809.185	9251402.796	31.461	EJE
838	632805.154	9251402.856	31.477	TN
839	632803.407	9251422.661	31.538	TN

37	632796.364	9251282.259	29.176	TN
38	632799.219	9251303.447	30.39	TN
39	632800.861	9251297.24	30.122	TN
40	632808.999	9251286.896	29.734	TN
41	632817.149	9251284.047	29.703	TN
42	632814.733	9251303.881	30.638	TN
43	632824.479	9251290.993	30.162	TN
44	632826.269	9251294.929	30.379	EJE
45	632826.914	9251301.442	30.758	TN
46	632834.961	9251285.447	30.056	TN
47	632840.067	9251305.16	31.116	TN
48	632845.404	9251296.811	30.74	EJE
49	632849.581	9251287.65	30.363	TN
50	632868.147	9251289.853	30.344	TN
51	632866.058	9251299.13	30.926	EJE
52	632859.096	9251308.755	31.463	TN
53	632875.362	9251310.152	31.572	TN
54	632884.645	9251310.499	31.504	TN
55	632883.136	9251302.034	30.961	TN
56	632886.037	9251294.844	30.432	TN
57	632897.776	9251304.701	31.003	EJE
58	632898.356	9251312.239	31.462	TN
59	632903.23	9251296.352	30.429	TN
60	632919.928	9251316.581	31.573	TN
61	632918.41	9251311.796	31.172	TN
62	632924.015	9251306.895	30.906	EJE
63	632921.913	9251297.675	30.371	TN
64	632936.511	9251298.959	30.311	TN
65	632935.81	9251311.796	31.049	TN
66	632935.343	9251317.865	31.505	TN
67	632943.167	9251316.231	31.176	TN
68	632945.62	9251305.261	30.571	TN
69	632949.59	9251310.746	30.856	EJE
70	632977.109	9251312.951	30.424	EJE
71	632957.225	9251317.978	31.147	TN
72	632961.085	9251301.145	30.254	TN
73	632984.946	9251319.731	30.555	TN
74	632983.308	9251304.535	30.136	TN
75	632994.204	9251301.968	29.913	TN
76	633010.111	9251322.658	30.352	TN
77	633004.029	9251314.242	30.215	EJE

840	632807.258	9251425.136	31.521	EJE
841	632812.131	9251423.032	31.465	TN
842	632809.719	9251445.744	31.674	TN
843	632801.8	9251440.971	31.718	TN
844	632801.195	9251449.309	31.816	ESQ
845	632806.274	9251441.938	31.675	EJE
846	632810.989	9251434.386	31.564	TN
847	632807.303	9251452.949	31.759	TN
848	632813.841	9251462.045	31.764	TN
849	632753.552	9251364.272	31.553	EJE
850	632758.009	9251368.194	31.534	TN
851	632748.753	9251363.054	31.618	TN
852	632750.734	9251365.909	31.625	TN
853	632755.038	9251372.191	31.641	TN
854	632747.267	9251375.398	31.818	TN
855	632751.953	9251379.7	31.802	EJE
856	632756.905	9251379.624	31.716	TN
857	632746.657	9251387.328	31.972	TN
858	632752.144	9251390.228	31.928	TN
859	632755.268	9251393.882	31.933	TN
860	632749.478	9251394.301	32.047	EJE
861	632745.173	9251396.623	32.328	TN
862	632750.505	9251404.704	32.59	TN
863	632744.944	9251403.98	32.9	TN
864	632748.943	9251408.016	32.776	EJE
865	632753.135	9251410.27	32.573	TN
866	632751.953	9251417.895	32.81	TN
867	632749.933	9251423.042	32.993	TN
868	632746.847	9251421.443	33.078	TN
869	632742.39	9251419.653	33.205	TN
870	632738.505	9251419.615	33.334	TN
871	632750.059	9251432.529	33.104	TN
872	632746.744	9251431.262	33.198	EJE
873	632934.543	9251369.791	31.782	EST_05
874	633023.743	9251379.967	30.628	EJE
875	633019.299	9251385.493	30.423	TN
876	633021.669	9251372.566	30.884	TN
877	633005.475	9251382.631	30.534	TN
878	633005.278	9251376.415	30.739	EJE
879	633005.278	9251370.198	31.02	TN
880	632990.664	9251381.743	30.569	TN

78	633009.643	9251305.709	29.881	TN
79	633028.007	9251324.178	30.234	TN
80	633031.165	9251308.046	29.614	TN
81	633033.532	9251317.636	30.053	EJE
82	633045.822	9251311.556	29.716	TN
83	633046.173	9251307.816	29.533	TN
84	633046.173	9251322.194	30.195	TN
85	633040.09	9251324.882	30.246	TN
86	633055.413	9251321.96	30.312	TN
87	633053.892	9251324.999	30.431	TN
88	633058.571	9251318.219	30.155	EJE
89	633061.729	9251311.673	29.838	TN
90	633063.601	9251305.945	29.539	TN
91	633077.197	9251324.003	30.662	TN
92	633084.732	9251321.373	30.888	EJE
93	633081.144	9251313.603	30.236	TN
94	633085.33	9251308.463	30.019	TN
95	633105.186	9251318.146	31.051	TN
96	633107.937	9251307.626	30.316	TN
97	633100.521	9251326.872	31.412	TN
98	633099.938	9251329.559	31.455	TN
99	633112.531	9251325.276	31.709	EJE
100	633112.589	9251330.544	31.899	EJE
101	633125.458	9251316.641	31.512	EJE
102	633129.979	9251332.275	32.351	EJE
103	633140.499	9251331.196	32.817	EJE
104	633136.366	9251328.38	32.548	EJE
105	633140.405	9251319.978	32.23	EJE
106	633144.115	9251312.938	31.789	EJE
107	633150.938	9251334.592	33.308	EJE
108	633158.151	9251330.537	33.335	EJE
109	633158.902	9251326.332	33.257	TN
110	633156.498	9251319.425	32.683	TN
111	633170.472	9251315.671	32.468	TN
112	633170.547	9251337.144	33.546	TN
113	633175.442	9251329.332	33.512	TN
114	633176.569	9251323.626	33.321	TN
115	633196.704	9251318.971	32.824	TN
116	633180.401	9251332.936	33.61	EJE
117	633194.162	9251338.422	33.79	TN
118	633195.965	9251325.432	33.554	TN

881	632988.492	9251377.5	30.772	EJE
882	632989.479	9251370.592	31.068	TN
883	632980.79	9251368.224	31.206	TN
884	632978.716	9251380.855	30.622	TN
885	632969.83	9251373.553	31.056	EJE
886	632965.578	9251378.292	30.863	TN
887	632966.566	9251366.45	31.251	TN
888	632951.841	9251364.868	31.41	TN
889	632939.695	9251363.881	32.088	TN
890	632940.387	9251374.933	31.455	TN
891	632937.622	9251375.526	31.493	ESQ
892	632952.828	9251375.92	31.202	TN
893	632955.099	9251371.677	31.258	EJE
894	632939.293	9251369.995	31.644	EJE
895	632973.184	9251383.349	30.61	EJE
896	632976.589	9251384.648	30.506	TN
897	632969.84	9251381.925	30.689	TN
898	632979.996	9251376.226	30.903	TN
899	632977.05	9251370.456	31.153	TN
900	632938.997	9251323.63	31.904	EJE
901	632934.504	9251322.433	31.855	TN
902	632941.693	9251330.017	31.889	TN
903	632936.8	9251336.104	31.946	EJE
904	632933.605	9251332.412	32.002	TN
905	632940.695	9251342.89	31.904	TN
906	632936.101	9251347.181	32.09	EJE
907	632931.908	9251346.782	32.195	TN
908	632939.596	9251354.067	32.061	TN
909	632930.41	9251358.478	32.455	TN
910	632934.804	9251361.272	32.339	EJE
911	632929.411	9251370.171	32.11	TN
912	632935.802	9251381.347	31.439	TN
913	632927.914	9251383.144	31.59	TN
914	632931.209	9251384.74	31.467	EJE
915	632934.804	9251394.053	30.982	TN
916	632929.811	9251395.051	31.101	EJE
917	632925.963	9251394.786	31.225	TN
918	632933.717	9251403.417	30.651	ESQ
919	632927.215	9251401.231	30.879	TN
920	632932.404	9251407.541	30.604	TN
921	632932.779	9251414.914	30.313	TN

119	633204.16	9251338.579	33.786	TN
120	633208.893	9251329.944	33.538	TN
121	633217.232	9251336.402	33.608	EJE
122	633215.279	9251341.357	33.743	TN
123	633220.012	9251325.89	33.249	TN
124	633192.87	9251330.549	33.674	TN
125	633124.951	9251324.051	32.056	TN
126	633093.999	9251321.224	31.036	TN
127	632706.579	9251324.189	31.522	TN
128	632713.215	9251332.381	31.622	TN
129	632715.167	9251332.069	31.62	TN
131	632711.263	9251343.147	31.716	EJE
132	632715.869	9251341.821	31.732	ESQ
133	632718.367	9251356.191	31.846	ESQ
137	632718.481	9251351.607	31.805	TN
138	632721.478	9251348.237	31.78	EJE
139	632717.024	9251362.268	31.907	EJE
141	632724.278	9251369.039	31.971	TN
142	632725.393	9251358.604	31.864	TN
143	632732.013	9251382.915	32.148	TN
144	632725.158	9251381.88	32.119	EJE
145	632721.731	9251387.057	32.382	TN
146	632723.644	9251375.587	32.04	TN
148	632725.558	9251390.099	32.546	EJE
149	632735.043	9251394.082	32.676	EJE
150	632735.523	9251404.771	33.258	EJE
151	632729.944	9251409.152	33.39	EJE
153	632732.094	9251405.491	33.374	EJE
154	632742.206	9251414.412	33.148	TN
155	632743.979	9251414.343	33.088	ESQ
156	632732.168	9251418.759	33.528	TN
157	632735.623	9251422.533	33.46	EJE
158	632741.006	9251426.467	33.332	TN
159	632735.625	9251433.156	33.585	TN
160	632745.186	9251438.054	33.33	TN
161	632749.524	9251444.397	32.99	ESQ
162	632738.999	9251441.748	33.286	TN
163	632743.338	9251442.952	33.2	EJE
164	632743.097	9251433.316	33.343	TN
165	632738.366	9251450.211	32.851	TN
166	632750.155	9251455.75	32.456	TN

922	632924.152	9251414.164	30.608	TN
923	632920.025	9251405.604	30.896	TN
924	632919.963	9251409.79	30.73	EJE
925	632939.697	9251405.292	30.459	TN
926	632942.775	9251417.911	29.97	TN
927	632960.113	9251420.61	29.711	TN
928	632963.443	9251421.363	29.667	ESQ
929	632961.181	9251414.772	29.788	EJE
930	632960.993	9251408.18	29.889	TN
931	632951.444	9251406.234	30.1	TN
932	632947.738	9251416.027	29.916	TN
933	632957.663	9251411.005	29.88	TN
934	632967.278	9251412.696	29.758	TN
935	632970.288	9251420.687	29.608	TN
936	632972.301	9251423.517	29.545	TN
937	632963.87	9251425.969	29.593	TN
938	632967.897	9251426.661	29.542	EJE
939	632965.82	9251408.3	29.839	ESQ
940	632972.993	9251410.941	29.727	TN
941	632970.225	9251406.225	29.825	EJE
942	632967.127	9251402.083	29.919	TN
943	632971.349	9251398.534	29.996	EJE
944	632974.939	9251399.915	29.915	TTN
945	632968.035	9251391.703	30.338	TN
946	632975.729	9251392.452	30.197	TN
947	632972.297	9251390.205	30.346	EJE
948	632944.51	9251409.759	30.187	EJE
949	632912.17	9251414.275	30.761	TN
950	632909.321	9251401.555	31.255	TN
951	632897.859	9251400.099	31.419	TN
952	632880.826	9251398.074	31.675	TN
953	632883.612	9251405.478	31.416	EJE
954	632883.042	9251411.111	31.285	TN
955	632895.2	9251412.44	31.149	TN
956	632902.925	9251409.782	31.139	TN
957	632902.419	9251406.997	31.194	EJE
958	632912.233	9251410.858	30.893	TN
959	632917.553	9251401.998	31.163	TN
960	632924.947	9251402.688	30.881	ESQ
961	632892.328	9251403.396	31.379	TN
962	632958.682	9251644.499	30.807	TN

167	632756.403	9251463	32.093	ESQ
168	632747.888	9251449.455	32.85	TN
169	632741.842	9251460.886	32.133	TN
170	632747.989	9251459.929	32.216	EJE
171	632747.941	9251464.775	31.921	TN
172	632744.415	9251473.989	31.468	TN
173	632755.499	9251471.27	31.659	TN
174	632753.386	9251466.393	31.884	TN
175	632756.56	9251469.012	31.775	ESQ
176	632752.429	9251474.051	31.529	EJE
177	632748.902	9251479.842	31.334	TN
178	632758.931	9251481.51	31.359	TN
179	632759.737	9251478.136	31.462	TN
180	632750.716	9251487.914	31.144	TN
181	632757.468	9251487.461	31.237	EJE
182	632763.618	9251493.815	31.167	TN
183	632755.103	9251496.634	30.922	TN
184	632761.199	9251501.72	30.857	TN
185	632766.592	9251502.531	30.937	TN
186	632764.022	9251503.941	30.877	EJE
187	632757.321	9251505.099	30.729	TN
188	632752.602	9251480.817	31.333	TN
189	632770.561	9251508.209	31.169	TN
190	632777.434	9251516.452	31.275	ESQ
191	632770.399	9251505.623	31.216	ESQ
192	632770	9251515.243	30.853	EJE
193	632762.356	9251515.647	30.743	TN
194	632770.1	9251534.888	30.867	TN
195	632768.797	9251520.171	30.835	TN
196	632768.473	9251510.782	30.703	TN
197	632777.629	9251527.064	31.097	TN
198	632782.489	9251534.516	31.436	TN
199	632775.605	9251539.048	31.156	TN
200	632773.742	9251546.819	31.157	TN
201	632775.687	9251534.117	31.112	EJE
202	632783.867	9251545.53	31.545	TN
203	632781.68	9251551.613	31.539	TN
204	632777.459	9251554.868	31.442	TN
205	632780.703	9251548.761	31.444	EJE
206	632788.1	9251560.044	31.978	EJE
207	632788.619	9251554.986	31.886	TN

963	632969.379	9251633.682	30.558	TN
964	632973.329	9251641.189	30.546	EJE
965	632990.359	9251648.891	30.126	TN
966	632991.913	9251642.354	30.157	EJE
967	632993.014	9251637.306	30.172	TN
968	633005.33	9251647.311	30.038	TN
969	633023.775	9251648.544	30.003	TN
970	633026.783	9251644.559	30.006	EJE
971	633025.867	9251640.442	30.01	TN
972	633045.888	9251642.403	30.16	TN
973	633046.345	9251647.434	30.18	EJE
974	633044.384	9251651.224	30.138	TN
975	633058.974	9251652.147	30.378	TN
976	633061.524	9251644.502	30.423	TN
977	633062.701	9251649.207	30.455	EJE
978	633062.57	9251653.519	30.456	ESQ
979	633062.63	9251659.329	30.438	TN
980	633071.217	9251662.842	30.625	TN
981	633067.295	9251661.356	30.538	EJE
982	633065.333	9251674.213	30.45	EJE
983	633061.277	9251670.565	30.37	TN
984	633071.148	9251669.416	30.615	TN
985	633070.675	9251653.932	30.621	TN
986	633071.283	9251645.418	30.616	TN
987	633079.735	9251657.648	30.78	TN
988	633084.332	9251652.107	30.868	EJE
989	633083.656	9251646.567	30.864	TN
990	633098.936	9251660.148	31.168	TN
991	633099.274	9251648.458	31.139	TN
992	633099.68	9251654.54	31.179	EJE
993	633115.125	9251650.149	31.432	ESQ
994	633115.605	9251661.607	31.5	TN
995	633118.395	9251655.351	31.481	EJE
996	633131.664	9251663.783	31.466	TN
997	633110.594	9251658.534	31.5	TN
998	633135.192	9251653.181	31.334	TN
999	633138.273	9251657.698	31.356	EJE
1000	633153.625	9251661.562	31.253	EJE
1001	633154.517	9251666.086	31.268	TN
1002	633155.065	9251654.845	31.245	TN
1003	633162.605	9251666.773	31.319	TN

208	632781.871	9251562.638	31.784	TN
209	632791.634	9251555.172	32.013	ESQ
210	632784.399	9251558.023	31.784	TN
211	632788.381	9251569.066	32.182	TN
212	632785.618	9251570.447	32.108	TN
213	632792.443	9251563.788	32.229	TN
214	632794.88	9251561.352	32.271	TN
215	633046.022	9251316.591	29.941	EST_02
216	633041.427	9251333.431	30.566	EJE
217	633033.426	9251328.049	30.315	ESQ
218	633048.906	9251325.231	30.379	ESQ
219	633044.597	9251335.652	30.654	TN
220	633035.341	9251339.426	30.671	TN
221	633032.947	9251336.343	30.572	TN
222	633046.087	9251345.487	30.948	TN
223	633039.224	9251348.464	30.911	EJE
224	633031.988	9251347.679	30.913	TN
225	633042.681	9251346.297	30.921	TN
226	633034.275	9251360.244	31.045	TN
227	633043.957	9251369.176	30.966	TN
228	633029.806	9251367.793	31.021	TN
229	633037.254	9251365.879	30.964	EJE
230	633041.882	9251359.021	31.038	TN
231	633029.008	9251374.027	30.812	ESQ
232	633027.412	9251386.521	30.383	ESQ
233	633030.125	9251377.323	30.709	TN
234	633039.918	9251377.151	30.714	TN
235	633034.853	9251386.79	30.372	EJE
236	633041.965	9251388.298	30.314	EJE
237	633038.625	9251382.213	30.547	EJE
238	633027.147	9251393.477	30.063	EJE
239	633032.05	9251396.17	29.936	EJE
240	633036.846	9251400.855	29.726	EJE
241	633033.343	9251403.924	29.654	EJE
242	633039.055	9251393.208	30.076	TN
243	633024.936	9251409.33	29.543	TN
244	633036.898	9251409.815	29.508	TN
245	633038.946	9251414.285	29.396	ESQ
246	633028.654	9251410.084	29.518	TN
247	633031.833	9251413.746	29.423	EJE
248	633024.449	9251420.058	29.296	TN

1004	633163.842	9251656.131	31.295	ESQ
1005	633167.277	9251661.143	31.335	TN
1006	633172.154	9251657.71	31.326	TN
1007	633172.635	9251666.361	31.381	TN
1008	633176.83	9251674.404	31.39	TN
1009	633162.266	9251674.404	31.286	TN
1010	633169.204	9251677.356	31.331	EJE
1011	633178.637	9251666.379	31.418	ESQ
1012	633179.327	9251657.41	31.33	ESQ
1013	633181.467	9251662.86	31.407	EJE
1014	633187.335	9251658.445	31.353	TN
1015	633188.508	9251667.62	31.481	TN
1016	633199.281	9251664.655	31.517	EJE
1017	633199.212	9251669.07	31.603	TN
1018	633200.869	9251659.55	31.427	TN
1019	633105.164	9251645.68	31.217	TN
1020	633114.767	9251642.62	31.332	TN
1021	633109.548	9251642.133	31.26	EJE
1022	633105.941	9251632.65	31.067	TN
1023	633110.951	9251630.759	31.165	EJE
1024	633116.071	9251629.424	31.045	TN
1025	633107.319	9251619.233	30.759	TN
1026	633111.988	9251619.364	30.757	EJE
1027	633117.137	9251619.712	30.76	TN
1028	633107.627	9251609.758	30.504	TN
1029	633113.518	9251611.633	30.542	EJE
1030	633117.794	9251611.677	30.538	TN
1031	633113.846	9251594.562	30.179	TN
1032	633139.129	9251389.176	30.922	EST_06
1033	633132.235	9251394.168	30.403	ESQ
1034	633131.617	9251389.479	30.755	EJE
1035	633132.423	9251384.721	31.115	TN
1036	633122.243	9251383.77	30.991	TN
1037	633117.996	9251388.308	30.646	EJE
1038	633116.018	9251392.333	30.308	TN
1039	633104.96	9251391.089	30.257	TN
1040	633104.227	9251381.72	30.901	ESQ
1041	633103.568	9251386.99	30.537	EJE
1042	633127.475	9251481.751	29.944	EJE
1043	633132.279	9251484.736	29.92	ESQ
1044	633124.358	9251472.483	29.747	TN

249	633028.652	9251427.166	29.134	TN
250	633036.249	9251424.042	29.188	TN
251	633036.761	9251420.884	29.256	TN
252	633022.881	9251434.354	29.1	TN
253	633025.898	9251430.736	29.1	TN
254	633029.777	9251433.579	29.1	EJE
255	633032.707	9251440.212	29.1	TN
256	633024.26	9251441.935	29.1	TN
257	633028.311	9251447.965	29.152	EJE
258	633031.501	9251452.617	29.29	EJE
259	633022.191	9251451.411	29.219	TN
260	633024.518	9251459.25	29.428	TN
261	633029.518	9251465.452	29.583	TN
262	633026.156	9251465.194	29.582	EJE
263	633019.174	9251463.988	29.559	TN
264	633032.104	9251471.052	29.715	TN
265	633033.397	9251460.284	29.476	TN
266	633018.311	9251472.363	29.737	ESQ
267	633032.62	9251475.206	29.756	ESQ
268	633021.673	9251474.086	29.752	TN
269	633024.176	9251486.073	29.981	ESQ
270	633033.313	9251482.282	29.86	EJE
271	633016.677	9251487.365	30.059	ESQ
272	633031.244	9251489.26	29.788	ESQ
273	633018.659	9251482.196	29.834	TN
274	633029.52	9251477.975	29.793	TN
275	633025.638	9251480.247	29.81	EST_03
276	633048.893	9251498.483	29.55	TN
277	633048.604	9251488.234	29.695	TN
278	633052.349	9251483.304	29.774	EJE
279	633048.613	9251477.082	29.763	TN
280	633063.652	9251489.815	29.801	TN
281	633065.826	9251485.832	29.888	TN
282	633069.449	9251478.681	30.036	TN
283	633068.544	9251484.746	29.931	EJE
284	633074.415	9251509.944	29.465	BM_01
285	632759.444	9251452.406	32.436	EJE
286	632766.011	9251461.689	32.058	TN
287	632764.135	9251445.937	32.538	TN
288	632784.587	9251451	32.228	TN
289	632792.561	9251462.157	32.104	TN

1045	633133.303	9251474.112	29.618	TN
1046	633134.531	9251461.555	29.247	TN
1047	633129.537	9251465.875	29.439	EJE
1048	633125.139	9251462.225	29.399	TN
1049	633126.407	9251450.373	29.071	TN
1050	633131.178	9251450.149	29.026	EJE
1051	633136.097	9251449.479	28.973	TN
1052	633128.047	9251436.796	28.954	TN
1053	633137.513	9251437.243	28.886	TN
1054	633132.37	9251436.871	28.925	EJE
1055	633138.038	9251429.486	28.978	TN
1056	633129.317	9251423.899	29.156	ESQ
1057	633130.585	9251414.365	29.38	TN
1058	633134.013	9251422.708	29.146	EJE
1059	633130.767	9251430.448	29.032	TN
1060	633135.792	9251426.849	29.05	TN
1061	633139.393	9251416.129	29.381	TN
1062	633135.117	9251415.155	29.384	EJE
1063	633140.37	9251406.065	29.812	TN
1064	633136.544	9251403.966	29.857	EJE
1065	633132.043	9251402.241	29.882	TN
1066	633138.944	9251394.37	30.488	TN
1067	633141.495	9251395.27	30.453	ESQ
1068	633143.291	9251385.793	31.282	TN
1069	632963.315	9251462.501	29.42	EJE
1070	632967.604	9251461.846	29.448	TN
1071	632959.948	9251452.341	29.506	TN
1072	632964.743	9251451.104	29.495	EJE
1073	632969.227	9251450.795	29.474	TN
1074	632966.213	9251439.178	29.498	EJE
1075	632970.543	9251438.714	29.476	TN
1076	632961.728	9251437.71	29.522	TN
1077	633042.374	9251419.739	29.272	EJE
1078	633041.283	9251423.789	29.185	TN
1079	633048.531	9251415.377	29.356	TN
1080	633056.794	9251425.815	29.192	TN
1081	633059.522	9251422.154	29.232	EJE
1082	633063.341	9251417.09	29.293	TN
1083	633076.529	9251427.61	29.213	TN
1084	633080.427	9251423.014	29.264	EJE
1085	633079.725	9251418.574	29.304	TN

290	632817.442	9251467.231	31.762	TN
291	632799.523	9251456.354	31.934	EJE
292	632804.495	9251461.042	31.817	TN
293	632814.252	9251453.448	31.695	TN
294	632823.259	9251460.198	31.66	EJE
295	632840.615	9251466.293	31.53	TN
296	632837.425	9251456.542	31.494	TN
297	632851.967	9251455.042	31.332	TN
298	632855.157	9251471.543	31.33	TN
299	632867.604	9251471.378	31.159	ESQ
300	632868.82	9251456.675	31.092	ES
301	632857.736	9251463.089	31.276	EJE
302	632881.171	9251465.723	30.933	EJE
303	632867.713	9251468.074	31.146	TN
304	632850.866	9251466.005	31.372	TN
305	632858.395	9251458.386	31.256	TN
306	632872.136	9251461.114	31.049	TN
307	632886.232	9251473.13	30.878	TN
308	632884.864	9251458.849	30.81	TN
309	632898.089	9251472.37	30.539	TN
310	632901.889	9251468.876	30.418	EJE
311	632899.913	9251461.128	30.45	TN
312	632913.776	9251476.119	30.094	TN
313	632915.965	9251471.553	30.016	EJE
314	632915.013	9251461.946	29.894	TN
315	632912.348	9251467.654	30.052	TN
316	632928.052	9251475.168	29.661	TN
317	632927.386	9251465.656	29.635	TN
318	632926.737	9251478.133	29.685	ESQ
319	632923.992	9251471.274	29.685	EJE
320	632936.498	9251468.226	29.555	TTN
321	632938.633	9251478.438	29.577	TTN
322	632948.85	9251466.397	29.447	TTN
323	632956.323	9251480.876	29.517	TTN
324	632958.184	9251465.986	29.415	ESQ
325	632952.33	9251473.458	29.465	EJE
326	632985.149	9251476.266	29.761	EJE
327	632967.347	9251478.661	29.541	TN
328	632972.847	9251468.564	29.524	TN
329	632981.157	9251482.903	29.791	TN
330	632983.189	9251471.073	29.71	TN

1086	633089.846	9251419.794	29.311	ESQ
1087	633098.546	9251421.015	29.289	ESQ
1088	633096.298	9251429.759	29.197	TN
1089	633088.673	9251426.486	29.259	TN
1090	633103.434	9251425.656	29.242	EJE
1091	633111.927	9251431.259	29.157	TN
1092	633118.37	9251427.883	29.171	EJE
1093	633118.763	9251423.329	29.265	TN
1094	633127.877	9251433.615	29.003	ESQ
1095	633094.79	9251417.818	29.321	EJE
1096	633099.19	9251412.714	29.381	TN
1097	633091.333	9251410.201	29.405	TN
1098	633096.127	9251404.138	29.577	EJE
1099	633100.762	9251404.216	29.585	TN
1100	633092.198	9251401.39	29.66	TN
1101	633101.705	9251395.021	29.986	TN
1102	633093.455	9251391.566	30.182	TN
1103	633097.541	9251393.293	30.084	EJE
1104	633094.243	9251384.877	30.562	TN
1105	633100.764	9251385.269	30.626	TN
1106	633103.671	9251377.81	30.996	TN
1107	633095.185	9251375.297	31.012	TN
1108	633099.193	9251375.533	31.037	EJE
1109	633101.239	9251363.334	31.734	EJE
1110	633105.481	9251364.512	31.75	TN
1111	633096.603	9251359.094	31.762	TN
1112	633102.416	9251348.088	31.805	EJE
1113	633106.659	9251347.538	31.92	TN
1114	633098.645	9251344.241	31.752	TN
1115	633104.302	9251334.111	31.776	EJE
1116	633108.623	9251334.896	31.863	TN
1117	633099.273	9251334.818	31.598	TN
1118	633150.761	9251395.864	30.545	TN
1119	633158.542	9251387.606	31.527	TN
1120	633156.537	9251392.577	30.957	EJE
1121	633171.618	9251398.349	30.78	TN
1122	633175.549	9251389.29	31.73	TN
1123	633177.394	9251394.421	31.456	EJE
1124	633192.257	9251400.595	31.35	ESQ
1125	633193.22	9251391.135	31.938	ESQ
1126	633191.134	9251396.186	31.598	EJE

331	632961.938	9251471.125	29.4	TN
332	633000.116	9251485.135	29.875	TN
333	633002.155	9251478.842	29.811	EJE
334	633003.714	9251472.249	29.745	TN
335	633013.13	9251478.362	29.8	TN
336	633012.83	9251485.195	29.867	TN
337	633023.142	9251495.174	29.85	EJE
338	633029.362	9251500.602	29.648	TN
339	633015.933	9251496.951	29.975	TN
340	633018.797	9251508.99	29.856	TN
341	633025.413	9251513.529	29.743	TN
342	633020.278	9251516.391	29.859	EJE
343	633013.465	9251516.983	29.966	TN
344	633026.795	9251523.594	29.724	TN
345	633021.66	9251527.344	29.844	TN
346	633013.005	9251528.195	30.232	TN
347	633025.125	9251539.146	29.78	TN
348	633017.212	9251538.651	29.949	EJE
349	633010.782	9251537.725	30.055	ESQ
350	633031.833	9251541.946	29.613	V_DEP
351	633028.613	9251560.774	29.764	V_DEP
352	633061.461	9251546.613	29.143	V_DEP
353	633105.649	9251493.09	30.3	ARB
354	633124.518	9251495.669	30.3	ARB
355	633087.774	9251574.769	29.635	ARB
356	633093.316	9251489.261	30.3	EJE
357	633077.183	9251493.853	30.004	TN
358	633092.704	9251506.711	30.165	TN
359	633091.683	9251498.139	30.268	TN
360	633091.478	9251484.363	30.3	TN
361	633091.989	9251480.587	30.3	TN
362	633079.225	9251481.71	30.259	TN
363	633120.784	9251488.445	30.272	TN
364	633114.147	9251483.342	30.255	TN
365	633116.189	9251495.588	30.3	TN
366	633113.228	9251503.65	30.3	TN
367	633119.253	9251492.629	30.3	TN
368	633112.615	9251490.078	30.3	EJE
369	633122.699	9251484.139	30.11	ESQ
370	633129.689	9251487.984	30.055	TN
371	633135.141	9251493.304	30.077	EJE

1127	633288.176	9251502.243	28.294	ESQ
1128	633296.969	9251503.054	28.249	ESQ
1129	633290.34	9251508.327	28.26	TN
1130	633259.132	9251443.078	29.962	EST_07
1131	633293.363	9251451.938	29.567	esq
1132	633301.956	9251454.374	29.383	tn
1133	633303.053	9251446.944	29.735	TN
1134	633294.521	9251443.046	29.932	ESQ
1135	633292.571	9251447.553	29.766	EJE
1136	633299.457	9251448.04	29.706	TN
1137	633289.622	9251442.868	29.968	TN
1138	633280.762	9251450.192	29.707	TN
1139	633281.189	9251446.288	29.884	EJE
1140	633280.945	9251441.713	30.11	TN
1141	633267.334	9251439.944	30.151	TN
1142	633267.395	9251448.606	29.725	TN
1143	633267.395	9251444.519	29.931	EJE
1144	633254.186	9251438.097	30.161	ESQ
1145	633249.955	9251446.616	29.746	TN
1146	633257.608	9251447.3	29.746	TN
1147	633249.52	9251444.129	29.867	TN
1148	633246.969	9251442.015	29.957	EJE
1149	633245.787	9251437.165	30.166	TN
1150	633235.396	9251445.186	29.751	TN
1151	633234.649	9251441.206	29.939	EJE
1152	633233.467	9251436.045	30.164	TN
1153	633221.143	9251443.506	29.616	TN
1154	633221.019	9251438.532	29.857	EJE
1155	633221.143	9251434.303	30.065	TN
1156	633203.468	9251441.826	29.225	ESQ
1157	633207.015	9251438.095	29.523	EJE
1158	633204.899	9251432.748	29.753	TN
1159	633259.26	9251435.822	30.313	EJE
1160	633263.797	9251434.247	30.405	TN
1161	633255.415	9251431.35	30.483	TN
1162	633260.772	9251425.241	30.914	EJE
1163	633264.844	9251425.812	30.904	TN
1164	633256.148	9251423.195	30.998	TN
1165	633265.864	9251417.909	31.441	TN
1166	633261.787	9251416.604	31.494	EJE
1167	633257.314	9251414.982	31.568	TN

372	633132.576	9251500.099	30.257	TN
373	633137.514	9251486.061	29.85	TN
374	633122.109	9251501.25	30.3	TN
375	633144.59	9251500.997	30.06	TN
376	633147.698	9251491.887	29.759	TN
377	633151.531	9251487.125	29.585	TN
378	633162.304	9251502.24	29.67	TN
379	633162.2	9251497.167	29.579	EJE
380	633160.646	9251491.162	29.497	TN
381	633174.113	9251490.023	29.272	TN
382	633179.396	9251504.931	29.423	TN
383	633180.121	9251499.341	29.325	EJE
384	633183.103	9251490.738	29.154	EJE
385	633197.651	9251500.843	29.069	EJE
386	633191.917	9251504.593	29.236	TN
387	633192.334	9251493.966	29.011	TN
388	633208.91	9251507.823	28.921	TN
389	633226.425	9251510.22	28.502	TN
390	633233.41	9251498.029	28.573	TN
391	633210.37	9251494.487	28.829	TN
392	633220.378	9251503.031	28.651	EJE
393	633237.789	9251508.448	28.497	TN
394	633240.916	9251500.738	28.501	TN
395	633245.503	9251506.156	28.495	EJE
396	633250.317	9251498.445	28.508	TN
397	633246.451	9251512.665	28.492	ESQ
398	633263.738	9251507.356	28.443	EJE
399	633263.002	9251514.421	28.461	TN
400	633269.308	9251500.525	28.404	TN
401	633281.834	9251516.409	28.342	TN
402	633277.308	9251506.626	28.348	TN
403	633284.466	9251513.464	28.314	TN
404	633309.201	9251512.201	28.226	EJE
405	633301.412	9251504.312	28.232	EJE
406	633298.044	9251515.883	28.226	EJE
407	633295.833	9251510.203	28.227	EJE
408	633314.991	9251519.144	28.33	TN
409	633319.517	9251506.836	28.402	TN
410	633327.411	9251521.038	28.614	TN
411	633320.043	9251510.939	28.419	TN
412	633334.674	9251518.934	28.793	TN

1168	633266.85	9251408.835	32.123	ESQ
1169	633262.575	9251407.767	32.145	EJE
1170	633258.933	9251402.218	32.392	TN
1171	633267.206	9251397.787	33.084	TN
1172	633259.527	9251393.159	33.178	TN
1173	633271.164	9251408.626	32.214	TN
1174	633270.254	9251399.646	33.04	TN
1175	633270.887	9251404.829	32.46	EJE
1176	633269.003	9251390.681	33.215	EJE
1177	633264.381	9251392.137	33.2	EJE
1178	633260.518	9251384.289	33.36	TN
1179	633270.206	9251382.707	33.363	TN
1180	633265.647	9251383.467	33.361	EJE
1181	633267.155	9251368.874	33.657	EJE
1182	633262.309	9251367.903	33.708	TN
1183	633271.998	9251367.07	33.607	TN
1184	633263.991	9251351.885	33.333	TN
1185	633268.89	9251354.047	33.267	EJE
1186	633273.535	9251355.955	33.199	TN
1187	633264.082	9251348.759	33.165	ESQ
1188	633275.473	9251348.025	32.805	TN
1189	633263.957	9251345.722	32.96	TN
1190	633265.002	9251337.151	32.647	TN
1191	633270.127	9251344.782	32.798	TN
1192	633276.926	9251334.224	31.99	TN
1193	633254.648	9251346.141	33.377	TN
1194	633250.464	9251341.437	33.284	EJE
1195	633252.138	9251332.447	32.748	TN
1196	633238.959	9251327.744	32.897	TN
1197	633234.671	9251343.841	33.594	TN
1198	633235.089	9251339.346	33.467	EJE
1199	633236.867	9251333.597	33.272	TN
1200	633283.868	9251344.786	32.456	EJE
1201	633289.219	9251350.344	32.642	TN
1202	633289.534	9251336.712	31.719	TN
1203	633301.705	9251347.093	31.914	EJE
1204	633303.279	9251351.707	32.179	TN
1205	633303.489	9251337.446	31.288	TN
1206	633318.284	9251344.367	31.176	TN
1207	633315.45	9251338.914	31.017	TN
1208	633324.489	9251354.335	31.55	TN

413	633338.042	9251514.726	28.8	EJE
414	633257.906	9251503.307	28.477	TN
415	633346.728	9251521.212	28.69	TN
416	633341.245	9251508.99	28.8	TN
417	633366.126	9251511.519	27.773	TN
418	633366.021	9251525.532	27.809	TN
419	633359.59	9251518.473	28.118	EJE
420	633374.666	9251519.737	27.377	EJE
421	633365.882	9251517.427	27.798	EJE
422	633353.939	9251519.369	28.448	TN
423	633350.55	9251512.017	28.454	TN
424	633358.319	9251513.421	28.176	TN
425	633357.204	9251525.605	28.286	ESQ
426	633347.22	9251509.191	28.481	ESQ
427	633377.596	9251514.693	27.058	TN
428	633380.493	9251525.018	27.026	TN
429	633376.084	9251527.013	27.313	TN
430	633383.654	9251520.487	26.841	EJE
431	633386.482	9251514.627	26.628	TN
432	633221.899	9251499.141	28.681	TN
433	633205.489	9251498.21	28.872	TN
434	633016.623	9251552.734	29.914	EJE
435	633011.443	9251546.604	30.018	TN
436	633021.462	9251548.445	29.849	TN
437	633024.053	9251561.464	29.819	TN
438	633008.992	9251565.551	29.983	TN
439	633012.604	9251558.195	29.963	TN
440	633015.943	9251566.164	29.928	EJE
441	633029.846	9251567.866	29.795	TN
442	633022.69	9251576.789	29.812	TN
443	633007.695	9251577.625	29.854	TN
444	633040.672	9251528.774	29.353	CAMP
445	633062.997	9251514.481	29.274	CAMP
446	633087.502	9251521.361	29.508	
447	633104.824	9251530.279	30.066	
448	633111.298	9251550.913	29.897	CAMP
449	633088.726	9251565.776	29.286	CAMP
450	633054.782	9251575.219	29.783	CAMP
451	633052.682	9251555.984	29.283	CAMP
452	633106.574	9251584.662	30.01	CAMP
453	633107.973	9251565.077	29.756	CAMP

1209	633324.069	9251349.092	31.242	EJE
1210	633331.414	9251344.164	30.888	EJE
1211	633337.08	9251355.279	31.203	EJE
1212	633341.277	9251342.696	30.723	EJE
1213	633338.549	9251351.399	31.068	TN
1214	633345.894	9251356.223	31.147	TN
1215	633349.776	9251349.826	30.913	TN
1216	633352.819	9251343.954	30.655	TN
1217	633357.436	9251357.167	31.068	TN
1218	633364.466	9251351.609	30.83	TN
1219	633368.663	9251345.317	30.62	TN
1220	633367.194	9251358.949	30.937	TN
1221	633361.003	9251362.41	31.095	TN
1222	633371.601	9251353.182	30.866	TN
1223	633311.171	9251349.931	31.763	
1224	633381.71	9251346.944	30.736	
1225	633383.871	9251360.282	30.948	
1226	633387.49	9251357.126	30.97	
1227	633392.425	9251348.248	30.94	
1228	633383.279	9251353.443	30.905	
1229	633376.962	9251359.296	30.92	
1230	633371.106	9251362.387	30.955	
1231	633373.672	9251356.534	30.909	
1232	633392.491	9251353.618	31.001	
1233	633391.698	9251362.853	31.005	
1234	633369.744	9251369.375	30.926	EJE
1235	633364.001	9251365.039	30.972	TN
1236	633374.958	9251368.911	30.927	TN
1237	633373.541	9251380.454	30.559	TN
1238	633362.167	9251379.247	30.653	TN
1239	633367.333	9251381.536	30.539	EJE
1240	633366.133	9251395.53	30.063	EJE
1241	633371.065	9251397.528	29.864	TN
1242	633360.335	9251395.663	30.216	TN
1243	633358.867	9251407.406	29.877	TN
1244	633369.664	9251409.738	29.512	TN
1245	633368.797	9251416.998	29.28	TN
1246	633363.732	9251412.868	29.553	EJE
1247	633357.71	9251419.682	29.486	TN
1248	633356.666	9251418.888	29.534	ESQ
1249	633363.034	9251421.916	29.257	EJE

454	633057.756	9251583.088	29.912	CAMP
455	633022.848	9251583.063	29.802	TN
456	633036.787	9251581.153	29.793	TN
457	633039.608	9251589.886	29.881	TN
458	633026.122	9251588.511	29.843	TN
459	633060.474	9251592.858	30.012	TN
460	633053.249	9251588.319	29.934	EJE
461	633035.841	9251586.05	29.83	EJE
462	633072.86	9251587.15	29.999	EJE
463	633073.273	9251584.881	29.927	TN
464	633081.53	9251595.058	30.186	TN
465	633082.011	9251591.826	30.118	EJE
466	633071.071	9251591.689	30.075	TN
467	633095.635	9251595.677	30.22	TN
468	633093.725	9251588.048	30.062	TN
469	633100.95	9251584.266	29.995	TN
470	633106.936	9251597.194	30.234	TN
471	633102.532	9251592.518	30.155	EJE
472	633112.372	9251590.317	30.104	TN
473	633116.225	9251600.082	30.275	TN
474	633109.482	9251600.976	30.298	TN
475	633118.358	9251601.732	30.302	TN
476	633113.886	9251603.589	30.352	EJE
477	633121.323	9251508.903	30.3	EJE
478	633124.561	9251513.144	30.3	EJE
479	633128.917	9251512.362	30.3	TN
480	633120.541	9251525.532	30.3	TN
481	633126.572	9251531.112	30.3	TN
482	633115.628	9251541.825	30.125	TN
483	633121.546	9251539.035	30.243	EJE
484	633123.78	9251522.295	30.3	EJE
485	633129.363	9251503.881	30.3	TN
486	633124.115	9251548.298	30.18	TN
487	633115.293	9251556.445	29.905	TN
488	633121.324	9251563.497	29.94	TN
489	633111.944	9251582.156	30.005	TN
490	633119.203	9251586.955	30.069	TN
491	633115.964	9251584.053	30.034	EJE
492	633116.188	9251572	29.853	EJE
493	633114.178	9251566.643	29.818	TN
494	633120.878	9251574.567	29.904	TN

1250	633367.981	9251425.123	28.998	TN
1251	633367.513	9251405.011	29.713	TN
1252	633265.436	9251402.58	32.52	TN
1253	633283.895	9251410.293	32.219	TN
1254	633296.059	9251411.692	32.068	TN
1255	633310.376	9251413.198	31.48	TN
1256	633351.83	9251417.505	29.698	TN
1257	633355.274	9251409.544	29.904	TN
1258	633349.569	9251413.524	29.929	EJE
1259	633333.745	9251412.233	30.56	EJE
1260	633332.561	9251415.568	30.474	TN
1261	633333.745	9251406.532	30.802	TN
1262	633320.182	9251405.348	31.555	TN
1263	633319.536	9251410.189	31.362	EJE
1264	633319.106	9251414.6	31.163	TN
1265	633309.972	9251404.091	32.052	TN
1266	633307.947	9251409.067	31.922	EJE
1267	633299.884	9251409.744	32.164	TN
1268	633300.601	9251403.208	32.524	TN
1269	633293.259	9251406.876	32.471	EJE
1270	633290.974	9251402.238	32.792	TN
1271	633280.742	9251401.56	32.909	TN
1272	633280.81	9251406.214	32.566	EJE
1273	633303.835	9251408.814	32.057	TN
1274	633306.62	9251416.627	31.328	TN
1275	633301.933	9251416.424	31.439	EJE
1276	633297.721	9251416.56	31.508	TN
1277	633296.498	9251427.226	30.867	TN
1278	633301.185	9251428.516	30.692	EJE
1279	633305.465	9251430.01	30.491	TN
1280	633303.971	9251439.515	29.992	TN
1281	633299.894	9251439.04	30.084	EJE
1282	633295.275	9251437.275	30.297	TN
1283	633297.578	9251458.488	29.211	EJE
1284	633301.002	9251463.895	28.955	TN
1285	633292.442	9251460.678	29.122	TN
1286	633295.523	9251471.218	28.694	EJE
1287	633290.798	9251471.081	28.77	TN
1288	633300.112	9251471.971	28.603	TN
1289	633298.588	9251488.245	28.4	TN
1290	633289.714	9251486.603	28.406	TN

495	633122.441	9251554.256	30.096	TN
496	633125.68	9251559.054	30.097	TN
497	633125.903	9251550.461	30.167	ESQ
498	633129.142	9251555.706	30.132	ESQ
499	633138.004	9251560.743	30.108	TN
500	633138.074	9251555.074	30.147	TN
501	633135.973	9251551.644	30.168	TN
502	633145.987	9251557.803	30.14	EJE
503	633151.869	9251562.632	30.15	TN
504	633151.519	9251554.864	30.168	TN
505	633160.842	9251563.474	30.209	TN
506	633156.43	9251559.205	30.184	TN
507	633166.864	9251556.406	30.158	TN
508	633165.604	9251560.815	30.2	EJE
509	633172.746	9251564.944	30.213	TN
510	633174.847	9251557.175	30.139	TN
511	633176.54	9251560.965	30.167	TN
512	633179.139	9251567.354	30.213	TN
513	633182.793	9251568.969	30.228	EJE
514	633174.784	9251570.654	30.255	TN
515	633187.218	9251574.937	30.295	TN
516	633178.015	9251577.886	30.339	TN
517	633183.144	9251579.22	30.381	TN
518	633179.772	9251583.081	30.446	EJE
519	633011.837	9251588.77	29.732	EJE
520	633019.286	9251594.167	29.835	TN
521	633006.251	9251590.445	29.718	TN
522	633017.238	9251581.884	29.783	TN
523	633010.348	9251584.303	29.774	TN
524	633015.934	9251602.728	29.855	TN
525	633004.575	9251605.892	29.938	TN
526	633009.845	9251607.006	29.94	EJE
527	633017.774	9251610.968	29.994	TN
528	633002.849	9251615.195	30.039	TN
529	633007.163	9251616.36	30.006	TN
530	633010.544	9251620.438	30.006	EJE
531	633015.791	9251627.663	30.01	TN
532	633001.1	9251632.557	30.128	TN
533	633014.275	9251638.626	30.01	TN
534	633005.997	9251628.255	30.076	TN
535	633008.096	9251636.878	30.057	EJR

1291	633293.33	9251489.012	28.385	EJE
1292	633296.355	9251499.275	28.281	TN
1293	633290.429	9251498.846	28.302	TN
1294	633293.685	9251502.141	28.266	EJE
1295	633361.69	9251433.235	28.899	EJE
1296	633366.305	9251438.522	28.616	TN
1297	633356.061	9251436.385	28.946	TN
1298	633354.035	9251451.927	28.537	TN
1299	633360.114	9251452.264	28.441	EJE
1300	633364.955	9251455.302	28.342	TN
1301	633362.364	9251476.812	27.901	TN
1302	633357.41	9251477.825	28.117	EJE
1303	633351.782	9251476.25	28.24	TN
1304	633348.742	9251498.553	28.405	TN
1305	633354.258	9251500.016	28.346	EJE
1306	633359.436	9251501.928	28.073	TN
1307	633358.31	9251510.028	28.164	ESQ
1308	633345.063	9251530.562	28.797	TN
1309	633355.831	9251533.647	28.375	TN
1310	633350.236	9251533.717	28.641	EJE
1311	633348.323	9251548.878	28.789	EJE
1312	633353.564	9251553.699	28.435	TN
1313	633342.091	9251553.416	28.8	TN
1314	633346.482	9251566.808	28.504	EJE
1315	633351.722	9251571.126	28.225	TN
1316	633339.966	9251569.922	28.519	TN
1317	633339.4	9251573.744	28.374	ESQ
1318	633351.156	9251575.655	28.169	ESQ
1319	633347.019	9251580.612	28.153	TN
1320	633339.101	9251581.145	28.15	TN
1321	633339.012	9251584.524	28.119	ESQ
1322	633344.439	9251586.168	28.111	EJE
1323	633349.776	9251587.458	28.066	TN
1324	633343.361	9251577.489	28.23	TN
1325	633354.945	9251579.582	28.06	TN
1326	633342.408	9251600.29	27.946	EJE
1327	633347.37	9251602.585	27.919	TN
1328	633336.854	9251601.4	27.932	TN
1329	633335.224	9251617.921	27.902	TN
1330	633340.334	9251619.993	27.773	EJE
1331	633345.445	9251623.694	27.771	TN

536	633014.04	9251648.085	30.005	ESQ
537	632998.417	9251653.795	30.051	ESQ
538	633001.448	9251640.628	30.094	TN
539	633012.875	9251644.939	30.007	TN
540	633004.436	9251652.8	30.023	TN
541	633012.186	9251657.988	29.935	TN
542	633000.634	9251658.134	30.012	TN
543	633009.115	9251656.015	29.973	TN
544	633015.623	9251643.812	30.008	EJE
545	633013.932	9251573.192	29.886	TN
546	633014.949	9251577.999	29.831	EJE
547	633021.339	9251570.619	29.856	TN
548	633004.697	9251549.626	30.116	TN
549	632999.666	9251545.803	30.19	TN
550	632997.642	9251536.88	30.267	TN
551	632996.571	9251542.353	30.232	EJE
552	632981.095	9251547.35	30.278	TN
553	632980.024	9251542.829	30.29	TN
554	632980.143	9251537.594	30.288	TN
555	632980.619	9251534.739	30.29	TN
556	632976.453	9251540.925	30.294	EJE
557	632968.12	9251545.684	30.402	TN
558	632964.906	9251543.305	30.458	TN
559	632969.548	9251537.951	30.297	TN
560	632964.548	9251538.546	30.3	EJE
561	632964.548	9251533.549	30.297	TN
562	632949.703	9251531.953	30.488	TN
563	632945.829	9251536.803	30.655	EJE
564	632945.783	9251542.586	30.811	TN
565	632925.705	9251541.467	31.041	TN
566	632928.832	9251538.435	30.86	TN
567	632928.552	9251535.684	30.788	EJE
568	632926.872	9251532.513	30.728	TN
569	632924.445	9251529.248	30.702	TN
570	632919.735	9251540.779	31.069	ESQ
571	632921.048	9251528.486	30.715	ESQ
572	632918.174	9251537.48	30.97	TN
573	632917.8	9251530.232	30.76	TN
574	632939.116	9251539.162	30.782	TN
575	632955.243	9251541.561	30.694	TN
576	632852.043	9251564.422	32.823	EST_04

1332	633343.444	9251641.265	27.843	TN
1333	633337.445	9251642.228	27.718	EJE
1334	633332.631	9251641.562	27.512	TN
1335	633342.187	9251651.948	28.027	TN
1336	633331.152	9251655.87	27.575	TN
1337	633335.892	9251660.385	27.857	EJE
1338	633341.372	9251661.57	28.127	TN
1339	633340.113	9251671.356	28.02	TN
1340	633334.262	9251672.244	27.915	EJE
1341	633328.633	9251673.28	27.637	ESQ
1342	633339.002	9251684.394	27.784	ESQ
1343	633336.335	9251680.841	27.776	TN
1344	633327.744	9251681.063	27.685	TN
1345	633327.893	9251676.326	27.635	TN
1346	633339.52	9251677.732	27.841	TN
1347	633337.593	9251687.363	27.743	TN
1348	633333.297	9251688.103	27.703	TN
1349	633327.446	9251687.437	27.638	TN
1350	633331.964	9251690.249	27.701	EJE
1351	633337	9251695.652	27.785	EJE
1352	633326.632	9251694.69	27.731	EJE
1353	633334.186	9251700.463	27.765	EJE
1354	633327.224	9251701.944	27.824	EJE
1355	633331.371	9251681.952	27.703	EJE
1356	633338.185	9251668.327	28.071	EJE
1357	633196.275	9251435.181	29.395	TN
1358	633199.257	9251341.882	33.838	ESQ
1359	633206.119	9251347.759	33.927	EJE
1360	633212.857	9251351.555	33.984	TN
1361	633197.787	9251353.636	34.056	TN
1362	633196.194	9251366.983	33.98	TN
1363	633203.668	9251366.248	33.969	EJE
1364	633210.652	9251369.922	33.727	TN
1365	633208.933	9251386.496	32.511	TN
1366	633201.092	9251386.251	32.331	EJE
1367	633194.476	9251386.006	32.226	TN
1368	633204.523	9251394.718	31.946	TN
1369	633207.954	9251398.514	31.77	TN
1370	633196.314	9251399.983	31.462	TN
1371	633207.096	9251407.452	31.05	TN
1372	633199.01	9251406.962	30.857	EJE

577	632809.81	9251561.939	32.678	EJE
578	632806.009	9251568.192	32.726	TN
579	632798.247	9251574.366	32.6	TN
580	632791.19	9251578.727	0	TN
581	632801.011	9251575.086	32.714	EJE
582	632800.14	9251556.169	32.343	TN
583	632815.187	9251567.171	32.866	ESQ
584	632814.079	9251578.331	33.196	ESQ
585	632810.673	9251572.711	33.007	TN
586	632818.355	9251558.227	32.67	TN
587	632825.404	9251567.012	32.958	TN
588	632825.879	9251563.371	32.861	EJE
589	632842.441	9251564.942	32.852	EJE
590	632843.233	9251568.899	32.916	TN
591	632840.065	9251559.718	32.772	TN
592	632848.46	9251560.747	32.76	ESQ
593	632856.861	9251570.087	32.785	TN
594	632863.191	9251568.309	32.408	TN
595	632866.126	9251563.235	32.154	TN
596	632866.84	9251567.119	32.239	EJE
597	632872.616	9251571.637	32.174	TN
598	632879.073	9251569.453	31.861	TN
599	632885.977	9251564.788	31.465	TN
600	632885.182	9251569.007	31.606	EJE
601	632891.504	9251573.384	31.438	TN
602	632895.527	9251566.237	31.197	TN
603	632899.203	9251570.853	31.196	EJE
604	632902.729	9251574.923	31.195	TN
605	632905.51	9251569.364	31.189	TN
606	632909.831	9251577.305	31.189	TN
607	632913.407	9251578.099	31.175	TN
608	632907.199	9251575.518	31.19	TN
609	632909.98	9251567.378	31.191	TN
610	632913.755	9251569.264	31.192	TN
611	632808.126	9251584.817	33.286	EJE
612	632801.224	9251587.773	33.123	TN
613	632817.985	9251589.005	33.634	TN
614	632827.681	9251596.149	34.087	TN
615	632811.577	9251602.307	34.062	TN
616	632812.645	9251595.656	33.81	TN
617	632819.3	9251598.366	34.046	EJE

1373	633192.147	9251407.106	30.748	TN
1374	633190.921	9251418.126	30.189	TN
1375	633197.905	9251421.31	30.179	EJE
1376	633205.134	9251422.412	30.243	TN
1377	633192.533	9251429.228	29.607	TN
1378	633188.768	9251441.821	28.769	TN
1379	633202.061	9251449.049	28.826	TN
1380	633194.609	9251449.049	28.806	EJE
1381	633187.002	9251451.659	28.809	TN
1382	633185.645	9251466.865	28.978	TN
1383	633192.264	9251468.095	28.956	EJE
1384	633199.574	9251470.403	28.936	TN
1385	633198.34	9251484.969	28.93	TN
1386	633189.721	9251482.892	28.99	EJE
1387	633184.411	9251478.97	29.034	TN
1388	633197.57	9251492.121	28.928	ESQ
1389	633195.129	9251512.018	29.301	TN
1390	633187.236	9251515.023	29.469	EJE
1391	633180.47	9251515.649	29.597	TN
1392	633178.215	9251529.924	29.924	TN
1393	633185.357	9251533.555	29.843	EJE
1394	633192.248	9251537.687	29.794	TN
1395	633190.241	9251552.366	30.06	TN
1396	633183.6	9251551.74	30.066	EJE
1397	633175.706	9251553.117	30.102	TN
1398	633186.667	9251588.139	30.598	TN
1399	633171.424	9251592.851	30.434	TN
1400	633178.024	9251597.336	30.589	EJE
1401	633170.48	9251605.039	30.554	TN
1402	633186.273	9251597.03	30.628	ESQ
1403	633185.409	9251607.713	30.702	ESQ
1404	633182.03	9251606.535	30.67	TN
1405	633176.448	9251612.441	30.664	EJE
1406	633169.063	9251615.11	30.674	TN
1407	633183.048	9251623.198	30.809	TN
1408	633174.522	9251631.059	30.901	EJE
1409	633167.02	9251630.824	30.884	TN
1410	633181.481	9251636.552	31.016	TN
1411	633165.195	9251647.413	31.172	TN
1412	633172.745	9251647.462	31.183	EJE
1413	633179.95	9251649.533	31.222	TN

618	632828.271	9251604.629	34.422	TN
619	632821.842	9251607.183	34.459	TN
620	632818.709	9251611.961	34.66	TN
621	632829.013	9251612.29	34.76	EJE
622	632838.578	9251612.047	34.818	TN
623	632845.422	9251620.211	35.357	TN
624	632832.811	9251625.73	35.653	TN
625	632827.7	9251619.552	35.292	TN
626	632836.932	9251621.282	35.43	EJE
627	632842.381	9251628.875	35.7	TN
628	632839.826	9251633.406	35.7	TN
629	632846.008	9251642.055	35.259	TN
630	632850.543	9251647.583	34.851	TN
631	632859.445	9251645.853	34.236	TN
632	632866.787	9251650.973	33.751	TN
633	632853.764	9251644.465	34.726	TN
634	632864.067	9251643.888	33.942	TN
635	632859.286	9251637.792	34.537	TN
636	632847.437	9251624.594	35.521	EJE
637	632860.089	9251628.644	34.66	EJE
638	632855.706	9251623.52	34.714	TN
639	632866.989	9251623.698	33.881	TN
640	632856.951	9251632.818	34.902	TN
641	632850.978	9251634.724	35.238	TN
642	632876.89	9251630.743	33.121	EJE
643	632874.144	9251635.068	33.402	TN
644	632876.308	9251625.005	33.104	TN
645	632886.211	9251628.248	32.368	TN
646	632894.034	9251626.834	32.083	TN
647	632900.275	9251627.084	31.837	ESQ
648	632890.289	9251632.324	32.265	EJE
649	632888.874	9251636.399	32.308	TN
650	632898.944	9251630.826	31.894	TN
651	632900.525	9251636.981	31.879	TN
652	632912.925	9251632.739	31.317	EJE
653	632910.012	9251627.001	31.387	TN
654	632902.106	9251620.846	31.734	TN
655	632910.179	9251619.765	31.309	TN
656	632906.684	9251620.181	31.474	TN
657	632906.77	9251610.356	31.374	TN
658	632908.272	9251633.243	31.534	TN

1414	633284.458	9251573.479	28.53	EST_08
1415	633405.075	9251591.11	26.895	TN
1416	633396.911	9251590.376	26.944	TN
1417	633399.033	9251586.785	26.967	EJE
1418	633398.462	9251581.074	26.934	TN
1419	633403.279	9251583.848	26.913	TN
1420	633389.644	9251589.723	27.042	ESQ
1421	633380.419	9251588.744	27.196	ESQ
1422	633383.439	9251584.582	27.192	TN
1423	633388.256	9251579.932	27.1	TN
1424	633379.765	9251578.789	27.262	TN
1425	633378.051	9251584.011	27.29	EJE
1426	633372.907	9251586.949	27.429	TN
1427	633368.825	9251578.055	27.591	TN
1428	633364.253	9251582.216	27.68	EJE
1429	633361.559	9251586.378	27.723	TN
1430	633387.664	9251585.552	27.116	TN
1431	633374.202	9251683.657	27.987	REF
1432	633422.348	9251693.001	27.949	TN
1433	633429.72	9251685.054	27.828	TN
1434	633417.462	9251687.537	27.755	TN
1435	633414.397	9251692.504	27.916	TN
1436	633412.243	9251687.455	27.78	EJE
1437	633412.906	9251683.316	27.636	TN
1438	633398.411	9251690.269	27.921	TN
1439	633396.589	9251685.716	27.805	EJE
1440	633397.086	9251681.495	27.676	TN
1441	633386.733	9251689.193	27.931	TN
1442	633385.987	9251679.839	27.693	TN
1443	633381.846	9251684.558	27.869	EJE
1444	633379.61	9251679.26	27.795	ESQ
1445	633369.333	9251687.378	28.009	ESQ
1446	633370.244	9251678.355	27.991	ESQ
1447	633381.486	9251694.972	28.012	TN
1448	633368.69	9251696.965	27.969	TN
1449	633376.002	9251699.623	28.034	TN
1450	633383.896	9251703.858	28.097	TN
1451	633367.859	9251703.36	27.916	TN
1452	633376.168	9251704.854	27.973	TN
1453	633380.443	9251669.386	27.549	TN
1454	633377.025	9251666.887	27.567	EJE

659	632903.445	9251627.421	31.728	TN
660	632919.008	9251639.896	31.14	TN
661	632918.259	9251628.252	31.064	TN
662	632931.913	9251641.316	30.948	TN
663	632922.592	9251636.492	30.963	EJE
664	632928.334	9251628.591	30.871	TN
665	632926.504	9251632.416	30.9	TN
666	632937.322	9251638.488	30.902	TN
667	632941.905	9251633.582	30.857	TN
668	632952.474	9251631.336	30.809	TN
669	632949.645	9251638.655	30.862	EJE
670	632904.051	9251607.881	31.475	TN
671	632911.481	9251606.463	31.139	TN
672	632904.635	9251599.621	31.368	TN
673	632908.726	9251599.955	31.191	EJE
674	632913.568	9251595.848	31.111	TN
675	632905.637	9251586.253	31.198	TN
676	632910.061	9251588.589	31.171	EJE
677	632914.737	9251587.921	31.128	TN
678	632912.65	9251582.331	31.167	TN
679	632870.146	9251627.778	33.766	TN
680	632917.07	9251560.973	31.2	TN
681	632913.253	9251558.853	31.199	EJE
682	632909.435	9251554.105	31.199	TN
683	632910.453	9251544.525	31.158	TN
684	632915.458	9251548.171	31.2	EJE
685	632919.7	9251546.475	31.166	TN
686	632912.998	9251537.827	31.037	TN
687	632912.064	9251530.181	30.798	TN
688	632916.052	9251526.705	30.726	EJE
689	632912.406	9251520.917	30.676	TN
690	632920.53	9251518.554	30.566	TN
691	632917.338	9251514.362	30.455	EJE
692	632913.746	9251510.64	30.426	TN
693	632922.776	9251505.774	30.194	TN
694	632920.721	9251500.98	30.183	TN
695	632918.579	9251500.039	30.21	EJE
696	632914.897	9251499.104	30.312	TN
697	632916.414	9251487.626	30.143	TN
698	632921.57	9251488.968	30.07	EJE
699	632924.847	9251485.64	29.948	TN

1455	633372.024	9251665.137	27.68	TN
1456	633373.859	9251650.201	27.396	TN
1457	633377.776	9251649.951	27.289	EJE
1458	633382.861	9251649.201	27.067	TN
1459	633384.53	9251634.272	26.698	TN
1460	633380.279	9251632.939	26.589	EJE
1461	633376.111	9251632.023	26.861	TN
1462	633377.612	9251618.255	26.879	TN
1463	633382.03	9251617.505	26.768	EJE
1464	633386.531	9251618.671	26.694	TN
1465	633388.198	9251601.998	26.895	TN
1466	633384.364	9251599.916	27.02	EJE
1467	633380.113	9251596.833	27.118	TN
1468	633355.698	9251685.741	28.086	TN
1469	633353.936	9251681.549	28.105	EJE
1470	633354.943	9251677.441	28.2	TN
1471	633344.037	9251675.848	27.929	TN
1472	633345.715	9251684.735	27.868	TN
1473	633365.681	9251683.477	28.103	TN
1474	633216.425	9251670.646	31.893	TN
1475	633217.191	9251666.393	31.824	EJE
1476	633219.574	9251662.055	31.713	TN
1477	633228.085	9251672.432	32.1	ESQ
1478	633238.893	9251674.643	31.812	ESQ
1479	633234.893	9251672.857	31.927	TN
1480	633236	9251680.427	31.93	TN
1481	633227.574	9251679.917	32.1	TN
1482	633231.744	9251683.149	32.086	TN
1483	633236.595	9251686.296	31.942	TN
1484	633238.553	9251671.581	31.802	TN
1485	633236.34	9251663.926	31.424	TN
1486	633227.915	9251665.032	31.737	TN
1487	633248.596	9251674.388	31.435	TN
1488	633250.128	9251668.859	31.237	EJE
1489	633250.808	9251665.542	31.086	TN
1490	633268.946	9251667.418	30.36	ESQ
1491	633267.074	9251676.349	30.601	TN
1492	633266.138	9251671.926	30.546	EJE
1493	633279.261	9251668.358	29.334	ESQ
1494	633279.338	9251677.976	29.621	TN
1495	633280.883	9251673.45	29.357	EJE

700	632921.194	9251480.487	30.005	EJE
701	632778.005	9251459.077	32.095	TN
702	632774.173	9251450.725	32.284	TN
703	632797.684	9251449.88	31.909	TN
704	632829.744	9251452.83	31.536	TN
705	632832.852	9251469.068	31.624	TN
706	632857.579	9251553.864	32.177	TN
707	632856.862	9251561.114	32.413	ESQ
708	632850.057	9251547.134	32.236	TN
709	632854.356	9251548.029	32.125	EJE
710	632858.745	9251541.405	31.879	TN
711	632851.759	9251534.601	31.932	TN
712	632854.804	9251533.438	31.851	TN
713	632856.775	9251529.768	31.742	EJE
714	632860.357	9251527.261	31.588	TN
715	632852.473	9251523.759	31.752	ESQ
716	632859.371	9251519.992	31.553	TN
717	632854.355	9251511.04	31.586	TN
718	632861.431	9251510.861	31.454	TN
719	632858.565	9251509.34	31.492	EJE
720	632845.555	9251522.089	31.888	TN
721	632849.318	9251517.374	31.73	EJE
722	632845.723	9251512.827	31.768	TN
723	632840.78	9251515.353	31.852	TN
724	632830.215	9251520.854	32.039	TN
725	632829.26	9251516.42	31.983	EJE
726	632831.731	9251511.929	31.909	TN
727	632819.374	9251518.721	32.112	TN
728	632811.96	9251509.796	32.08	TN
729	632810.218	9251515.353	32.108	EJE
730	632800.989	9251518.445	31.955	TNN
731	632794.864	9251507.996	31.796	TNN
732	632788.573	9251512.936	31.581	EJE
733	632787.225	9251517.651	31.553	TN
734	632779.979	9251506.368	31.42	TN
735	632778.912	9251510.634	31.36	TN
736	632809.637	9251519.167	32.148	TN
737	632820.702	9251512.992	32.023	TN
738	632795.813	9251514.343	31.798	TN
739	632773.437	9251513.114	31.216	TN
740	632863.132	9251498.137	31.347	TN

1496	633290.587	9251678.939	28.545	EJE
1497	633296.981	9251670.631	28.006	EJE
1498	633295.821	9251675.057	28.223	EJE
1499	633304.445	9251680.774	27.906	TN
1500	633308.799	9251671.473	27.07	TN
1501	633309.567	9251677.019	27.391	EJE
1502	633320.261	9251682.054	27.521	TN
1503	633321.884	9251672.839	27.414	TN
1504	633321.457	9251678.044	27.438	EJE
1505	633273.618	9251672.533	29.883	TN
1506	633271.566	9251675.525	30.396	TN
1507	633276.184	9251669.371	29.558	TN
1508	633270.563	9251657.84	29.616	TN
1509	633275.218	9251657.151	29.311	EJE
1510	633279.787	9251656.289	28.999	TN
1511	633281.166	9251642.764	28.518	TN
1512	633277.028	9251640.61	28.798	EJE
1513	633272.201	9251638.542	29.055	TN
1514	633274.703	9251621.114	28.684	TN
1515	633283.151	9251622.923	28.2	TN
1516	633279.875	9251620.166	28.338	EJE
1517	633276.082	9251607.502	28.722	ESQ
1518	633284.792	9251608.875	28.031	TN
1519	633280.999	9251611.631	28.254	TN
1520	633277.206	9251601.552	28.7	TN
1521	633285.564	9251599.952	28.215	TN
1522	633281.427	9251600.227	28.421	EJE
1523	633286.806	9251587.135	28.319	TN
1524	633283.082	9251585.067	28.512	ESQ
1525	633278.393	9251583.689	28.707	TN
1526	633288.719	9251578.287	28.374	ESQ
1527	633274.771	9251616.363	28.729	TN
1528	633272.772	9251611.5	28.844	EJE
1529	633271.469	9251606.029	28.905	TN
1530	633272.946	9251599.863	28.892	TN
1531	633265.386	9251615.582	29.123	TN
1532	633262.606	9251611.066	29.187	TN
1533	633261.737	9251607.418	29.198	TN
1534	633260.694	9251603.25	29.212	TN
1535	633253.742	9251613.584	29.531	TN
1536	633251.135	9251608.287	29.545	TN

741	632855.783	9251494.521	31.447	TN
742	632859.853	9251493.391	31.373	TN
743	632860.079	9251498.137	31.398	EJE
744	632856.97	9251482.701	31.355	TN
745	632861.831	9251481.797	31.268	EJE
746	632865.506	9251484	31.226	TN
747	632858.497	9251475.394	31.296	TN
748	632864.716	9251476.523	31.218	TN
749	632866.299	9251474.377	31.19	TN
750	632861.607	9251473.416	31.251	EJE
751	632861.268	9251466.065	31.238	TN
752	632866.582	9251458.946	31.137	TN
753	632876.134	9251469.207	31.018	TN
754	632860.626	9251448.617	31.204	TN
755	632865.31	9251448.909	31.127	EJE
756	632868.94	9251444.813	31.052	TN
757	632862.85	9251430.049	31.182	TN
758	632867.593	9251428.996	31.112	EJE
759	632871.223	9251427.708	31.062	TN
760	632863.847	9251417.855	31.259	TN
761	632872.688	9251411.535	31.376	TN
762	632868.589	9251413.115	31.341	EJE
763	632865.662	9251403.577	31.47	TN
764	632872.747	9251406.854	31.444	TN
765	632872.571	9251400.404	31.574	TN
766	632874.913	9251396.542	31.69	ESQ
767	632870.171	9251393.616	31.747	EJE
768	632867.068	9251388.456	31.981	TN
769	632875.675	9251388.046	32.054	TN
770	632872.864	9251383.365	32.279	TN
771	632872.687	9251377.501	32.589	EJE
772	632868.296	9251378.086	32.561	TN
773	632876.962	9251377.033	32.612	TN
774	632868.74	9251372.495	32.921	ESQ
775	632870.327	9251356.163	33.331	ESQ
776	632871.208	9251366.201	33.156	TN
777	632878.903	9251361.798	33.557	TN
778	632877.552	9251356.339	33.585	TN
779	632875.263	9251354.097	33.484	EJE
780	632880.796	9251341.991	32.991	TN
781	632882.49	9251328.54	32.484	TN

1537	633247.834	9251602.208	29.576	TN
1538	633243.124	9251612.368	29.98	TN
1539	633240.604	9251606.55	29.967	TN
1540	633234.087	9251611.673	30.144	TN
1541	633233.218	9251607.679	30.125	EJE
1542	633233.826	9251602.902	30.072	TN
1543	633244.591	9251602.426	29.745	TN
1544	633240.777	9251600.955	29.864	TN
1545	633236.799	9251599.43	29.976	TN
1546	633236.308	9251602.916	30.028	ESQ
1547	633246.225	9251592.834	29.563	TN
1548	633243.01	9251591.364	29.635	TN
1549	633238.215	9251590.057	29.761	TN
1550	633238.486	9251582.204	29.646	TN
1551	633247.205	9251584.927	29.517	TN
1552	633243.772	9251580.189	29.561	TN
1553	633249.602	9251576.368	29.435	TN
1554	633247.205	9251574.462	29.464	TN
1555	633241.973	9251571.467	29.502	TN
1556	633240.773	9251564.217	29.457	TN
1557	633249.274	9251572.658	29.421	TN
1558	633247.966	9251569.064	29.414	TN
1559	633250.305	9251564.328	29.419	ESQ
1560	633279.125	9251577.659	28.698	TN
1561	633278.95	9251573.733	28.714	TN
1562	633279.649	9251569.37	28.702	TN
1563	633273.275	9251566.839	29.038	TN
1564	633270.656	9251571.028	29.084	TN
1565	633267.862	9251575.478	29.188	TN
1566	633257.472	9251573.994	29.339	TN
1567	633257.646	9251569.021	29.373	TN
1568	633257.559	9251565.094	29.401	TN
1569	633245.695	9251561.315	29.437	EJE
1570	633250.264	9251558.944	29.432	TN
1571	633241.565	9251556.924	29.458	TN
1572	633242.794	9251543.117	29.276	TN
1573	633247.539	9251543.468	29.239	EJE
1574	633252.284	9251542.853	29.17	TN
1575	633253.867	9251527.551	28.533	TN
1576	633249.825	9251526.145	28.543	EJE
1577	633244.904	9251523.511	28.522	TN

782	632875.149	9251338.604	32.86	TN
783	632877.784	9251335.5	32.722	EJE
784	632873.925	9251328.728	32.494	TN
785	632875.431	9251317.817	32.018	TN
786	632883.62	9251320.45	32.125	TN
787	632883.149	9251314.807	31.815	TN
788	632879.949	9251325.342	32.374	TN
789	632879.667	9251319.886	32.105	EJE
790	632872.043	9251346.317	33.161	TN
791	632877.882	9251303.776	31.126	TN
792	632859.083	9251370.824	32.84	TN
793	632856.722	9251365.728	33.022	TN
794	632855.495	9251362.237	33.109	EJE
795	632860.31	9251356.103	33.194	TN
796	632847.752	9251358.462	33.016	TN
797	632839.066	9251353.461	32.677	TN
798	632836.233	9251361.671	32.395	EJE
799	632829.529	9251367.71	31.97	TN
800	632827.728	9251352.138	32.111	TN
801	632821.685	9251359.782	32.005	EJE
802	632818.758	9251367.425	31.85	ESQ
803	632818.664	9251351.383	31.987	TN
804	632807.602	9251365.254	31.761	ESQ
805	632814.495	9251364.121	31.864	TN

1578	633255.713	9251514.626	28.487	ESQ
1579	633250.88	9251516.031	28.489	EJE
1580	633252.549	9251508.04	28.492	TN
1581	633179.651	9251602.015	30.624	TN
1582	633189.415	9251597.808	30.649	TN
1583	633189.773	9251603.179	30.69	EJE
1584	633191.385	9251607.744	30.732	TN
1585	633206.434	9251609.356	30.66	TN
1586	633206.434	9251604.701	30.625	EJE
1587	633206.613	9251599.598	30.571	TN
1588	633221.034	9251610.788	30.51	TN
1589	633222.557	9251601.836	30.329	TN
1590	633222.826	9251606.581	30.412	EJE
1591	633339.524	9251577.628	28.219	REF
1592	633332.64	9251578.443	28.177	EJE
1593	633330.738	9251582.788	28.081	TN
1594	633327.387	9251572.83	28.364	TN
1595	633311.432	9251571.196	28.249	TN
1596	633310.527	9251576.356	28.176	EJE
1597	633307.809	9251579.977	28.093	TN
1598	633297.664	9251579.162	28.24	TN
1599	633297.574	9251574.545	28.326	EJE
1600	633297.302	9251569.838	28.358	TN
1601	633289.331	9251569.113	28.453	TN

XV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Se ha levantado topográficamente el terreno perteneciente al Ramiro Prialé, con una extensión de 22.96 hectáreas, plasmados en los planos que reflejan la realidad del terreno en estudio tanto (Planimétrico como Altimétricos) de las calles que conforman el presente proyecto.
- Se han colocado (7) siete BMs, los cuales cuentan con cota conocida desde donde se puede replantar el proyecto.
- La zona del proyecto presenta una topografía con superficie plana, con ligera pendiente, encontrándose cotas mínimas de 35.00 y máxima de 27.00
- Se recomienda pavimentar siguiendo las cotas del terreno para no causar inconvenientes a las viviendas construidas y evitar excesivo corte o relleno de terreno.

**ANEXO N°4: ESTUDIOS BÁSICOS.
ANEXO N°4.3: ESTUDIO DE TRÁFICO.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TÍTULO

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA
TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO -
LAMBAYEQUE 2020**

ESTUDIO DE TRÁFICO

AUTORES:

Barboza Nuñez David Dijecri(orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN:

Ingeniería Civil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

ESTUDIO DE TRÁFICO

XVI. INTRODUCCIÓN

En todo proyecto relacionado a caminos, sean carreteras o vías urbanas, uno de los estudios primordiales es el de tráfico, este entre otros factores permitirá condicionar las características geométricas de la vía, elaborar el diseño de pavimentos y determinar los beneficios sociales del proyecto.

El estudio de tráfico consiste en hacer un conteo vehicular en determinadas vías del sector de estudio, identificando cada tipo de vehículo, de acuerdo a su configuración.

Este estudio permite predecir las tendencias del tránsito y las futuras necesidades el sector, ya que ayuda a los planificadores y diseñadores a tomar las acciones necesarias para mejoras de las vías de tránsito.

XVII. ANTECEDENTES

El estudio de tráfico es requisito indispensable para una inteligente evaluación del problema vial, es por ello que debe dársele la importancia que merece, en efecto no debe procederse a efectuar ningún estudio si la situación actual no ha demostrado su necesidad. De otra manera, lo único que se consigue es desperdiciar los escasos recursos económicos existentes que podrían haber sido empleados en otros proyectos técnicamente bien planificados y priorizados.

El estudio de tráfico vehicular tiene por objeto, cuantificar, clasificar por tipos de vehículos y conocer el volumen diario de los vehículos que transitan por vías y carreteras, materia de estudio; y así a través del conteo vehicular tener los elementos necesarios para la determinación de las características de diseño de la vía, diferenciado en tramos homogéneos, por otro lado, es de utilidad para la evaluación económica de las alternativas de solución planteadas, para dar solución a los problemas identificados.

A través del estudio de tráfico y seguridad vial se busca dotar a los especialistas, de elementos necesarios para la determinación de la caracterización de la vía,

determinar los parámetros característicos de la misma, para que en base a ellos efectuar los diseños que correspondan, así como efectuar la evaluación económica entre otros.

La demanda de tráfico forma los siguientes componentes:

- Volúmenes de tráfico que en la actualidad se desplazan sobre la vía existente con orígenes y destinos dentro y fuera de ella.
- Tráfico que genera la actividad productiva en las zonas de influencia directa e indirecta que con el tiempo sufrirá incrementos por actividades naturales de la población y provocados por financiamientos a proyectos que se ejecuten en el horizonte del proyecto.

El tráfico actual tiene un crecimiento normal que se presenta con y sin el mejoramiento de la vía, también sufre un incremento por atracción de los vehículos que circulan por otras vías.

La estimación del tráfico generado por la actividad productiva necesita de una definición de la zona de influencia directa alrededor del proyecto e indirecta fuera del mismo. La importancia de estos componentes de tráfico reside en que representa la información básica para el análisis económico de las alternativas de solución y la selección de la mejor desde el punto de vista de la rentabilidad del proyecto en su horizonte de evaluación.

XVIII. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Ubicación Geográfica.

Departamento / Región : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Chiclayo

Sector : Ramiro Prialé

Localización Geográfica.

Zona : Urbana

Altitud Promedio : 40 m.s.n.m.

Región Natural : Costa (X) Sierra () Selva ()

- Beneficios por aumento del valor de las tierras próximas y alejadas del proyecto en la zona de influencia.

4.3. Alcance

El Estudio de tráfico se realizó considerando lo siguiente:

- Conteos de tráfico en ubicaciones acordadas con el Asesor del estudio.
- Los conteos son volumétricos y clasificados por tipo de vehículo y se realizarán durante siete (7) días continuos (12 horas).
- Con los correspondientes factores de corrección (horario, diario, estacional), se obtendrá el Índice Medio Diario Anual (IMDA) de tráfico que corresponda al tramo, por tipo de vehículo y total.
- Se efectuarán proyecciones de tráfico por cada tipo de vehículo, considerando la tasa anual de crecimiento calculada y debidamente fundamentada, según corresponda, a la tendencia histórica o proyecciones de carácter socio económico.

XX. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

5.1. Clasificación de la Redes Urbanas

El Sistema de clasificación planteado es aplicable a todo tipo de vías públicas urbanas terrestres, ya sean calles, jirones, avenidas, alamedas, plazas, malecones, paseos, destinadas al tráfico de vehículos, personas y/o mercaderías; habiéndose considerado los siguientes criterios:

- Funcionamiento de la red vial.
- Tipo de tráfico que soporta.
- Uso del suelo colindante (acceso a los lotes urbanizados y desarrollo de establecimientos comerciales).
- Espaciamiento (considerando a la red vial en su conjunto)
- Nivel de servicio y desempeño operacional.
- Características físicas.
- Compatibilidad con sistemas de clasificación vigente.

La clasificación adoptada considera cuatro categorías principales; Vías Expresas, Vías Arteriales, Vías Colectoras y Vías Locales. Se ha previsto

también una categoría adicional denominada “Vías Especiales” en la que se considera incluidas aquellas que, por sus particularidades, no pueden asimilarse a las categorías principales.

❖ **Vías Expresas**

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez alta. Unen zonas de elevada generación de tráfico, transportando grandes volúmenes de vehículos livianos, con circulación a alta velocidad y límites condiciones de accesibilidad. Eventualmente, el transporte colectivo de pasajeros se hará mediante buses en carriles segregados con paraderos en los intercambios. En su recorrido no es permitido el estacionamiento, la descarga de mercadería ni el tránsito de peatones.

❖ **Vías Arteriales**

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez media, limitada accesibilidad y relativa integración con el uso de las áreas colindantes. Son vías que deben integrarse con el sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales. En su recorrido no es permitida la descarga de mercaderías. Se usan para todo tipo de tránsito vehicular. Eventualmente el transporte colectivo de pasajeros se hará mediante buses en vías exclusivas o carriles segregados con paraderos e intercambios.

❖ **Vías Colectoras**

Son aquellas que sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes. El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y con controles simples con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales. El estacionamiento de vehículos se realiza en áreas adyacentes, destinadas especialmente a este objetivo. Se usan para todo tipo de vehículo.

❖ **Vías Locales**

Son aquellas que tienen por objeto el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y circulación dentro de ellas.

5.2. Tráfico y Tránsito:

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte; mientras que, el tránsito viene a ser el flujo de vehículos que circulan por la carretera, pero usualmente se denomina tráfico vehicular.

5.3. Tráfico Normal y Tráfico Generado:

El tráfico normal corresponde a aquel que circula por el camino en estudio en la situación sin proyecto y no se modifican en la situación con proyecto. El tráfico generado es aquel que no existía en el camino en la situación sin proyecto, y aparece como efecto directo de la ejecución del proyecto debido principalmente a la reducción del costo de transporte del camino. Para el presente proyecto consideraremos un 15% de tráfico generado.

5.4. Capacidad del Camino:

La capacidad de una vía o de un carril es el número máximo de vehículos que puede circular por una u otra durante un período de tiempo determinado sin que se presenten demoras ni restricciones en la libertad de movimiento de los vehículos. Por lo general no se hacen estudios de capacidad para determinar la cantidad máxima de vehículos que pueden alojar cierta parte del camino; más bien se trata de determinar el nivel de servicio al que funciona cierto tramo.

5.5. Factor de Corrección Estacional (F.C.E)

Como los volúmenes de tráfico varían cada mes debido a las estaciones del año, ocasionados por las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, festividades, etc., es necesario afectar los valores obtenidos durante un período de tiempo, por un factor de corrección que lleve estos al Promedio Diario Anual. Se selecciona el Factor de Corrección y se justifica, en base a la información existente en las publicaciones de MTC o en datos de peajes cercanos.

Los factores de corrección promedio para vehículos ligeros y pesados se obtuvieron del peaje de Cuculí del mes de enero por ser el más cercano a la zona de estudio.

$F_c = 0.944886444301886$ para Vehículos Ligeros

$F_c = 0.903429457870626$ para Vehículos Pesados

5.6. Índice Medio Diario Anual (IMDA):

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada.

Para convertir el volumen de tráfico obtenido del conteo en Índice Medio Diario Anual (IMDA), se usa la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{V_{DL1} + V_{DL2} + V_{DL3} + V_{DL4} + V_{DL5} + V_{D\ sab} + V_{D\ dom}}{7} \cdot F.C.E$$

Donde:

$V_{DL1} + V_{DL2} + V_{DL3} + V_{DL4} + V_{DL5}$: Volúmenes de tráfico registrados en días laborables

$V_{D\ sab} + V_{D\ dom}$: Volúmenes de tráfico registrados el sábado y domingo

F.C.E : Factor de corrección estacional

5.7. Volúmenes de Tránsito Horarios:

Volumen Horario Máximo Anual (VHMA):

Es el máximo volumen horario que ocurre en un punto o sección de un carril o de una calzada durante un año determinado. En otras palabras, es la hora de mayor volumen de las 8760 horas del año.

Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD):

Es el máximo número de vehículos que pasan por un punto o sección de un carril o de una calzada durante 60 minutos consecutivos. Es el representativo de los períodos de máxima demanda que se pueden presentar durante un día en particular.

En el diseño, no se trata de considerar el máximo número de vehículos por hora que se puede presentar durante un año, ya que exigiría inversiones demasiado cuantiosas.

5.8. Período de Diseño:

Es el número de años desde el inicio del uso de un pavimento hasta la primera rehabilitación mayor planeada; no es lo mismo que período de vida del pavimento, puesto que después de haber sido rehabilitada la vía, esta puede seguir en funcionamiento.

5.9. Clasificación por Tipo de Vehículo:

Vehículos livianos:

Son vehículos libres con propulsión destinados al transporte, tienen 10 asientos como máximo, constan de dos ejes y cuatro neumáticos, lo cual presupone menor peso y por lo tanto una capacidad de carga menor, parámetro importante para el diseño de caminos para tránsito liviano.

Los tipos de vehículos livianos observados en este caso son:

- ✓ Automóviles (Ap.): Poseen 2 ejes simples y sirven para el transporte de pasajeros.
- ✓ Vehículos de carga liviana (Ac.): Poseen 2 ejes simples y son camionetas del tipo rural, usados generalmente para el transporte de carga liviana. Dentro de esta clase, para el estudio de tráfico, se incluirán los vehículos tipo Camionetas Pick Up, Camioneta Panel, Combi Rural y/o Microbuses.

Vehículos Pesados:

Este grupo está formado por los vehículos que constan de dos ejes y seis neumáticos o más, o los camiones con carga pesada y neumáticos anchos, lo que nos indica vehículos más pesados y con capacidad de cargas mayores, que viene a ser también un parámetro de diseño en el pavimento.

Los tipos de vehículos pesados observados en este caso son:

- ✓ **Ómnibus (B2):** Utilizado para el transporte de pasajeros y posee 2 ejes simples.
- ✓ **Camión (C2 y C3):** Utilizados para el transporte de carga, uno posee 2 ejes simples, y el otro 1 eje simple y 1 eje tándem, respectivamente.
- ✓ **Remolques y Semirremolques:** Utilizados para el transporte de carga pesada.
- ✓ **Remolcadores o Tracto camiones (de más de 4 Ejes)**

XXI. PARÁMETROS RELEVANTES PARA EL DISEÑO

La clasificación de una vía, al estar vinculada a su funcionalidad y al papel que se espera desempeñe en la red vial urbana, implica de por sí el establecimiento de parámetros relevantes para el diseño como son:

- Velocidad de diseño.
- Características básicas del flujo que transitara por ellas.
- Control de accesos y relaciones con otras vías.
- Número de carriles.
- Servicio a la propiedad adyacente.
- Compatibilidad con el transporte público.
- Facilidades para el establecimiento y la carga y descarga de mercaderías.

PARAMETROS DE DISEÑO VINCULADOS A LA CLASIFICACION DE VIAS URBANAS

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 Km/hora Se registrá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 Km/hora Se registrá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 40 y 60 Km/hora Se registrá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora Se registrá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.
Características del flujo	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclovías	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclovías.	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
Control de Accesos y Relación con otras vías	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Área Central de la ciudad, a través de vías auxiliares	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solo señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 2 ó 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 ó 3 carriles Bidireccionales: 1 ó 2 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Vías auxiliares laterales	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
Servicio de Transporte público	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado deber desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido salvo en emergencias.	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se registrá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se registrá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se registrá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente

XXII. ESTACIÓN DE CONTROL

Para el presente estudio, se ha tomado 02 estaciones, como referencia los vehículos de ingreso y salida al Sector Ramiro Prialé.

Estación 01: Intersección de la Avenida A y Calle 04

Esta Estación se ubica en la noreste del sector en paralelo con la carretera Chiclayo – Chongoyape y es uno de los accesos principales a la zona de estudio, la vía existente transcurre a través de un terreno natural, semi plano. Observándose que en esta zona transita vehículos ligeros y pesados.

Estación 02: Intersección de Ca. Los Ángeles y Calle 09

Esta Estación se ubica en la sureste del sector, se ubica en zona central, la vía existente transcurre a través de un terreno natural, semi plano. Observándose que esta zona se ubica un grifo y locales comerciales del Sector Ramiro Prialé y que transita vehículos ligeros y pesados.

XXIII. METODOLOGÍA

El desarrollo del Estudio de Tráfico, comprende las siguientes tres etapas:

8.1. Recopilación de la Información.

La información básica para la elaboración del estudio surge de dos fuentes: primarias y secundarias. La fuente primaria corresponde al levantamiento de información de campo, e incluye la información obtenida del conteo de tráfico por día, encuestas de origen – destino.

Para cumplir con esta actividad, se llevó a cabo un trabajo previo de gabinete para la preparación de los instrumentos y la planificación del trabajo de campo con el fin de reconocer las vías de acceso, tanto de entrada como de salida, a lo largo del Sector Ramiro Prialé, para identificar la ubicación de las estaciones de control de tráfico y de encuesta origen – destino.

Las fuentes secundarias corresponden a toda la información recopilada referente al tráfico u otra de carácter complementario de instituciones públicas y/o privadas. Así, por ejemplo, se obtuvo información del Índice Medio Diario Anual (IMDA).

8.2. Trabajo de Gabinete.

Consiste en el diseño de los formatos para el conteo y la encuesta origen / destino (O/D), que serán utilizados en las estaciones de control preestablecidas para el trabajo de campo:

- ❖ **Formato del Conteo Volumétrico de Tráfico.** - Contiene los requerimientos para la recopilación de información en las estaciones de control identificadas, como: nombre de la estación de conteo, el tramo correspondiente, características de los vehículos, fecha y hora del conteo, el sentido del tráfico para cada tipo de vehículo.
- ❖ **Formato de Encuesta Origen – Destino.**- Establecido con el fin de recopilar la información referente a la estación, fecha, y hora en que se realizará la encuesta; así como, la información básica referente al vehículo, como: tipo de vehículo, placa, número de ejes, marca, modelo, año de fabricación, carrocería, combustible utilizado, peso seco, peso bruto, peso de carga, número de asientos, número de pasajeros, el origen y destino, así como el tipo de carga transportado en el caso de los camiones.

8.3. Trabajo de Campo.

La composición del equipo se estableció en función al nivel de tráfico y según turnos, a fin de que permita una adecuada rotación y el cumplimiento de las actividades de control.

El conteo volumétrico (Conteo de Tráfico) se realizó en 02 estaciones previamente identificada y seleccionada como **Estación 01:** (Intersección de la Avenida A y Calle 04); **Estación 02:** (Intersección de Ca. Los Ángeles y Calle 09), en un período de siete (07) días consecutivos de la semana y durante las 12 horas del día, desde el lunes 12 hasta el domingo 18 de enero del 2021.

El conteo se efectuó por sentido (entrada - salida), en forma simultánea y continua en todas las estaciones. (Ver Tabla)

PLANIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL

Estación		Periodo de Control	Número de Días de Control	Horario de Control	Objetivo de Control
Nombre	Ubicación				
E - 01	Intersección de la Avenida A y Calle 04	Del 12 al 15 de enero	4	12	Conteo y clasificación
E - 02	Intersección de Ca. Los Ángeles y Calle 09	Del 16 al 18 de enero	3	12	Conteo y clasificación

Fuente. Elaboración Propia.

Para el Proyecto de Infraestructura vial, se han establecido tramos homogéneos, tomando en cuenta el nivel de tráfico y su composición, así como los desvíos a lo largo de la vía. Es necesario señalar, que el tráfico en el Sector Ramiro Priale es poco fluido. La ubicación de las estaciones y el levantamiento de información de campo obtenida, han permitido disponer de información bastante detallada.

8.4. Tabulación de la Información.

Esta actividad corresponde íntegramente al trabajo de gabinete. La información de los conteos de tráfico obtenidos en campo se procesa 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 la Encuesta Origen - Destino fue procesada en Matrices Origen – Destino por tipo de vehículo, agrupando las localidades más representativas identificadas como generadoras o receptoras de flujos de tráfico.

8.5. Análisis de la Información y Obtención de Resultados.

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. Para convertir el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario Anual (IMDA), se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{(VDL1 + VDL2 + VDL3 + VDL4 + VDL5 + VD_{sab} + VD_{dom})}{7} \times F.C.E.$$

Dónde:

VDL1 + ... + VDL5.: Volumen de tráfico registrado en los días laborables

VD_{Sab} : Volumen de tráfico registrado sábado

VD_{Dom} : Volumen de tráfico registrado domingo

FCE. : Factor de corrección estacional

IMDA : Índice Medio Diario Anual

8.6. Factor de Corrección Estacional.

El factor de corrección estacional se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones del volumen de tráfico por causa de las variaciones estacionales; las épocas de cosecha, siembra, lluvias, ferias semanales, vacaciones, festividades, etc., es necesario afectar los valores obtenidos durante un período de tiempo, por un factor de corrección que lleve a estos valores al Índice Medio Diario Anual.

Para corregir el volumen de tráfico de las dos estaciones de control se utilizó los factores de corrección para el mes de enero en base a la información del flujo de tráfico de la estación de Peaje: CUCULI ubicado en la Carretera Chiclayo - Chongoyape, por ser el más cercano a nuestras estaciones de conteo.

ÍNDICE MEDIO DIARIO MENSUAL Y FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL ESTACIÓN DE PEAJE: CUCULI

Carretera : CARRETERA CHICLAYO - CHONGOYAPE				Factor de Corrección para la Estacion E-01, E-02 y E-03	
Mes : SETIEMBRE				SETIEMBRE	
TRAMO		N° RUTA	PEAJE	SETIEMBRE	
INICIO	FINAL			LIGEROS	PESADOS
CHICLAYO	CHONGOYAPE	PE-06A	CUCULI	0.944886444301886	0.903429457870626

Fuente. Elaboración Propia. Y MTC para los factores de corrección.

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"

ESTACION: E-01

FECHA: **miércoles, 13 de enero de 2021**

HORA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS					VEHICULOS PESADO										TOTAL	%		
		Autos	Station Wagon	Pick up	C. Rural	Micros	BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER		TRAILER						
							2E	3E	2E	3E	4E	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2			C3R3	
0-1	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
1-2	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
2-3	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
3-4	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
4-5	E					1													1	3.0%
	S		2																2	6.3%
5-6	E	1		1															2	6.1%
	S																		0	0.0%
6-7	E		1																1	3.0%
	S	1	1		1				1										4	12.5%
7-8	E	1		2															3	9.1%
	S		3																3	9.4%
8-9	E			1	1														2	6.1%
	S																		0	0.0%
9-10	E	2	1	1															4	12.1%
	S		2		2														4	12.5%
10-11	E	1		1															2	6.1%
	S		1																1	3.1%
11-12	E	1				1			1										2	6.1%
	S					1													1	3.1%
12-13	E		2	1	1														4	12.1%
	S	2																	2	6.3%
13-14	E		1																1	3.0%
	S			2															2	6.3%
14-15	E		1		1														2	6.1%
	S																		0	0.0%
15-16	E				1														1	3.0%
	S			1															1	3.1%
16-17	E	3																	3	9.1%
	S	1		1	2														4	12.5%
17-18	E								1										1	3.0%
	S	1																	1	3.1%
18-19	E			1	1														2	6.1%
	S	2																	2	6.3%
19-20	E																		0	0.0%
	S		1	1															2	6.3%
20-21	E			1															1	3.0%
	S	1			1														2	6.3%
21-22	E		1																1	3.0%
	S				1														1	3.1%
22-23	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
23-24	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
Parcial	E	9	7	9	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	100.0%
	S	8	10	5	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		17	17	14	14	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	
		26.15%	26.15%	21.54%	21.54%	0.00%	0.00%	0.00%	4.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.0%	

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"

ESTACION: E-02

FECHA: domingo, 17 de enero de 2021

HORA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS					VEHICULOS PESADO										TOTAL	%		
		Autos	Station Wagon	Pick up	C. Rural	Micros	BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER		TRAILER						
							2E	3E	2E	3E	4E	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2			C3R3	
0-1	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
1-2	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
2-3	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
3-4	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
4-5	E					1													1	2.9%
	S		2																2	6.9%
5-6	E	1																	1	2.9%
	S																		0	0.0%
6-7	E	1		2															3	8.6%
	S				1														1	3.4%
7-8	E		1																1	2.9%
	S		1	1	1														3	10.3%
8-9	E	1								1									2	5.7%
	S	1			2														3	10.3%
9-10	E			2						1									3	8.6%
	S				2														2	6.9%
10-11	E	1	1																2	5.7%
	S	1		1															2	6.9%
11-12	E	1			2														3	8.6%
	S																		0	0.0%
12-13	E		2			1													3	8.6%
	S		1	1															2	6.9%
13-14	E	1		2	2														5	14.3%
	S																		0	0.0%
14-15	E		1																1	2.9%
	S	1		2						1									4	13.8%
15-16	E				1														1	2.9%
	S																		0	0.0%
16-17	E	3																	3	8.6%
	S			1	1														2	6.9%
17-18	E		1																1	2.9%
	S		1																1	3.4%
18-19	E				1					1									2	5.7%
	S	2																	2	6.9%
19-20	E			1															1	2.9%
	S	1				1													2	6.9%
20-21	E		1		1														2	5.7%
	S	1		2															3	10.3%
21-22	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
22-23	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
23-24	E																		0	0.0%
	S																		0	0.0%
Parcial	E	9	7	7	8	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	100.0%
	S	7	5	8	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		16	12	15	15	2	0	0	4	0	64									
		25.00%	18.75%	23.44%	23.44%	3.13%	0.00%	0.00%	6.25%	0.00%	100.0%									

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

PROYECTO: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"

ESTACION: E-02

FECHA: **lunes, 18 de enero de 2021**

HORA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS					VEHICULOS PESADO											TOTAL	%		
		Autos	Station Wagon	Pick up	C. Rural	Micros	BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER		TRAILER							
							2E	3E	2E	3E	4E	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3				
0-1	E																			0	0.0%
	S																			0	0.0%
1-2	E																			0	0.0%
	S																			0	0.0%
2-3	E																			0	0.0%
	S																			0	0.0%
3-4	E																			0	0.0%
	S																			0	0.0%
4-5	E					1														1	2.4%
	S		2																	2	9.1%
5-6	E	1		1																2	4.9%
	S																			0	0.0%
6-7	E																			0	0.0%
	S	1			1															2	9.1%
7-8	E		1	1																2	4.9%
	S								1											1	4.5%
8-9	E	1		2																3	7.3%
	S	1																		1	4.5%
9-10	E		1																	1	2.4%
	S		1		2															3	13.6%
10-11	E	1		1																2	4.9%
	S																			0	0.0%
11-12	E	1	2	2																5	12.2%
	S	1			1															2	9.1%
12-13	E		1	1																2	4.9%
	S	2		1																3	13.6%
13-14	E		2		2															4	9.8%
	S	1		1																2	9.1%
14-15	E	1	1						1											3	7.3%
	S			1																1	4.5%
15-16	E		1		1															2	4.9%
	S			2																2	9.1%
16-17	E	1																		1	2.4%
	S		1																	1	4.5%
17-18	E			2																2	4.9%
	S																			0	0.0%
18-19	E	1	2																	3	7.3%
	S			1																1	4.5%
19-20	E				1				1											2	4.9%
	S								1											1	4.5%
20-21	E		1		1															2	4.9%
	S																			0	0.0%
21-22	E	1			2															3	7.3%
	S																			0	0.0%
22-23	E																			0	0.0%
	S																			0	0.0%
23-24	E				1															1	2.4%
	S																			0	0.0%
Parcial	E	8	12	10	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	100.0%
	S	6	4	6	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		14	16	16	13	0	0	0	4	0	63	100.0%									
		22.22%	25.40%	25.40%	20.63%	0.00%	0.00%	0.00%	6.35%	0.00%	100.0%										

RESUMEN DEL CONTEO VEHICULAR - ESTACIONES E-1, E-2 Y E-3

PROYECTO	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"
TESISTA	BARBOZA NUÑEZ DAVID DIJECRI
ESTACIONES	E-1 Y E-2

DIA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS					VEHICULOS PESADOS										TOTAL		
		Automovil	Station Wagon	Pick Up	Rural combi	Micro	Omnibus		Camión			Semitraylers		Trayler					
							2E	3E	2E	3E	4E	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3		
LUNES 12/01/21	ENTRADA	11	8	2	12	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
	SALIDA	10	8	11	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	AMBOS	21	16	13	20	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
MARTES 13/01/21	ENTRADA	9	7	9	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
	SALIDA	8	10	5	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
	AMBOS	17	17	14	14	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
MIERCOLES 14/01/21	ENTRADA	6	6	6	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
	SALIDA	5	4	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	AMBOS	11	10	11	10	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46
JUEVES 15/01/21	ENTRADA	6	2	6	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
	SALIDA	4	7	8	5	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
	AMBOS	10	9	14	15	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
VIERNES 16/01/21	ENTRADA	4	10	9	11	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
	SALIDA	8	3	6	9	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	AMBOS	12	13	15	20	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
SABADO 17/01/21	ENTRADA	9	7	7	8	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
	SALIDA	7	5	8	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
	AMBOS	16	12	15	15	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
DOMINGO 18/01/21	ENTRADA	8	12	10	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	SALIDA	6	4	6	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
	AMBOS	14	16	16	13	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
TOTALES	ENTRADA	53	52	49	63	4	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	233
	SALIDA	48	41	49	44	3	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199
	AMBOS	101	93	98	107	7	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	432
IMDS	AMBOS	14	13	14	15	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
IMDA	AMBOS	13	12	13	15	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
IMDA (V.E.)	AMBOS	13	12	13	15	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58

Fuente. Elaboración Propia

9.2. Variación Diaria.

El mayor volumen de tráfico por día se presenta el día lunes, con 74 vehículos, de los cuales 71 vehículos el 95.95% corresponden a vehículos ligeros (autos, station wagon, camionetas pick up, camionetas rurales y micros), y con 3 vehículos el 4.05% corresponden a vehículos pesados.

El menor volumen de Tráfico por día se presenta el día miércoles, con 46 vehículos, de los cuales 42 vehículos el 91.30% corresponden a vehículos ligeros (autos, station wagon, camionetas pick up, camionetas rurales y micros), y con 4 vehículos el 8.70% corresponden a vehículos pesados.

Estos resultados se muestran a continuación.

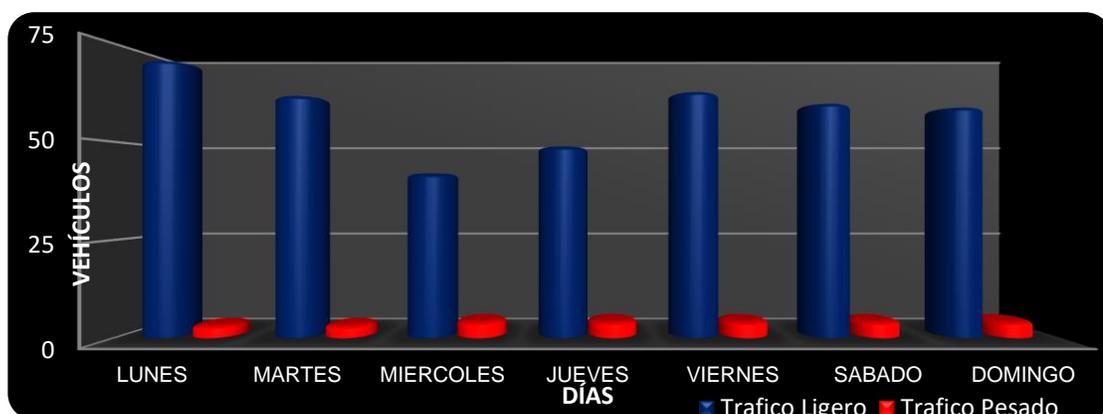
VARIACIÓN DIARIA DEL INDICE MEDIO DIARIO ANIAL (IMD)

VARIACIÓN DIARIA POR TIPO DE VEHÍCULO			
DIA	TRAFICO LIGERO	TRÁFICO PESADO	TOTAL
LUNES	71	3	74
MARTES	62	3	65
MIERCOLES	42	4	46
JUEVES	49	4	53
VIERNES	63	4	67
SABADO	60	4	64
DOMINGO	59	4	63

Fuente. Elaboración Propia

GRÁFICO Nº 1

VARIACIÓN DIARIA POR TIPO DE VEHÍCULO



Fuente. Elaboración Propia

9.3. Tráfico Vehicular Promedio Semanal.

El promedio del tráfico vehicular de la semana se obtiene aplicando la fórmula indicada en la metodología. En la tabla siguiente, se presenta el promedio del tráfico de la semana.

TRÁFICO VEHICULAR PROMEDIO SEMANAL SEGÚN CLASIFICACIÓN VEHICULAR

DIA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS					VEHICULOS PESADOS										TOTAL			
		Automovil	Station Wagon	Pick Up	Rural combi	Micro	Omnibus		Camión			Semitrayers		Trayler						
							B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2		C3R3		
IMDS	AMBOS	14	13	14	15	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
	%	23%	22%	23%	25%	2%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente. Elaboración Propia

9.4. IMD Anual en el Sub Tramo.

El IMD Anual (IMDA) se determina multiplicando el promedio de la semana por el factor de corrección estacional. En este tramo, el IMD Anual es de 58 vehículos por día. El flujo de vehículos ligeros (autos, station wagon, camionetas pick up, camionetas rurales y micros) representa el 100%; mientras que el flujo de vehículos pesados, representa el 0.00%. En Tabla siguiente, se muestra el resumen del IMD Anual.

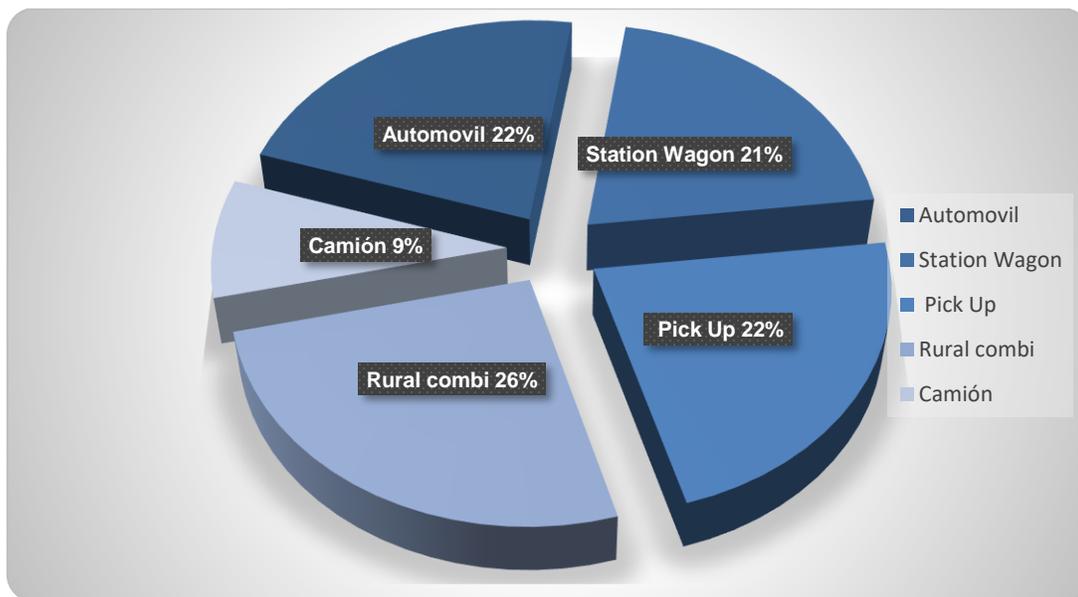
ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMD) SEGÚN CLASIFICACIÓN VEHICULAR

DIA	SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS					VEHÍCULOS PESADOS										TOTAL				
		Automovil	Station Wagon	Pick Up	Rural combi	Micro	Omnibus		Camión			Semitrayers		Trayler							
							B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T3S2	C2R2	C2R3	C3R2		C3R3			
IMDA	AMBOS	13	12	13	15	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
	%	22%	21%	22%	26%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Fuente. Elaboración Propia

GRÁFICO N° 2

ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMD) SEGÚN CLASIFICACIÓN VEHICULAR



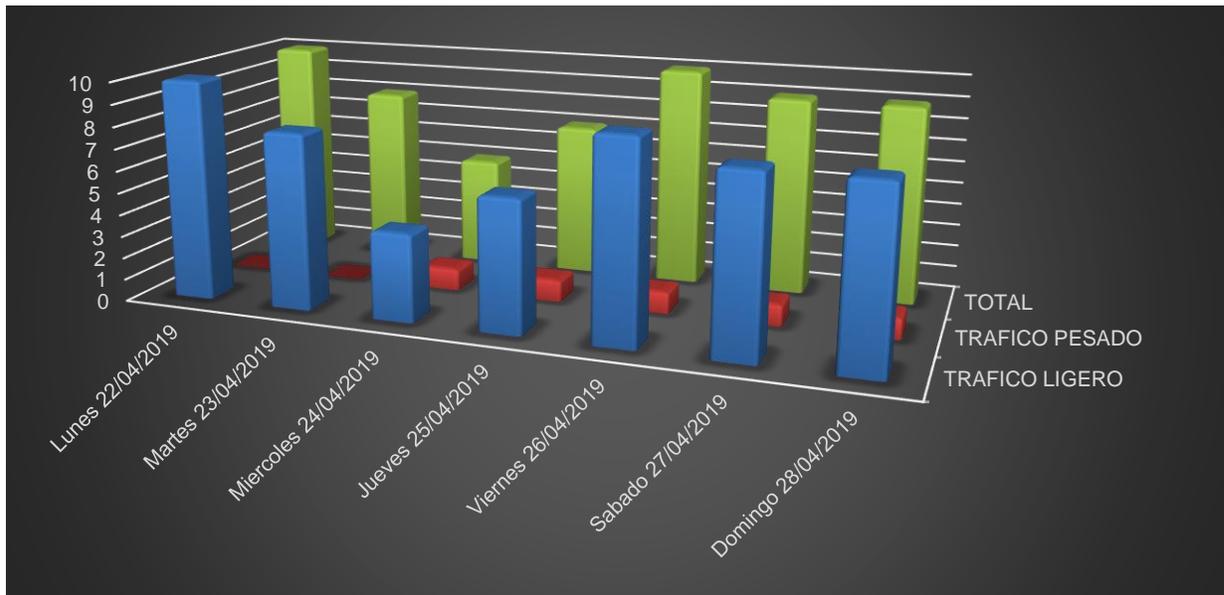
Del gráfico N°2, el 22% de los vehículos corresponde a los automóviles, el 21% a station wagon, el 22% a camionetas pick up, el 26% a Combi Rural, el 9% a camión.

9.5. Variación Horaria del Índice Medio Diario Anual.

La variación horaria muestra que de los días lunes a domingo el flujo de tráfico vehicular ligero en este tramo varía de 2 a 4 vehículos por día; no hay flujo vehicular pesado de lunes a domingo, tal como se muestra en el Gráfico N° 3.

GRÁFICO N° 3

VARIACIÓN HORARIA DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)



VARIACIÓN HORARIA DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMD)

HORA	TRAFICO LIGERO	TRAFICO PESADO	TOTAL	%
Lunes 12/01/2021	10	0	10	17%
Martes 13/01/2021	8	0	8	14%
Miércoles 14/01/2021	4	1	5	9%
Jueves 15/01/2021	6	1	7	12%
Viernes 16/01/2021	9	1	10	17%
Sábado 17/01/2021	8	1	9	16%
Domingo 18/01/2021	8	1	9	16%
IMDA	53	5	58	
%	91%	9%	100%	100%

XXV. RESUMEN DE ESTUDIO DE TRÁFICO.

El resumen de los resultados del IMD Anual obtenidos en las dos estaciones de mayor control se presenta en la siguiente Tabla.

RESUMEN DE ÍNDICE MEDIO DIARIO SEMANAL (IMD)

TIPO DE VEHICULO	INDICE MEDIO DIARIO ANUAL	
	E-1 Y E-2	
	Nº de Vehiculos	%
Automovil	13	22%
Station Wagon	12	21%
Pick Up	13	22%
Rural combi	15	26%
Camión	5	9%
(Total)	58	100%
IMD TOTAL	58	

Fuente: Conteo de Trafico del Proyecto en estudio

Como podemos observar de los resultados obtenidos del conteo semanal, el mayor número de vehículos es (15 combis rural para E-01 y E-02).

XXVI. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO.

Para la proyección del tráfico se tomó en cuenta los resultados del conteo de tráfico, realizado para fines del presente estudio, y las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas de la región Lambayeque.

Para la proyección del tráfico, se ha identificado 2 tipos de tráfico: (i) tráfico normal (sin proyecto), (ii) tráfico generado (por efecto del proyecto).

11.1. Metodología.

Existen dos procedimientos que son utilizados para proyectar el tráfico normal en vías de características similares a la carretera en estudio:

- Con información histórica de los Índices Medios Diarios Anuales (IMDA) del tráfico existente en la carretera en estudio.
- Con indicadores macroeconómicos, expresados en tasas de crecimiento y otros parámetros relacionados que permiten determinar las tasas de crecimiento del tráfico.

Respecto del primer procedimiento, no existe información estadística del tráfico referente a data histórica de varios años de la zona. Por esta razón, para las proyecciones de tráfico se utiliza el segundo procedimiento que es el método de aplicación de tasas de generación de viajes en función a las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno (PBI), la población y el PBI por habitante.

Para la proyección del tráfico de las Calles y Avenidas se identificaron dos estaciones.

En cuanto al tipo de tráfico, se ha identificado el tráfico normal, generado, este último por efecto de la rehabilitación de la carretera.

De acuerdo a los resultados de la encuesta origen/destino y el reconocimiento de la carretera, no se identificó ninguna ruta alterna, que podría dar origen a un tráfico desviado.

11.2. Variables Macroeconómicas.

Para proyectar la demanda del Tráfico Normal para los vehículos ligeros (autos, station wagon, camionetas, combis y micros) y buses se ha utilizado la tasa de crecimiento poblacional del departamento de Lambayeque, para el período 2020 - 2030 la tasa de crecimiento anual es de 0.97%.

En el caso de los vehículos de carga, se ha proyectado con la tasa de crecimiento en base al PBI del departamento de Lambayeque, obteniéndose para el período 2020- 2030 la tasa de crecimiento anual es de 3.45%.

A continuación, se presentan las tasas de crecimiento para la proyección del tráfico normal.

TASAS DE CRECIMIENTO

AÑO	PBI	POBLACIÓN
2019	3.45	0.97
2020	3.45	0.97
2021	3.45	0.97
2022	3.45	0.97
2023	3.45	0.97
2024	3.45	0.97
2025	3.45	0.97
2026	3.45	0.97
2027	3.45	0.97
2028	3.45	0.97
2029	3.45	0.97
PROMEDIO	3.45	0.97

Fuente: Elaboración Propia

TASAS DE CRECIMIENTO DE GENERACIÓN DE TRÁFICO

AÑOS	TASA DE CRECIMIENTO	
	POBLACIÓN	PBI
	PASAJEROS	CARGA
2020 - 2030	0.97	3.45

La proyección del tráfico se determina a partir de la siguiente relación:

$$T_n = T_o (1+i)^{n-1}$$

Dónde:

T_n : Tránsito proyectado al año “n” en veh/día.

T_o : Tránsito actual (año base 0) en veh/día.

n : Años del periodo de diseño.

i : Tasa anual de crecimiento del tránsito.

11.3. Proyección del Tráfico.

Para la proyección del tráfico de las pistas y veredas se identificaron una estación, los mismos que se muestran a continuación:

Estación 1: Intersección Avenida A y Calle 04

Estación 2: Intersección Av. Los Ángeles y Calle 09

11.4. Tráfico Normal.

La proyección del tráfico normal, tanto de carga como de pasajeros, para el horizonte de análisis, se obtuvo aplicando las tasas de crecimiento correspondientes al IMD por tipo de vehículo del año base (2020). Los

resultados de la proyección del tráfico normal más generado se muestran en las tablas de Tasa de Crecimiento y Tasa de Crecimiento de Generación de Trafico. Para la proyección del tráfico se tomó en cuenta los resultados del conteo de tráfico realizado para fines del presente estudio.

11.5. Tráfico Generado.

Considerando que el proyecto mejora el nivel de transitabilidad, se espera generar un incremento en el flujo vehicular en el área de influencia del proyecto, consistente básicamente en el incremento de vehículos de mayor capacidad de carga y al mismo tiempo es muy probable que se incrementen las unidades de combis que podrían circular en la zona.

ESTIMACIONES DE TRÁFICO GENERADO POR TIPO DE PROYECTO.

TIPO DE INTERVENCIÓN.	% de Tráfico Normal
Proyecto de Rehabilitación	10%
Proyecto de Mejoramiento	15%

El trafico actual para los diferentes tramos versus el tráfico estimado para 10 años es como sigue:

Tipo de Intervención	Estacion E-1 y E-2		
	Numero de Vehiculos	%	
IMD Actual	Total	58	91.38%
	Vehiculos Ligeros	53	91.38%
	Vehiculos Pesados	5	
IMD Estimado a 10 Años	Total	67	100.00%
	Vehiculos Ligeros	61	91.38%
	Vehiculos Pesados	6	8.62%

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la proyección del tráfico normal y generado se muestran en las tablas anteriores.

PROYECCIÓN DE TRÁFICO NORMAL + GENERADO

TIPO	2020	Tasa 2020-2030	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Tráfico normal		Tráfico Normal									
Automovil	13	0.97	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14
Station Wagon	12	0.97	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
Pick Up	13	0.97	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14
Rural combi	15	0.97	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16
Micro	0	0.97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2E	0	3.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3E	0	3.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2E	5	3.45	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7
3E	0	3.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	58		58	59	59	60	61	62	62	63	64	65
TRAFICO GENERADO 15%												
Automovil		0.97		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Station Wagon		0.97		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pick Up		0.97		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rural combi		0.97		2	2	2	2	2	2	2	2	2
Micro		0.97		0	0	0	0	0	0	0	0	0
2E		3.45		0	0	0	0	0	0	0	0	0
3E		3.45		0	0	0	0	0	0	0	0	0
2E		3.45		1	1	1	1	1	1	1	1	1
3E		3.45		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total				9	10	10						
TRAFICO TOTAL												
Automovil		0.97	13	15	15	15	16	16	16	16	16	16
Station Wagon		0.97	12	14	14	14	14	14	15	15	15	15
Pick Up		0.97	13	15	15	15	16	16	16	16	16	16
Rural combi		0.97	15	17	18	18	18	18	18	18	19	19
Micro		0.97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2E		3.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3E		3.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2E		3.45	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8
3E		3.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total			58	67	68	69	70	71	72	72	73	74

XXVII. DEMANDA ACTUAL, SEGURIDAD, IMPACTO Y TIEMPO DE VIAJE.

- **Análisis de la demanda del transporte público y tránsito no motorizado.**

El transporte público de los pobladores beneficiarios actualmente se desarrolla utilizando los vehículos colectivos como son automóviles, y combis con mayor cantidad de viajes los fines de semana y en horas punta los días de semana.

El principal motivo de viaje de los pasajeros de los vehículos que circulan por la carretera es por trabajo y comercio. El tránsito no motorizado en la zona es mínimo.

- **Situación existente en zonas urbanas y sus accesos.**

La vía objeto de estudio, permite interconectar a los sectores de Ramiro Priale, al distrito de Chiclayo.

En las zonas urbanas y el acceso al Sector Ramiro Priale está cubierto en su mayoría de vehículos menores como son automóviles y por ser ciudades pequeñas.

- **Suficiencia y capacidad de la infraestructura vial existente y proyectada.**

Considerando los resultados del estudio de tráfico actual y proyectado es mínimo, menor a 60 vehículos/día; además considerando el ancho vía mínima de 4.50 m permitirá contar con una carretera transitable permanentemente, confiable y segura tanto para el transporte de pasajeros como de carga.

- **Seguridad de viaje y de la población.**

En el presente estudio se está considerando un diseño geométrico con parámetros que permitirán un tránsito seguro de todos los vehículos y de la población beneficiaria. Así mismo, en los lugares de mayor riesgo accidental, se deberá realizar la instalación de señales preventivas para evitar la ocurrencia de siniestros.

- **Impacto de la condición de viaje en zonas urbanas.**

El mejoramiento de esta carretera es de suma importancia por las necesidades mostradas de la población que transita por la vía a pesar de las condiciones actuales en que se encuentra y obviamente generará un buen impacto en la comercialización y transculturización, mejorará la calidad del servicio de transporte y por consiguiente la calidad de vida del usuario, potencializando aún más su desarrollo, ya que la zona cuenta con muchos recursos agrícolas, forestales y pecuarios, los que constituyen ventajas comparativas. Y con una carretera en buenas condiciones de transitabilidad y seguras podrán convertir estas ventajas comparativas en ventajas competitivas que les permita un desarrollo sostenido en el tiempo.

- **Velocidad Promedio de circulación por tipo de vehículo.**

En el presente estudio, se ha considerado una velocidad promedio de circulación de 30 km/hr y como tipo de vehículo de diseño un C2.

- **Tiempo de viaje entre origen-destino por tipo de vehículo.**

Tomando en cuenta que la longitud total de la vía en estudio de 6 km y la velocidad promedio considerada es de 30 km/hr, el tiempo de viaje seguro proyectado por los beneficiarios será de 20 minutos aproximadamente.

- **Cambios cualitativos en la composición vehicular de la demanda, en relación a la nueva velocidad proyectada.**

En la zona o tramo de la carretera ya se tienen los diferentes tipos de vehículos circulando en la actualidad, vehículos ligeros y pesados en sus diferentes tipos, con la implementación del proyecto no habrá cambios sustanciales en la composición vehicular, dado que la demanda ya ha sido inserta y las velocidades de operación son bien marcadas para los tramos de la vía, así como las velocidades proyectadas que no pueden sobrepasar los 30 k/h por la accidentalidad del terreno, no es como para el caso de vías urbanas o caso de vías Expresas, donde si las velocidades son superiores a la inicial sin proyecto y una vez implementada el proyecto, o mejorada.

CÁLCULO DEL EAL (Equivalente Axle Load)

La fórmula general de cálculo se detalla a continuación, teniendo en cuenta que esta fórmula es para cada tipo de vehículo y luego se efectuara la sumatoria de los mismos teniendo el EAL para diseño:

$$\text{EAL} = (365 \times \text{IMD} ((1+(\text{Rt}/100))^{\text{N}^\circ} - 1)) / (\text{Rt}/100) \times \text{EE}$$

Dónde:

IMD = Índice Medio Diario Corregido.

Rt = Tasa de Crecimiento Anual expresada en Porcentaje.

N° = Periodo de Análisis - Años

EE = Factores Destructivos o Ejes Equivalentes según tipo de vehículo.

Para el cálculo de los EAL se requiere de la siguiente información:

1. El volumen y la clasificación del tráfico, el número de camiones y la composición de los ejes de estos, para ambos sentidos del tráfico.
2. El crecimiento del tráfico, para lo cual es necesario conocer las tasas de crecimiento de los vehículos pesados y aplicar la siguiente fórmula

Factor de crecimiento:

$$\frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Dónde:

r = tasa de crecimiento

n = número de años

El EAL se calcula multiplicando, el número de vehículos de cada clase por 365 días del año, por la tasa de crecimiento anual, por el factor de carga correspondiente y luego sumando todos estos productos.

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ, - CHICLAYO - LAMBAYEQUE 2020"

Sentido: AMBOS SENTIDO

CÁLCULO DEL N° DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES

Descripcion		Vehiculos Livianos			Bus		Camion			Semi Trailers				Trailers				Total	Acumulado	Total
		Moto, Auto y Station Wagon	Camioneta Pick Up - Combi Rural	Micro	2 E	>= 3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>= 3T3			
Índice Medio Diario Anual Total	2020	25	28	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58		
Fc x Fp		0.9449	0.9449	0.9449	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034			
Tasa crecimiento = R		0.97	0.97	0.97	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45			
R/100 = r		0.0097	0.0097	0.010	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.0345	0.0345	0.0345	0.0345	0.0345	0.0345	0.0345	0.035			
Factor de Crecimiento		1.0097	1.0097	1.0097	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345	1.0345			
Días del año		365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365			
IMDa x Fc x Fp x 365	2020	8,622	9,657	0	0	0	1,649	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,928	19,928	19927.5870
	2021	8,706	9,750	0	0	0	1,706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,162	40,089	40089.3609
	2022	8,790	9,845	0	0	0	1,706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,341	60,430	60430.1592
	2023	8,875	9,940	0	0	0	1,764	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,580	81,011	81010.5632
	2024	8,962	10,037	0	0	0	1,825	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,824	101,834	101834.3563
	2025	9,048	10,134	0	0	0	1,888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,071	122,905	122905.4091
	2026	9,136	10,233	0	0	0	1,953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,322	144,228	144227.6819
	2027	9,225	10,332	0	0	0	2,021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,578	165,805	165805.2271
	2028	9,314	10,432	0	0	0	2,091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,837	187,642	187642.1923
	2029	9,405	10,533	0	0	0	2,163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,101	209,743	209742.8228
	2030	9,496	10,635	0	0	0	2,237	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,369	232,111	232111.4651
	2031	9,588	10,739	0	0	0	2,315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,641	254,753	254752.57
	2032	9,681	10,843	0	0	0	2,394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,918	277,671	277670.69
	2033	9,775	10,948	0	0	0	2,477	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,200	300,871	300870.50
	2034	9,870	11,054	0	0	0	2,562	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,486	324,357	324356.78
	2035	9,965	11,161	0	0	0	2,651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,778	348,134	348134.42
	2036	10,062	11,270	0	0	0	2,742	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,074	372,208	372208.45
	2037	10,160	11,379	0	0	0	2,837	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,376	396,584	396584.00
	2038	10,258	11,489	0	0	0	2,935	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,682	421,266	421266.35
	2039	10,358	11,601	0	0	0	3,036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,995	446,261	446260.90
	2040	10,458	11,713	0	0	0	3,141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,312	471,573	471573.20

XXVIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Fundamentar los resultados del proceso de evaluación en la alternativa de solución.
- En el tráfico generado en la situación con proyecto se tiene un IMDa de 58 vehículos/día.
- Se ha considerado un tráfico generado teniendo en cuenta que al construirse la carretera harán uso de estos vehículos articulados, los que actualmente debido al mal estado de la superficie hace difícil que estos puedan circular y para los cuales se debe tener presente un diseño que satisfaga el desplazamiento cómodo de este tipo de vehículos que indudablemente usarán esta carretera.

Recomendaciones

- Se recomienda la evaluación económica del proyecto a partir del excedente productor de la zona, debido al bajo volumen de tráfico.
- Realizar el diseño geométrico de la vía, a partir de la proyección del IMDa proyectado en base al cálculo del excedente productor.
- Se deberá fundamentar qué contenidos mínimos, variables o aspectos técnicos ameritan ser profundizados definitivo. Asimismo, se deberá recomendar la información primaria necesaria para terminar de definir la alternativa seleccionada en sus aspectos de diseño, ejecución y funcionamiento, de tal modo de asegurar el máximo impacto posible del uso de recursos públicos en su financiamiento.
- Un criterio para fundamentar qué variables y/o aspectos deberán ser profundizados en el siguiente nivel de estudio es tomando en consideración como éstos afectaron a los indicadores de evaluación social de la alternativa de solución seleccionada, como resultado del análisis de sensibilidad.

**ANEXO N°4: ESTUDIOS BÁSICOS.
ANEXO N°4.4: ESTUDIO HIDROLOGICO Y DRENAJE.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TÍTULO

**Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la
transitabilidad del sector Ramiro Priale – Chiclayo – Lambayeque
2020**

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE

AUTORES:

Barboza Nuñez David Dijecri(orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN:

Ingengería Civil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE

I. GENERALIDADES

La hidrología asume un papel muy importante en la operación efectiva de estructuras hidráulicas, por cuanto trata de un elemento importante y vital del medio ambiente, como es el agua, para su aprovechamiento y control, mediante estructuras hidráulicas y el diseño de obras de defensa y/o encauzamiento. Aunque esta ciencia está lejos de tener un desarrollo completo, existen varios métodos analíticos y estadísticos que son en mayor o menor grado aceptados en la profesión de ingeniero.

II. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Para realizar un estudio hidrológico, en el Sector Ramiro Prialé del Distrito de Chiclayo, es fundamental identificar la cuenca hidrológica como unidad básica de estudio (para zonas urbanas la cuenca aportante sería las calles, pistas, veredas, coberturas y/o techos por donde va a recorrer el flujo) ya que es la zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable), las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida.

a. Objetivos

Dentro de los objetivos más importantes tenemos:

- Analizar el comportamiento de los fenómenos hidrológicos de la zona en estudio, para proteger la infraestructura de la carretera mediante un buen diseño de obras hidráulicas como son: cunetas.
- Determinar los parámetros y/o factores hídricos, tales como precipitaciones, periodo de retorno, frecuencias, intensidades máximas, etc. Las mismas que nos permitirán determinar el máximo caudal de escorrentía.

b. Acciones Previas

b.1. Frecuencia De Precipitación (F)

Es la probabilidad de que una tormenta de características definidas pueda repetirse dentro de un periodo más o menos largo, expresado en años (tiempo de retorno).

Esta probabilidad o frecuencia se puede calcular con la fórmula de Weibull, para el caso de serie parciales anuales.

b.2 Riesgo de Falla (J ó R)

Representa el peligro o la probabilidad de que el gasto considerado para el diseño sea superado por eventos de magnitudes mayores. Se llama P, a la probabilidad acumulada de que no ocurra tal evento; es decir que la descarga considerada no sea igualada ni superada por otra; entonces la probabilidad de que ocurra dicho evento en N años consecutivos de vida, representa el riesgo de falla.

b.3 Tiempo o periodo de retorno (Tr)

Es el tiempo transcurrido para que un evento de magnitud dada se repita, en promedio. Se expresa en función de la probabilidad P de no ocurrencia, la probabilidad P de no ocurrencia está dado por 1-P y, el tiempo de retorno se representa por:

$$Tr = \frac{1}{1-P}$$

Despejando el parámetro P dentro de las ecuaciones anteriores se tiene:

$$Tr = \frac{1}{1-(1-J)^{1/N}}$$

Ecuación que se utiliza para estimar el tiempo de retorno Tr para diversos riesgos de falla y vida útil N de la estructura.

b.4 Vida Útil (N)

Es un concepto económico en relación con las depreciaciones y costos de las mismas. La vida física de las estructuras puede ser mayores y, en algunos casos es conveniente que sea la máxima posible para no provocar conflictos de aprovechamiento hídrico en generaciones futuras.

b.5 Tiempo de Concentración (Tc)

Es el tiempo que demora en recorrer una gota de agua desde el punto más alejado aguas arriba de la microcuenca hasta llegar a la estructura hidráulica. Existen varias fórmulas de calcular el Tc de una cuenca. Para el caso del presente estudio se aplicaron los métodos y/o ecuaciones recomendados por la norma OS 060 Drenaje Pluvial Urbano y para complementar las ecuaciones recomendadas por el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC.

b.6 Coeficiente de Escorrentía (C)

Es la relación entre el agua que escurre por la superficie del terreno y la total precipitada. Es difícil determinar su valor con exactitud, ya que varía según la topografía, la vegetación, la permeabilidad y la proporción de agua que el suelo contenga. Se tendrá en cuenta el siguiente.

Tabla N° 01: Coeficientes de Escorrentía

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
AREAS URBANAS							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / Techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00

Fuente: Norma OS 060. Drenaje Pluvial Urbano.

b.7 Descarga de Diseño o Escorrentía Máxima (Qd)

Se llama descarga de diseño a la descarga en la cual hay que tener en cuenta cuando se determinan las dimensiones de las diferentes estructuras hidráulicas de control, conducción, etc.; u otras obras de arte en cursos de agua como: cunetas, alcantarillas, aliviaderos, canales, puentes, etc.

c. Determinación de la escorrentía máxima y procesamiento de datos Hidrológicos

El cálculo de los caudales o escorrentía máxima está relacionado con el agua precipitada y el agua que escurre sobre la superficie dependiendo de los factores como: Intensidad, frecuencia, duración, topografía, morfología y el grado de infiltración en la superficie.

Existen diversos métodos basados en fórmulas deducidas de observaciones que dan aproximaciones aceptables. Como es el **Método Racional**, el cual

considera, que, en una cuenca no impermeable, solo una parte de la lluvia con intensidad "I" escurre directamente hasta la salida y no cambia la capacidad de infiltración en la cuenca. Por lo que el uso del *método racional* se debe limitar a áreas pequeñas. La fórmula Racional se expresa de la siguiente manera:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

Q = Escurrimiento o gasto máximo posible que puede producirse con una lluvia de intensidad I en una cuenca de área A. (m³/seg).

C = Coeficiente de escurrimiento, que representa la fracción de la lluvia que escurre en forma directa.

I = Intensidad máxima de diseño de precipitación, en mm/h

A = Área de la cuenca a drenar, en Ha.

En la estadística existen decenas de funciones de distribución de probabilidad teóricas; de hecho, existen tantas como se quieran, y obviamente no es posible probarlas todas para un problema particular. Por lo tanto, es necesario escoger, de estas funciones, las que se adapten mejor al problema bajo análisis. Por esto es que hemos escogido la función de distribución Gumbel ya que fue desarrollada para el análisis de los valores extremos, de un conjunto de datos, como los gastos máximos o mínimos anuales.

c.1 Valor Extremo de la distribución Gumbel Tipo I.

El modelo de gumbel es el que más se ajusta a la zona de estudio después de haber hecho los diferentes modelos probabilísticos. Además, la distribución de valores del modelo GUMBEL es la que más se ajusta a fenómenos de variables hidrológicas: caudales máximos, precipitaciones máximas, intensidades máximas, etc. El modelo probabilístico es representado por la ecuación:

$$P(x < X) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

Corresponde a la distribución de una variable aleatoria definida como la mayor de una serie de N variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas con una distribución tipo exponencial.

Donde:

$P(x < X)$: Probabilidad de que no ocurran valores $x > X$

α, β : Parámetros del modelo, cuyos valores son determinados a partir de la muestra.

La ecuación de predicción del modelo se obtiene de despejar la variable x:

$$X_{\text{máx}} = \frac{\beta - 1}{\alpha} * \text{Ln}(-\text{Ln}(1 - \frac{1}{Tr}))$$

Esta ecuación permite calcular:

$$\beta = \bar{X} - 0.45S_x$$

$$\alpha = 1.2825/S_x$$

\bar{X} = Mediamuestral estimada.

S_x = Desviaciónestandar

c.2 Prueba de Ajuste Smirnov-Kolmogorov (K-S)

La prueba de ajuste de Smirnov-Kolmogorov, consiste en comparar las diferencias existentes entre la probabilidad empírica de los datos de la muestra y la probabilidad teórica, tomando el valor máximo del valor absoluto, de la diferencia entre el valor observado y el valor de la recta teórica del modelo; es decir:

$$\Delta = \text{máx}|F(x) - P(x)|$$

Donde:

Δ = Es el estadístico de Smirnov-Kolmogorov, cuyo valor es igual a la diferencia máxima existente entre la probabilidad ajustada y la probabilidad empírica.

$F(x)$ = Probabilidad de la distribución de ajuste.

$P(x)$ = Probabilidad de datos no agrupados, denominado también frecuencia acumulada.

El valor crítico del estadístico; es decir, para un nivel de significación del 5% (usado generalmente en proyectos de ingeniería) está dado por la expresión siguiente; para el tamaño de muestra $N > 50$ es:

$$\Delta_{Teo} = \frac{1.36}{\sqrt{N}}$$

Una intensidad se puede traspasar a una cuenca que no cuenta con registros, siempre y cuando tenga una similitud dinámica, cinemática y geométrica para lo cual se usa la siguiente fórmula:

$$\frac{I_A}{Z_A} = \frac{I_B}{Z_B}$$

Donde:

I_A e I_B : Intensidades de las cuencas A y B

Z_A y Z_B : Altitudes de las cuencas A y B

c.3 Procedimiento del Estudio Hidrológico

Se a resumido en los siguientes pasos:

1. Delimitar la cuenca y sub-cuencas afluentes a la carretera en estudio
2. Calcular la superficie total y las superficies parciales.
3. Definir el coeficiente de escorrentía.
4. proceder a calcular la intensidad máxima de cada microcuenca, utilizando el modelo de distribución Gumbel como se describe a continuación.
5. Se recopila los datos de intensidades máximas anuales de la estación hidrológica más cercana o con características similares a la zona de estudio (Estación Aeropuerto como estación base).
6. Se transfieren los datos de intensidades máximas, de la estación base, a la zona utilizando la ecuación.
7. Se ordenan los datos en forma descendente, para los diferentes periodos de duración (5, 10, 30, 60 y 120 minutos).
8. Encontrar la probabilidad empírica, de que la variable aleatoria X tome un valor mayor que x, utilizando la ecuación: $P(x>X) = (m-0.3)/(n+0.4)$

Donde: $P(x>X)$ = Probabilidad empírica o frecuencia.

9. luego calculamos la probabilidad de que alguna intensidad máxima se menor que la observada (evento, que de magnitud dada no se repita):
$$P(x < X) = 1 - P(x > X).$$
10. Se determina la probabilidad teórica de acuerdo a la expresión matemática del modelo Gumbel.
11. Se realiza la prueba de ajuste de Smirnov-Kolmogorov y comparar las diferencias existentes entre la probabilidad empírica de los datos de la muestra y la probabilidad teórica, para comprobar si se ajusta al modelo utilizado (Gumbel)
12. Con la simulación del modelo probabilístico Gumbel, calculando las intensidades máximas, para un determinado periodo de retorno (T_r); considerando una vida útil N (años) y una incertidumbre J (%).
13. Calculadas las intensidades máximas para cada tiempo de duración (5,10,30,60 y 120 minutos), se procede a graficar las curvas intensidad – duración – frecuencia; considerando un determinado riesgo de falla $J\%$ y vida útil N para cada estructura a diseñar.
14. Luego se determina el tiempo de concentración de cada sub-cuenca.
15. De las gráficas obtenidas en el paso 16° calculamos las intensidades máximas de cada sub-cuenca, considerando como duración el tiempo de concentración.
16. Y finalmente calculamos los caudales máximos de cada sub-cuenca, con formula Racional

d. Estudio y diseño del drenaje superficial.

Es importante para evitar la falla o el desastre debido a la presencia de agua, como producto de ablandamiento o hinchamiento del terreno a causa del gran poder erosivo del mismo, que además pueden provocar socavaciones en las estructura; un buen estudio del drenaje también lograría que la carretera funcione eficientemente por lo consiguiente se aminorarían los costos de operación y mantenimiento.

III. DISEÑO DE CUNETAS.

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las cunetas se diseñaran de acuerdo a la norma de drenaje pluvial OS 060, con pendientes longitudinales mayores al 0.50%. Generalmente se adoptará de una pendiente igual a la de la subrasante y en todos los casos mayor a los señalado por la norma.
- La velocidad ideal que lleva el agua sin causar obstrucciones ni erosiones es:
Velocidad Máxima : 7.00 m/s. (Para cunetas revestidas de concreto)
Velocidad Mínima : 0.60 m/s.
- El calculo se realiza de acuerdo a las fórmula de Manning.

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad \text{y} \quad Q = A \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

Donde:

Q: caudal (m3/seg)

S: pendiente de la cuneta (m/m)

R: radio hidráulico (m)

n: coeficiente de rugosidad (Manning)

V: velocidad del agua (m/seg)

A: área de la sección de la cuneta (m2)

El valor “n” de Maning se obtiene de tablas de acuerdo al tipo de material.

a. Estimación de Caudales

❖ Información meteorológica

Para ello se necesita la información hidrometeoro lógica, principalmente de precipitación y datos de aforo de los cursos principales que afectan a la vía, solicitándose al SENAMHI los datos de precipitación máxima en 24 horas, de la estación Reque.

Esta estación pluviométrica es la más cercanas a la zona del proyecto, ubicada adecuadamente a la subcuenca que genera la escorrentía superficial, la cual incidirá en una adecuada apreciación sobre el comportamiento climático de la zona, pero, sobre todo, en lo que respecta al parámetro precipitación y sus consecuencias.

Tabla N° 02: Estación pluviométrica

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PERÍODO DE REGISTRO	AÑOS
Reque	6° 53' 10.07"	79° 50' 7.8"	13.00 m.s.n.m.	1965 – 2019	56

Fuente: Datos recopilados del SENAMHI – Estación Reque (actualizados a diciembre del 2019)

❖ **Determinación de las Curvas IDF**

Registros Históricos de la Precipitación Máxima

De las estaciones más cercanas al proyecto Estación Reque, para cada año de la serie histórica de 56 años, se ha tomado el valor máximo de precipitación registrado en 24 horas. Es decir, se ha establecido el día más lluvioso de cada año (P máx. 24h) mm.

Tabla N° 03: Precipitación registrada en la estación Reque.

Estación Reque: Latitud: 6° 53' 10.07"; Longitud: 79° 50' 7.8"; Altitud: 13.00 msnm.

N°	Año	P max de 24 h (mm)
1	1964	8.70
2	1965	13.10
3	1966	11.40
4	1967	15.40
5	1968	2.00
6	1969	7.80
7	1970	5.30
8	1971	44.10
9	1972	78.20
10	1973	14.70
11	1974	5.80
12	1975	13.50
13	1976	20.10
14	1977	12.00
15	1978	10.50
16	1979	4.10
17	1980	4.30
18	1981	30.60
19	1982	3.00
20	1983	65.80

21	1984	15.00
22	1985	8.00
23	1986	4.50
24	1987	28.00
25	1988	7.20
26	1989	8.90
27	1990	3.70
28	1991	33.50
29	1992	9.10
30	1993	14.90
31	1994	17.00
32	1995	13.10
33	1996	5.50
34	1997	29.80
35	1998	77.30
36	1999	24.00
37	2000	33.80
38	2001	10.20
39	2002	7.50
40	2003	6.30
41	2004	3.50
42	2005	3.30
43	2006	5.90
44	2007	30.80
45	2008	7.20
46	2009	9.90
47	2010	11.90
48	2011	8.60
49	2012	12.70
50	2013	14.00
51	2014	9.90
52	2015	4.60
53	2016	13.60
54	2017	42.40
55	2018	5.30
56	2019	7.90

Fuente: SENAMHI (actualizo a diciembre del 2019).

Intensidad máxima: I max (mm/hr)

Para calcular la intensidad de la lluvia se aplicaron los métodos tales como el modelo basado en la Prueba de Bondad de Ajuste, el modelo de correlación de Gumbel, el modelo de Grobe, el modelo de Frederich Bell, el modelo del IILA-SENAMHI-UNI. El criterio de la elección del modelo se basó en considerar en eliminar el valor extremo y luego de los restantes obtener un promedio. Finalmente, el método que más se acerque a dicho promedio se escogerá como la intensidad máxima de diseño.

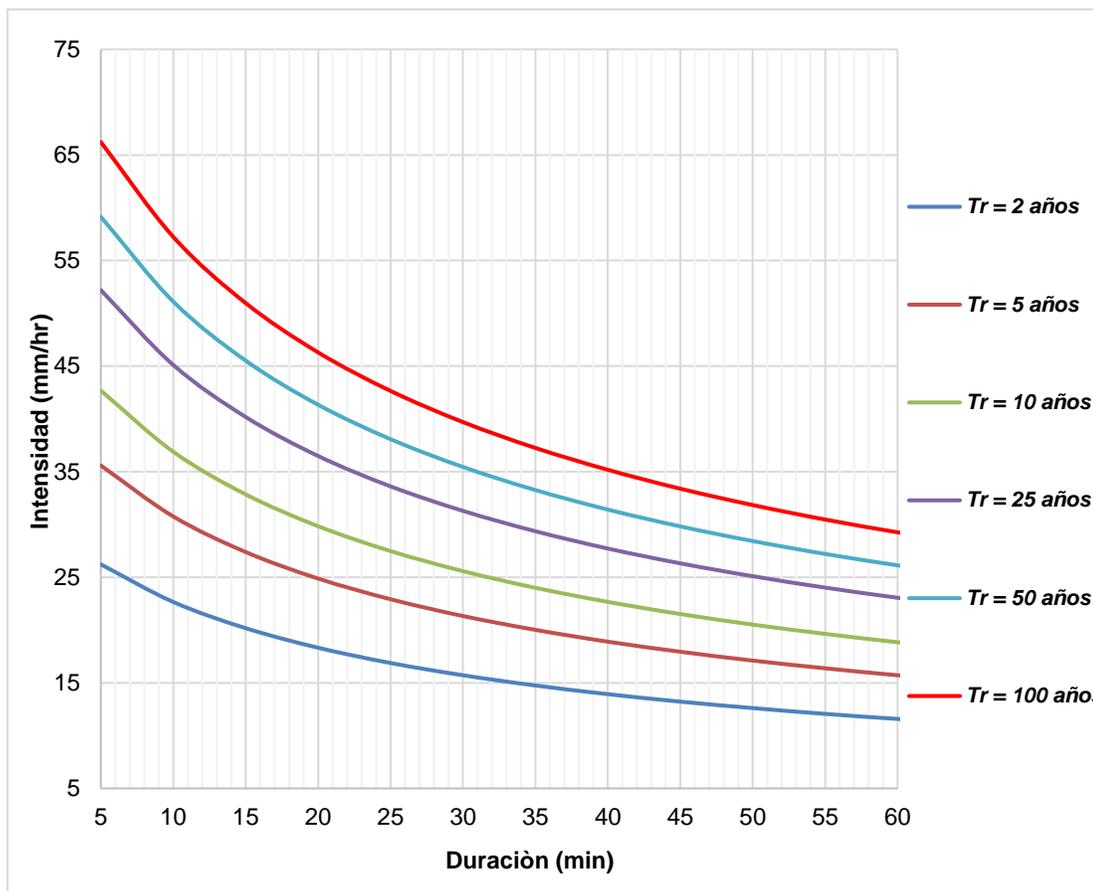
Tabla N°04: Resumen de los modelos para la estimación de I max.

Tr (años)	MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DE I max.						Valor escogido
	P.B.A. y D.M.A.E.	CORREL.	GROBE	F.BELL	IILA-S- UNI	Prom.	
10	38.49	12.62	19.05	16.76	18.85	16.82	18.85

Fuente: Elaboración propia.

El modelo escogido corresponde al del IILA – SENAMHI- UNI, cuyas curvas I-D-F se muestran en la figura N°1.

Figura N°1: Curvas I-D-F obtenidas por medio del modelo de IILA - SENAMHI – UNI para la estación meteorológica Reque



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de Frecuencias

Con el fin de ajustar a una serie anual de intensidad de lluvia calculada (ver tabla N° 05) a una función de distribución probabilística teórica, y usando los períodos de retorno (cabe indicar que para diseño corresponde un valor de 10 años para un drenaje menor puesto que la norma OS 060 de Drenaje Pluvial Urbano indica que debe estar entre 2 años a 10 años), se efectuará el análisis de frecuencias empleando para ello las 8 distribuciones estadísticas recomendadas por el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para diferentes tiempos de retorno cuyo fin es graficar los registros históricos versus los valores de las distribuciones de mejor ajuste.

Tabla N° 05: Precipitaciones Máximas

Tr (años)	DISTRIBUCIONES DE MEJOR AJUSTE POR LOS DIFERENTES MÉTODOS ESTADÍSTICOS								
	PRECIPITACIONES MÁXIMAS "P" PARA DIFERENTES "Tr" Y DISTRIBUCIONES (EN mm)								
	NORMAL	LOGARITMO NORMAL 2 PARÁMETROS	LOGARITMO NORMAL 3 PARÁMETROS	GAMMA 2 PARÁMETROS	GAMMA 3 PARÁMETROS	LOGARITMO PEARSON TIPO III	GUMBEL	LOGARITMO GUMBEL	SE ESCOGE: LOGARITMO PEARSON TIPO III
DELTA TEÓRICO DE CADA DISTRIBUCIÓN (Δ)									
		0.09260	0.0820	0.15720	0.10826	0.06980	0.1913	0.0626	
2	NO SE AJUSTA	12.77	12.39	14.59	11.95	12.03	15.39	11.13	12.03
5		25.82	25.58	28.73	29.15	25.23	32.39	23.32	25.23
10		37.32	37.72	38.74	42.99	38.49	43.64	38.04	38.49
25		55.27	57.32	51.56	61.81	62.03	57.86	70.61	62.03
50		71.22	75.23	61.05	76.27	85.70	68.42	117.71	85.70
100		89.46	96.14	70.41	90.85	115.79	78.89	176.15	115.79

Fuente: Elaboración propia.

La función probabilística que mejor se adapta a los datos históricos en las condiciones que están actualmente en rangos muy grandes entre máximas y mínimas, es la de LOGARITMO PEARSON TIPO III, con una precipitación máxima de diseño (P diseño) para un período de retorno de 10 años, cuyo valor es de 38.49 mm.

Tabla N° 06: Precipitación de diseño para las obras de arte y drenaje

Tipo de Obra de Arte y drenaje	Tr (años)	P diseño (mm.)
Cuneta para drenaje pluvial	10.00	38.49

Fuente: Elaboración propia.

Las curvas IDF que servirán para el cálculo de nuestros caudales máximos de diseño, tanto para cunetas alcantarillas y puentes, considerando los períodos de retorno indicados en el manual de diseño emitido por el MTC. Los criterios para el Tiempo de retorno que se indican en el manual del MTC, entre otros son:

❖ **Secuencia de Aplicación del Método Racional**

Para aplicar el método racional, es necesario determinar cada uno de los factores que intervienen en la fórmula, y para lograrlo se determina previamente los valores del coeficiente C. Los valores que se emplearon correspondieron a los señalados en la tabla N°1 del presente estudio,

destacando que son los coeficientes sólo para el período de retorno de diseño de 10 años. Con respecto al área receptora, se asume que los caudales aportantes discurren sobre la calzada hacia las cunetas y las áreas resultantes serían por calles, tal y como se detallan a continuación (ver tabla N°7).

Tabla N° 07: Determinación de los caudales aportantes

Calle a intervenir	Longitud de calle (m)	Pendiente "S" (m/m)	Coef. (C) Escorrentia	Tc (horas)	Área (Km2)	I max (mm/hr)	Caudal "Q" en m3/s
Coberturas de todo la zona			0.830	1.000	0.0024	38.490	0.021
Calle 8	309.530	0.0055	0.810	0.338	0.001	113.770	0.013
Calle 18	308.590	0.0055	0.810	0.338	0.000	113.943	0.011
Calle Teresa de Calcuta	274.330	0.0055	0.810	0.318	0.0006	120.848	0.017
Av. B	366.735	0.0055	0.810	0.368	0.0006	104.521	0.014

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el caudal máximo aportante corresponde a 0.076 m³/s.

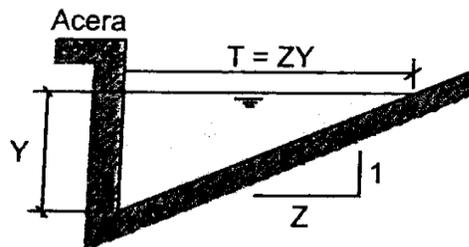
IV. OBRAS DE DRENAJE PROPUESTAS

A lo largo de la vía, se propone implementar las obras de drenaje necesarios, conformando el sistema de drenaje de las calles indicadas en la tabla N°07, las cuales son Calle 8, Calle 18, Calle Teresa de Calcuta, Av. B.

a. Cunetas

Parámetros de diseño:

$$\begin{aligned}
 n &= 0.015 \\
 S \text{ (m/m)} &= 0.0055 \\
 Z &= 5.00 \\
 y \text{ (m)} &= 0.200
 \end{aligned}$$



Fórmula a aplicar:

$$Q = 315 \frac{Z}{n} S^{\frac{1}{2}} Y^{\frac{8}{3}} \left(\frac{Z}{1 + \sqrt{1 + Z^2}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$Q = 0.093 \text{ m}^3/\text{s}$$

Luego se verifica que el caudal calculado es mayor que el caudal máximo aportante, es decir:

$$Q = 0.093 \text{ m}^3/\text{s} > Q \text{ max aportante} = 0.076 \text{ m}^3/\text{s}$$

V. CONCLUSIONES

- Si bien es cierto, el Fenómeno del Niño es un evento extraordinario que se presenta de manera eventual, éste genera desborde de los ríos y quebradas e inundaciones de Localidades y zonas de cultivo; en Pimentel no existe cauce de ríos y/o quebradas que pudiera poner en riesgo el proyecto.
- De acuerdo a la inspección ocular de campo, se ha encontrado que las vías de la zona en estudio no cuentan con ninguna obra de drenaje pluvial.
- El Sistema de Drenaje de las vías está comprendido por cunetas triangulares que desfogarán las aguas pluviales en el canal de riego existente en la zona de ingreso.
- Todas las aguas de lluvia descenderán desde la cota más alta a la más baja.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda la construcción y mantenimiento de cunetas sección triangular en las avenidas principales y colectoras; con desfogue hacia los terrenos de cultivo ante una eventual precipitación evitándose la concentración e infiltración del flujo que son causas del deterioro de la estructura del pavimento flexible.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ IGC (2010), Hidrología de Carreteras.
- ❖ MTC (2013), Normas de Diseño Geométrico en Carreteras.
- ❖ VILLON m., (2003), Hidrología
- ❖ Norma OS 060. Drenaje Pluvial Urbano. RNE. Perú.

**ANEXO N°4: ESTUDIOS BÁSICOS.
ANEXO N°4.5: E ESTUDIO DE IMPACTO.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA
OPTIMIZAR LA TRANSITIBILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ
– CHICLAYO – LAMBAYEQUE 2020**

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

AUTOR:

Br. Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN:

Ingeniería Civil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

I. GENERALIDADES

Los estudios de impacto vial urbano son aquellos en los cuales se analizan y proponen medidas de mitigación respecto de los impactos producidos por un proyecto de edificación o urbanización emplazado en el área urbana de una comunidad.

Tienen como objetivo central identificar el efecto que el tráfico generado / atraído por las actividades de un nuevo proyecto como pueden ser: Fraccionamientos, plazas comerciales, desarrollos turísticos, gasolineras, etc. pueda producir sobre la operación actual de la red vial existente. Estos estudios se realizan cumpliendo con las exigencias establecidas por las diferentes dependencias de vialidad en sus diversos niveles de gobierno

II. OBJETIVOS

Identificar el efecto que el tráfico generado y/o atraído por las actividades de un nuevo proyecto como pueden ser: Fraccionamientos, plazas comerciales, desarrollos turísticos, gasolineras, etc. pueda producir sobre la operación actual de la red vial existente.

Estos estudios se realizan cumpliendo con las exigencias establecidas por las diferentes dependencias de vialidad en sus diversos niveles de gobierno.

El Estudio de Impacto Vial comprende los siguientes aspectos:

- a) Descripción documental y gráfica del nuevo proyecto, incluyendo los detalles relativos a la ubicación del futuro inmueble, el uso del suelo propuesto, la vialidad de acceso y las áreas de estacionamiento previstas.
- b) Identificación y descripción de la red vial afectada, incluyendo su clasificación funcional, características geométricas, sección transversal, dispositivos de control de tráfico existentes y volúmenes de tráfico actuales en la red vial.
- c) Evaluación del funcionamiento actual de la red vial en términos del nivel de servicio que presta, utilizando los indicadores correspondientes.
- d) Según algunas autoridades y como una práctica recomendada en Estados Unidos, se sugiere que se haga un estudio de impacto vial cuando el desarrollo propuesto genere más de 100 viajes durante la hora de máxima

demanda del desarrollo o la hora de máxima demanda de la red vial alrededor del desarrollo. Según el Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE), lo expuesto anteriormente es válido por las siguientes razones:

- 100 vehículos por hora son suficientes para cambiar el nivel de servicio de un flujo en una intersección.
- Es posible que se necesiten carriles exclusivos de giro a la izquierda o derecha para satisfacer las necesidades del tránsito adicional generado de manera que no afecte el tránsito no generado por el desarrollo.

La extensión del estudio debe ser una decisión conjunta entre el organismo que lo requiere y las personas que lo preparan, además se deben determinar las particularidades del caso. Los factores a continuación deben ser tomados en cuenta para determinar un estudio de impacto ambiental:

- Detalle de los análisis para determinar la generación de tránsito futuro.
- Consideración de los modos de viaje.
- Consideración de los viajes generados por el desarrollo del proyecto. Estos son viajes que no tienen como motivo fundamental el ir al proyecto o desarrollo (por ejemplo, el ir de compras al supermercado que está en la trayectoria del trabajo a la casa, antes de llegar al hogar). Nótese que, en este caso, la red vial principal no se ve afectada, pero los accesos al proyecto si son afectados.
- Determinación del área de influencia del proyecto.
- Necesidad de conteos de tránsito. Horas y días en los cuales el tránsito debe ser contado y consideración de proyectos adyacentes al proyecto en cuestión.
- Hipótesis de crecimiento del tránsito en el área y la asignación de los viajes.
- Como tomar en cuenta mejoras y obras a la vialidad que estén planificadas o estén por construirse.
- En caso de que el proyecto sea en fases, decidir si se deben tomar en cuenta por etapas o en total. Determinar los años futuros a ser considerados.
- Método y grado de detalle de la distribución y asignación de los viajes.
- Determinar las intersecciones y segmentos de vía a ser considerados.
- Determinar la técnica de análisis de capacidad vial a ser utilizado.

- Determinar cambios necesarios en el control de tránsito.
- Determinar la necesidad de análisis adicionales, tales como accidentes, visibilidad, impactos ambientales, etc.
- Detalle de las recomendaciones.
- Determinar el financiamiento de las recomendaciones.

III. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Como parte del proyecto se efectuaron diversos trabajos en campo, entre los cuales los de mayor importancia son:

- Identificación de tipos de vehículos.
- Volúmenes de tránsito, Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD).
- Medición de tiempos de semáforos.
- Estado físico de calzadas.
- Estado físico de señalización Horizontal y Vertical.
- Posibilidad de simulación de dirección de los vehículos.

La metodología usual que se emplea para evaluar un impacto vial es la de R. Akcelik y F.V. Webster. Para comprender esta metodología es necesario precisar algunos términos básicos o parámetros de tiempo y así evitar posibles confusiones:

Indicación de señal: Es el encendido de una de las luces del semáforo o una combinación de varias luces al mismo tiempo.

Ciclo o Longitud de Ciclo: Tiempo necesario para que el disco indicador efectúe una revolución completa. En otras palabras, es el tiempo necesario para una secuencia completa de todas las indicaciones de señal del semáforo.

Movimiento: Maniobra o Conjunto de maniobras de un mismo acceso que tienen el derecho de paso simultáneamente y forman una misma fila.

Intervalo: Cualquiera de las diversas divisiones del ciclo, durante la cual no cambian las indicaciones de señal del semáforo.

Fase: Parte del ciclo asignada a cualquier combinación de uno o más movimientos que reciben simultáneamente el derecho de paso, durante uno o más intervalos. Es la selección y ordenamiento de movimientos simultáneos. Una fase puede significar un solo movimiento vehicular, un solo movimiento peatonal, o una combinación de movimientos vehiculares y peatonales. Una

fase comienza con la pérdida del derecho de paso de los movimientos que entran en conflicto con los que lo ganan. Un movimiento pierde el derecho de paso en el momento de aparecer la indicación ámbar.

Secuencia de Fases: Orden predeterminado en que ocurren las fases del ciclo.

Reparto: Porcentaje de la longitud del ciclo asignado a cada una de las diversas fases.

Intervalo de Despeje: Tiempo de exposición de la indicación ámbar del semáforo que sigue al intervalo verde. Es un aviso de precaución para pasar de una fase a la siguiente.

Intervalo todo Rojo: Tiempo de exposición de una indicación roja para todo el tránsito que se prepara a circular. Es utilizado en la fase que recibe el derecho de paso después del ámbar del ámbar de la fase que lo pierde, con el fin de dar un tiempo adicional que permita a los vehículos, que pierden el derecho de paso, despegar la intersección antes de que los vehículos, que lo ganan, reciban el verde. Se aplica sobre todo en aquellas intersecciones que sean excesivamente anchas. También puede ser utilizado para crear una fase exclusiva para peatones.

Intervalo de Cambio de Fase: Intervalo que puede consistir solamente en un intervalo de cambio ámbar o que puede incluir un intervalo adicional de despeje todo rojo.

El conocido Manual de Capacidades de Carreteras establece seis niveles de servicio, identificados subjetivamente por las letras desde la A hasta la F, de menor tránsito a mayor tránsito. Al escoger un determinado nivel de servicio nos conduce a la adopción de un flujo vehicular de servicio para diseño, que al ser excedido indica que las condiciones operativas se han desmejorado con respecto a dicho nivel. (Como criterio de análisis, se expresa que el flujo vehicular de servicio para diseño debe ser mayor que el flujo de tránsito durante el período de 15 minutos de mayor demanda durante la hora de diseño).

Las condiciones generales de operación para los niveles de servicio, se describen sumariamente de la siguiente manera:

Tabla N° 1: Niveles de servicio, según el Highway Capacity Manual (HCM)

Nivel de Servicio	Descripción
A	Flujo libre de vehículos, bajos volúmenes de tránsito y relativamente altas velocidades de operación.
B	Flujo libre razonable, pero la velocidad empieza a ser restringida por las condiciones del tránsito.
C	Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad
D	Acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar
E	Flujo inestable, suceden pequeños embotellamientos
F	Flujo forzado, condiciones de "pare y siga", congestión de tránsito

Tabla N° 5.32 Nivel de Servicio para segmentos generales de carreteras de dos carriles

Relación v/c ^a								
Terreno llano								
NS	% de tiempo de retraso	Vel. Prom. ^b	Porcentaje de zonas de no adelantamiento					
			0	20	40	60	80	100
A	≤30	≥58	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
B	≤45	≥55	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16
C	≤60	≥52	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32
D	≤75	≥50	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57
E	>75	≥45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
F	100	<45	-	-	-	-	-	-
Terreno Ondulado								
A	≤30	≥57	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03
B	≤45	≥54	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13
C	≤60	≥51	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28
D	≤75	≥49	0.62	0.57	0.52	0.48	0.46	0.43
E	>75	≥40	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90
F	100	<40	-	-	-	-	-	-
Terreno montañoso								
A	≤30	≥56	0.14	0.09	0.07	0.04	0.02	0.01
B	≤45	≥54	0.25	0.20	0.16	0.13	0.12	0.10
C	≤60	≥49	0.39	0.33	0.28	0.23	0.20	0.16
D	≤75	≥45	0.58	0.50	0.45	0.40	0.37	0.33
E	>75	≥35	0.91	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78
F	100	<35	-	-	-	-	-	-

Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

^a Relación para una capacidad ideal de 2800 veh/h en ambas direcciones.

^b Estas velocidades son solamente informativas y se aplican a carreteras con una velocidad de diseño de 60 mi/h o mayor.

Luego según los datos del presente proyecto le corresponde un nivel de servicio D puesto que la vía presenta muchas curvaturas y pendientes de ascenso y descenso (terreno escarpado ó montañoso) haciendo que la vía sea difícil de maniobrar con velocidades altas, reduciendo la posibilidad de adelantamiento constante y con muy altas posibilidades de embotellamientos si en caso hubiera un derrumbe o accidente vehicular. Así mismo la corresponde a esta categoría un porcentaje aproximado de 40% de zonas de

no adelantamiento recomendado por la HMC de los Estados Unidos para carreteras de bajo volumen de tránsito entre 20% a 50%, un tiempo de retraso promedio menor del 75% para una velocidad menor de 45 millas/hora ó su equivalente menor de 72.42 Km/h debido a que la velocidad de diseño es de 30 Km/h. Finalmente se obtiene un factor v/c de 0.45.

Otro aspecto importante es considerar la velocidad en subida, para ello se puede considerar la tabla N°5.33 que proporciona el criterio de nivel de servicio para segmentos con pendientes específicas. Este criterio relaciona el promedio de la velocidad de viaje de subida de los vehículos al nivel de servicio. Operaciones en pendientes mantenidas de dos carriles son substancialmente diferentes de segmentos extendidos de terreno general. La velocidad de vehículos en subida es seriamente impactada, así como la formación de grupos detrás de vehículos de bajo movimiento se intensifica y las maniobras de adelantamiento se vuelven más difíciles. La velocidad de capacidad para una pendiente específica depende de la pendiente, la longitud de la pendiente y el volumen.

Tabla N° 5.33 Criterio de Nivel de Servicio para pendientes específicas

Nivel de Servicio	Velocidad Promedio de Subida (mi/h)
A	≥55
B	≥50
C	≥45
D	≥40
E	≥25-40 ^a
F	<25-40 ^a

Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

^aLa velocidad exacta en que ocurre la capacidad varía con el porcentaje y la longitud de la pendiente, composición de tráfico y volumen.

Por último, la velocidad promedio en subida para el nivel de servicio D, le corresponde una velocidad promedio en subida de 40 millas/hora como mínimo equivalente a 64.37 Km/h.

3.1. Análisis para una calzada de dos carriles

Una carretera de dos carriles puede ser definida como una vía de dos carriles donde se tiene un carril para el uso del tráfico en cada dirección. El adelantar a vehículos lentos requiere el uso de la vía opuesta donde la distancia y el alcance del flujo del tráfico opuesto lo permitan. En la medida en que el volumen y/o las restricciones geométricas se incrementan, la habilidad para adelantar disminuye, dando como resultado la formación de grupos en el flujo de tráfico, motoristas en estos grupos son sujetos de retraso debido a la inhabilidad de adelantar. La principal función de las carreteras de dos carriles es la de un transporte eficaz, usadas como arterias primarias de conexión a vías de mayor volumen de tráfico. Para segmentos cortos de carreteras de dos carriles las condiciones de tráfico tienden a ser mejores que la que podría esperarse para segmentos más largos de dos carriles, y las expectativas con respecto a la calidad del servicio por parte de los motoristas es generalmente más alto.

Por estas razones, tres parámetros son usados para describir la calidad del servicio de carreteras de dos carriles: Velocidad promedio de viaje, porcentaje de tiempo de retraso, capacidad utilizable. La velocidad promedio de viaje es la distancia del segmento de carretera bajo consideración dividida por el tiempo promedio de viaje de todos los vehículos que atraviesan el segmento en ambas direcciones sobre algún intervalo de tiempo dado. El porcentaje de tiempo de retraso se define como el porcentaje promedio de tiempo en la que todos los vehículos están retrasados mientras viajan en grupo debido a la incapacidad de adelantar. El porcentaje de tiempo de retraso es difícil de medir directamente en el terreno. La capacidad utilizable se define como la proporción del flujo de demanda de la vía a la capacidad.

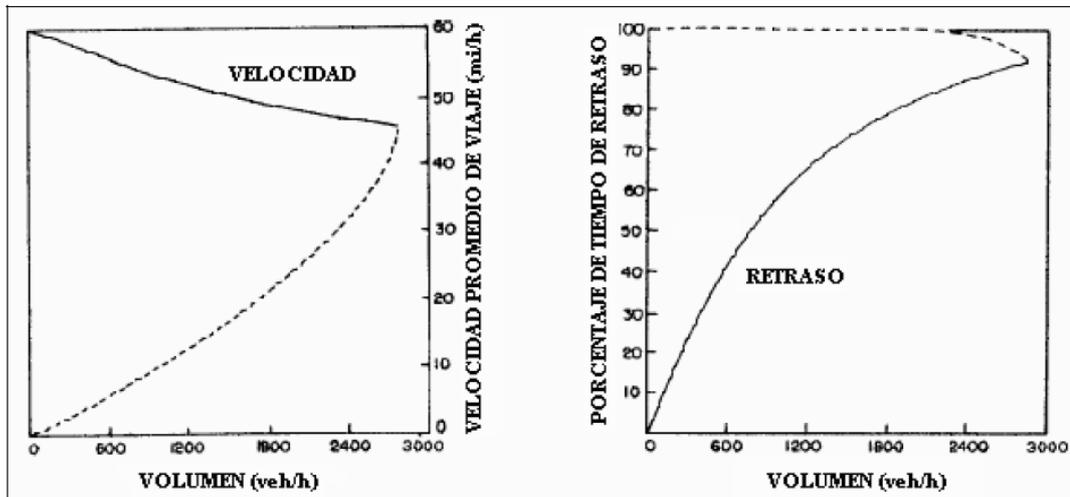
Para el análisis se requiere previamente conocer la velocidad de diseño, el tipo o tipos de vehículos, el índice medio diario anual (IMDA) para el período de diseño; como ya se tienen estos datos iniciales del diseño, se establecen entonces dos casos según el Highway Capacity Manual (HCM), el primero corresponde al análisis operacional que intenta determinar el nivel de servicio para una carretera de dos carriles existente con un tráfico existente y condiciones de vía ó para condiciones futuras

proyectadas, también para aplicaciones de análisis operacional son presentadas para segmentos generales de terreno y para pendientes específicas. En un segundo caso de análisis se tiene el de planeamiento, esta aplicación posibilita a los diseñadores determinar rápidamente los volúmenes TPDA (Tránsito Promedio Diario Anual), los cuales pueden ser acomodados en carreteras de dos carriles para varios niveles de servicio y condiciones de terreno.

Las características operacionales en carreteras de dos carriles son únicas, el cambio de vía y adelantamiento son posibles solamente si se puede ver el tráfico que viene en la vía opuesta. La demanda de adelantamiento se incrementa rápidamente en la medida que el volumen de tráfico se incrementa, mientras que la capacidad de adelantar en la vía opuesta disminuye cuando el volumen se incrementa. Además, a diferencia de otros tipos de vialidades de flujo no interrumpido, en las carreteras de dos carriles el flujo normal de tráfico en una dirección influencia el flujo en la otra dirección. Los motoristas se ven forzados a ajustar su velocidad de viaje individual en la medida que el volumen aumenta y la habilidad de adelantar disminuye. Una relativa alta velocidad de recorrido se ha vuelto un criterio aceptable para diseño de carretera primaria. Mientras que las velocidades de flujo de tráfico están frecuentemente observadas bajo 55 mi/h (88 km/h) en carreteras rurales primarias, investigaciones han mostrado que la velocidad es de lejos insensible al volumen en carreteras de dos carriles sin pendientes significativas o cambio de tráfico.

Consecuentemente, velocidades promedio menores a 50 mi/h (80 km/h) son juzgadas indeseables para carreteras de dos carriles primarias en terrenos llanos debido a que un alto porcentaje del tiempo de los motoristas podría ser retrasado. Los motoristas son considerados en retraso cuando van viajando detrás de un grupo a velocidades menores que su velocidad deseada e intervalos menores a 5 segundos. Para propósitos de medidas en terreno, el porcentaje de tiempo de retraso en una sección es aproximadamente el mismo que el porcentaje de todos los vehículos viajando en grupo en intervalos menores a 5 segundos. La

relación básica entre velocidad promedio de viaje, porcentaje de tiempo de retraso y volumen se muestra en la figura N° 5.52. Estas curvas asumen condiciones ideales de tráfico y de la vía.



Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

Figura N° 5.52 Relaciones Velocidad-Volumen y Porcentaje de Tiempo de Retraso-Volumen para una carretera rural de dos carriles (condiciones ideales).

Las condiciones ideales para una carretera de dos carriles están definidas como las no restringidas por las condiciones geométricas, de tráfico o de ambiente, específicamente estas incluyen:

- a. Velocidad de diseño mayor o igual a 60 mi/h (96 km/h).
- b. Ancho de carriles mayores o iguales a 12 pies (3.65 m).
- c. Hombreras de ancho mayor o igual a 6 pies (1.8 m).
- d. No existencia de “zonas de no adelantar” en la carretera.
- e. Solo vehículos ligeros en el flujo de tráfico.
- f. Una distribución direccional de tráfico 50/50.
- g. Ningún impedimento a lo largo del tráfico debido a controles de tráfico o vehículos que dan la vuelta.
- h. Terreno llano.

La capacidad de carreteras de dos carriles bajo estas condiciones ideales es de 2800 veh/h, total, en ambas direcciones. Esta capacidad refleja el impacto de vehículos opuestos en oportunidades de adelantamiento, y también en la habilidad de llenar los espacios en el flujo de tráfico. La distribución direccional está definida a ser 50/50 para condiciones ideales,

la mayoría de los factores de distribuciones direccionales observadas en carreteras rurales de dos carriles se encuentran entre 55/45 a 70/30. En rutas recreacionales, la distribución direccional puede ser 80/20 o más durante feriados u otro periodo pico. La frecuencia de zonas de no adelantamiento a lo largo de la carretera de dos carriles es usada para caracterizar el diseño del camino y para definir las condiciones de expectativa de tráfico. Una zona de no adelantamiento está definida como cualquier zona marcada como de no adelantamiento o en su defecto, cualquier sección de camino donde la distancia de adelantamiento es de 1500 pies (457 metros) o menos.

El porcentaje promedio de zona de no adelantamiento en ambas direcciones a lo largo de la sección es usado en los procedimientos. El porcentaje típico de zonas de no adelantamiento encontrada en una carretera rural de dos carriles está entre 20% a 50%. Valores cercanos al 100 % pueden ser hallados en secciones de anchos caminos montañosos. Zonas de no adelantamiento tienen un gran efecto en el terreno montañoso que en un segmento de carretera llano u ondulado. La formación de densos grupos a lo largo de la sección de carretera puede causar más que los problemas operacionales esperados en una sección adyacente que tiene restringido las oportunidades de adelantamiento. La relación general que describe las operaciones de tráfico en segmentos de terreno general señalada en la ecuación 5.25.

$$SF_i = 2800 \times \left(\frac{v}{c}\right)_i \times f_d \times f_w \times f_{VP} \quad (5.25)$$

Donde:

SF_i = Flujo de servicio total en ambas direcciones bajo condiciones prevalecientes, para un nivel de servicio i , en veh/h.

$(v/c)_i$ = Relación del flujo respecto a la capacidad ideal para un nivel de servicio i , obtenido de la tabla N° 5.32.

f_d = Factor de ajuste por distribución direccional del tráfico, obtenido de la tabla N° 5.36.

f_w = Factor de ajuste por ancho de carril y hombro, obtenido de la tabla N° 5.37.

f_{VP} = Factor de ajuste por presencia de vehículos pesados en el flujo de tráfico, calculado de la siguiente manera:

$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)} \quad (5.26)$$

Donde:

P_T = Porcentaje de camiones en el flujo de tráfico, expresado en decimales.

P_R = Porcentaje de vehículos recreacionales en el flujo de tráfico, expresado en decimales.

P_B = Porcentaje de buses en el flujo de tráfico, expresado en decimales.

E_T = Equivalente vehículos ligeros para camiones, obtenido de la tabla N° 5.38.

E_R = Equivalente vehículos ligeros para vehículos recreacionales, obtenido de la tabla N° 5.38.

E_B = Equivalente vehículos ligeros para buses, obtenido de la tabla N° 5.38.

Se puede observar que las relaciones v/c en capacidad no son iguales a 1.00 para terreno ondulado o montañoso, esto es debido a que las relaciones están basadas en una capacidad ideal de 2800 veh/h, que no puede ser alcanzada en terrenos severos. Además, como la formación de grupos es más frecuente donde el terreno es ondulado o montañoso, las restricciones de adelantamiento tienen mayor efecto en la capacidad y el flujo de servicio que en un terreno de nivel. Todos los valores v/c en la tabla N° 5.32 son para distribuciones direccionales de tráfico de 50/50 en carreteras de dos carriles. Para otras distribuciones direccionales, los factores mostrados en la tabla N° 5.36 deben ser aplicados para los valores de la tabla N° 5.32.

Tabla N° 5.36 Factores de ajuste por distribución direccional en segmentos de terreno general

Distribución Direccional	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Factor de Ajuste, f_d	0.71	0.75	0.83	0.89	0.94	1.00

Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

Tabla N° 5.37 Factores de ajuste por el efecto combinado de ancho de carriles y hombros, f_w

Ancho de Hombro Utilizable ^a (pies)	Carriles de 12 pies ^b		Carriles de 11 pies ^b		Carriles de 10 pies ^b		Carriles de 9 pies ^b	
	NS A - D	NS E	NS A - D	NS E	NS A - D	NS E	NS A - D	NS E
≥6	1.00	1.00	0.93	0.94	0.84	0.87	0.70	0.76
4	0.92	0.97	0.85	0.92	0.77	0.85	0.65	0.74
2	0.81	0.93	0.75	0.88	0.68	0.81	0.57	0.70
0	0.70	0.88	0.65	0.82	0.58	0.75	0.49	0.66

Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

^aCuando el ancho de hombro es diferente en cada lado de la carretera, usar el promedio.

^bPara el análisis de pendientes específicas, use los factores de NS E para todas las velocidades menores a 45 mi/h.

Tabla N° 5.38 Equivalencias de vehículos ligeros para camiones, vehículos recreacionales y buses.

Tipo de Vehículo	Nivel de Servicio	Tipo de Terreno		
		Llano	Ondulado	Montañoso
Camiones, E _T	A	2.0	4.0	2.0
	B y C	2.2	5.0	10.0
	D y E	2.0	5.0	12.0
Vehículos Recreacionales, E _R	A	2.2	3.2	5.0
	B y C	2.5	3.9	5.2
	D y E	1.6	3.3	5.2
Buses, E _B	A	1.8	3.0	5.7
	B y C	2.0	3.4	6.0
	D y E	1.6	2.9	6.5

Las equivalencias de la tabla N° 5.38 asumen una distribución 50/50 entre vehículos pesados y medianos. Carreteras de dos carriles sirven generalmente para grandes proporciones de operaciones de vehículos pesados, tales como cargas de madera, grava o carbón, particularmente aquellos de terreno montañoso podrían tener altos valores de equivalencias de vehículos que aquellos mostrados en la tabla señalada. Si se analizara con pendientes específicas se aplicará el siguiente criterio señalado en la ecuación 5.27 indicada a continuación con sus respectivos indicadores.

$$SF_i = 2800 \times \left(\frac{v}{c} \right)_i \times f_d \times f_w \times f_g \times f_{VP} \quad (5.27)$$

Donde:

SF_i = Flujo de servicio para un nivel de servicio i , o velocidad i , total para ambas direcciones, bajo condiciones prevalecientes, en veh/h.

$(v/c)_i$ = Relación v/c para un nivel de servicio i , o velocidad i , obtenido de la tabla N° 5.39.

f_d = Factor de ajuste por distribución direccional, obtenido de la tabla N° 5.40.

f_w = Factor de ajuste por ancho de carril y hombro, obtenido de la tabla N° 5.37.

f_g = Factor de ajuste por efectos operacionales de las pendientes en vehículos ligeros.

f_{VP} = Factor de ajuste por presencia de vehículos pesados en el flujo de tráfico de subida.

El criterio del nivel de servicio presentado en la tabla N° 5.33 está basado en el promedio de velocidad de viaje de subida. Donde pendientes compuestas están presentes, la pendiente promedio es usada para el análisis. La pendiente promedio es la elevación total, en pies, de la pendiente compuesta dividida por la distancia horizontal de la pendiente, en pies, multiplicado por 100 para cambiar de decimal a porcentaje. La velocidad promedio de subida en la que la capacidad se presenta varía entre 25 y 40 mi/h, dependiendo del porcentaje de la pendiente, el porcentaje de zonas de no adelantamiento, y otros factores. Debido a que las condiciones de operación en capacidad varían para cada pendiente, el encontrar la capacidad no forma parte de los cálculos del flujo de servicio para los niveles de servicio de la A a la D, donde la velocidad es establecida usando el criterio de la tabla N° 5.33.

Tabla N° 5.39 Valores de la relación v/c^a vs. Velocidad, porcentaje de pendiente y porcentaje de zonas de no rebase para pendientes específicas

Porcentaje de Pendiente	Velocidad promedio en la pendiente (mi/h)	Porcentaje de Zonas de No Adelantamiento para Pendientes Específicas					
		0	20	40	60	80	100
3	55.0	0.27	0.23	0.19	0.17	0.14	0.12
	52.5	0.42	0.38	0.33	0.31	0.29	0.27
	50.0	0.64	0.59	0.55	0.52	0.49	0.47
	45.0	1.00	0.95	0.91	0.88	0.86	0.84
	42.5	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94
	40.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	55.0	0.25	0.21	0.18	0.16	0.13	0.11
	52.5	0.40	0.36	0.31	0.29	0.27	0.25
	50.0	0.61	0.56	0.52	0.49	0.47	0.45
	45.0	0.97	0.92	0.88	0.85	0.83	0.81
	42.5	0.99	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92
	40.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	55.0	0.21	0.17	0.14	0.12	0.10	0.08
	52.5	0.36	0.31	0.27	0.24	0.22	0.20
	50.0	0.57	0.49	0.45	0.41	0.39	0.37
	45.0	0.93	0.84	0.79	0.75	0.72	0.70
	42.5	0.97	0.90	0.87	0.85	0.83	0.82
	40.0	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92
	35.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	55.0	0.12	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04
	52.5	0.27	0.22	0.18	0.16	0.14	0.13
	50.0	0.48	0.40	0.35	0.31	0.28	0.26
	45.0	0.85	0.76	0.68	0.63	0.59	0.55
	42.5	0.93	0.84	0.78	0.74	0.70	0.67
	40.0	0.97	0.91	0.87	0.83	0.81	0.78
	35.0	1.00	0.96	0.95	0.93	0.91	0.90
	30.0	1.00	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98
7	55.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	52.5	0.13	0.10	0.08	0.07	0.05	0.04
	50.0	0.34	0.27	0.22	0.18	0.15	0.12
	45.0	0.77	0.65	0.55	0.46	0.40	0.35
	42.5	0.86	0.75	0.67	0.60	0.54	0.48
	40.0	0.93	0.82	0.75	0.69	0.64	0.59
	35.0	1.00	0.91	0.87	0.82	0.79	0.76
	30.0	1.00	0.95	0.92	0.90	0.88	0.86

Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

^aRelación de flujo para una capacidad ideal de 2800 veh/h, asumiendo que la operación de vehículos ligeros no es afectada por la pendiente.

Tabla N° 5.40 Factor de ajuste por distribución direccional en pendientes específicas, f_d

Porcentaje de Tráfico en la Pendiente	Factor de Ajuste
100	0.58
90	0.64
80	0.70
70	0.78
60	0.87
50	1.00
40	1.20
≤30	1.50

Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

La tabla N° 5.40 contiene factores de ajuste para un rango de distribuciones direccionales con un componente significativo de subida.

El objetivo en el análisis operacional es determinar el nivel de servicio (NS) para un segmento o segmentos dados de carretera para un conjunto de condiciones conocidas, o para un futuro conjunto de condiciones las cuales son hipotéticas y/o previstas. La aproximación general podrá ser un cálculo de flujos de servicio para cada nivel de servicio y comparar estos valores con el flujo existente en la vía mediante la ecuación 5.25. En la figura N° 5.55 se muestra la hoja de cálculo para el análisis operacional de carreteras rurales de dos carriles. En general, los siguientes pasos de cálculo son usados:

- a. Volumen de hora pico existente o prevista, en veh/h.
- b. Factor de hora pico, FHP, de datos locales o valores por defecto seleccionados de la tabla N° 5.35.
- c. Composición del tráfico (% camiones, % vehículos recreacionales, % buses).
- d. Distribución direccional del tráfico.
- e. Tipo de terreno.
- f. Anchos de carril y hombreras utilizables, en pies.
- g. Velocidad de diseño, en mi/h.
- h. Seleccionar los valores apropiados de los siguientes factores para cada nivel de servicio.

Como ayuda se puede emplear el siguiente formato (ver figura N°5.55).

HOJA DE CÁLCULO PARA SEGMENTOS DE TERRENO GENERAL														
Lugar: _____					Fecha: _____ Hora: _____									
Analista: _____					Revisado por: _____									
I.- CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA														
_____			Hombarrera		_____ pies		Velocidad de Diseño = _____ mi/h							
_____			-----		_____ pies		% de zonas de No Rebase = _____ %							
_____			Hombarrera		_____ pies		Tipo de Terreno (LL, O, M) = _____							
_____			-----		_____ pies		Longitud del Segmento = _____ mi							
II.- CARACTERÍSTICAS DE TRÁFICO														
Volumen Total (ambas direcciones) = _____ veh/h					Distribución Direccional = _____									
Flujo = Volumen × FHP					Composición de Tráfico:									
_____ = _____ × _____					P _T = _____ P _R = _____ P _B = _____									
III.- ANÁLISIS DE NIVEL DE SERVICIO														
$SF_i = 2800 \times \left(\frac{v}{c}\right)_i \times f_d \times f_w \times f_{VP}$						$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)}$								
NS	$SF = 2800 \times (v/c) \times f_d \times f_w \times f_{VP}$					P _T	E _T		P _R	E _R		P _B	E _B	
			Tabla N° 5.32	Tabla N° 5.36	Tabla N° 5.37		Tabla N° 5.38			Tabla N° 5.38	Tabla N° 5.38			Tabla N° 5.38
A	2800													
B	2800													
C	2800													
D	2800													
E	2800													
Flujo = _____					NS = _____									

Ref. Manual de Capacidad de Carreteras de los Estados Unidos (HCM-1998)

Figura N° 5.55 Hoja de cálculo para el análisis operacional de segmentos de terreno general

3.2. Resultados

Según los valores recomendados aplicamos lo indicado en la ecuación 5.25.

$$SF_i = 2800 \times \left(\frac{v}{c}\right)_i \times f_d \times f_w \times f_{VP}$$

Donde:

$$v/c = 0.45.$$

fd = para una relación 50/50 (50% para cada carril) le corresponde 1.00.

f_w = para 10 pies de una calzada y 2 pies de ancho de una berma le corresponde 0.68.

f_{vp} = como no se conocen los porcentajes en la etapa de construcción puesto que recién está en proyecto, se considera un factor de 1.00.

Luego:

$$SF_i = 2800 * 0.45 * 1 * 0.68 * 1.00 \rightarrow SF_i = 856.80 \text{ Veh/h}$$

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se puede concluir que por la vía pueden circular 857 vehículos/hora para un nivel de servicio D repartidos 50% en cada carril, por lo cual la infraestructura vial a proyectar cumple con el diseño propuesto.
2. El tráfico se mantiene en zonas estables vehiculares, pero al momento de llegar a las intersecciones los conductores podrían empezar a sentir algunas restricciones a la libertad de elegir su velocidad y a hacia donde puede girar.
3. El Manual de Diseño Centroamericano para vías urbanas para 2 a 4 carriles por vía tiene un parámetro para el dato de Factor Hora Pico (FHP) que comprende un valor de 0.92 a una vía con un nivel de servicio de D hasta C; los datos nos demuestran que las intersecciones elegidas se acercan a este rango demostrando así la capacidad de servicio, no obstante, se van alejando del factor de diseño ideal superando los parámetros deseados del diseño.
4. Se pueden prever sistemas de señalización en las intersecciones y en el pavimento flexibles, y semáforos en las intersecciones indicadas, sin embargo, se debe tomar en cuenta un estudio de campo ya con la vía en funcionamiento para establecer una simulación del flujo vehicular a escala real para determinar en forma óptima los tiempos de semaforización.
5. Según los resultados obtenidos no será necesario emplear carriles exclusivos de giro a la izquierda o derecha para satisfacer las necesidades del tránsito adicional puesto que es relativamente bajo para este tipo de carretera de tercera clase de manera que no afecta el tránsito actual.

**ANEXO N°4: ESTUDIOS BÁSICOS.
ANEXO N°4.6: E ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

**Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la
transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo – Lambayeque
2020**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AUTOR:

Br. Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN:

Ingeniería Civil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO – PERÚ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta indispensable para identificar y valorar los impactos ambientales negativos y positivos de potencial ocurrencia, con el fin de establecer medidas de prevención, mitigación y control de los impactos negativos de mayor significación o trascendencia en los trabajos de Infraestructura Vial que serán ejecutadas en el Sector Ramiro Prialé del Distrito y Provincia de Chiclayo – Dpto. Lambayeque.

II. OBJETIVOS.

Analizar los efectos sobre el medio ambiente de las Obras de Mejoramiento del servicio de transitabilidad por las calles del Sector Ramiro Prialé del Distrito de Chiclayo, teniendo como propósito identificar, evaluar e interpretar los efectos ambientales, cuya ocurrencia tendría lugar en las distintas etapas del proyecto a fin de prever las medidas apropiadas orientadas a evitar y/o mitigar los efectos adversos y fortalecer los positivos.

III. MARCO LEGAL:

La política ambiental del sector Transportes tiene como marco legal principal a la Constitución Política del Perú de 1993, al Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (Decreto Legislativo N° 613, del 7 de setiembre de 1990), a la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N° 757, del 8 de noviembre de 1991) y a la Ley Orgánica del Sector Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (Decreto Ley N° 25862, del 24 de noviembre de 1992).

a. Constitución Política del Perú

La Constitución Política del Perú en su artículo 2º resalta entre los derechos fundamentales de la persona humana el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Igualmente, en el Título II del Régimen Económico, Capítulo II del Ambiente y los Recursos Naturales (artículos 66 al 69), se señala que los recursos naturales renovables y no

renovables son patrimonio de la Nación, promoviendo el uso sostenible de éstos, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

b. ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales ley N° 26821.

Fue promulgada el 25 de junio de 1997 y ha sido establecida con el objeto de promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

La Norma Legal señala las condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento del mandato contenido en los Artículos 66 y 67 del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y de conformidad con lo establecido en el Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales y los Convenidos Internacionales ratificados por el Perú.

c. Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales – Decreto Legislativo N° 613.

Fue promulgada el 7 de Setiembre de 1990, señalando la obligación de los proponentes de proyectos, de realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIA). En general, la promulgación de este código, llenó vacíos existentes en el cuerpo legal y permitió que normas preexistentes se conviertan en importantes instrumentos para una adecuada gestión ambiental. Menciona además que el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la preservación de la diversidad genética y la utilización sostenida de las especies, de los ecosistemas y de los recursos naturales renovables en general, es de carácter obligatorio.

En el Capítulo III – De la Protección del Ambiente (artículos 9 al 13), establece el contenido de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), y señala que quienes elaboren dichos estudios, deben tener apropiado sustento técnico y confiabilidad.

d. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada Decreto Legislativo N° 757

Fue promulgada el 8 de noviembre de 1991, modificando sustancialmente varios artículos del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, con el objeto de armonizar las inversiones privadas, el desarrollo socioeconómico, la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

e. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades – Ley N° 26786.

Esta Ley fue promulgada el 12 de Mayo del año 1998, el artículo 1, modifica el artículo 51 de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada” y señala que las autoridades sectoriales competentes deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), sobre las actividades que desarrollan en su sector, que por su riesgo ambiental, pudiera exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, y que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental, previos a su ejecución.

Así mismo, establece que la autoridad sectorial competente propondrá al CONAM los requisitos para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de requisitos para la elaboración de los estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación del Manejo Ambiental; así como, también el trámite para la aprobación y la supervisión correspondiente a los Estudios y otras normas vinculadas con el Impacto Ambiental.

f. Ley General de Aguas – Decreto Ley N° 17752.

El Título II, Capítulo II, artículo 22 de la referida ley, prohíbe verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad de agua y ocasionar daños a la salud humana y poner en peligro los recursos hidrobiológicos de los cauces afectados; así como, perjudicar el normal desarrollo de la flora y fauna. Así mismo, refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.

g. Nuevo Código Penal – Decreto Legislativo N° 635

Considera al medio ambiente como un bien jurídico de carácter socio – económico. La norma sanciona los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente con penas privativas de la libertad individual.

h. Ley Forestal o de Fauna Silvestre

Ley N° 27308, del 07-07-2000. Esta Ley tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valoración progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 66 y 67 de la Constitución Política del Perú, en el D.L. N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y los Convenios internacionales vigentes para el estado Peruano.

i. Ley Orgánica de Municipalidades

Ley N° 27972, del 06-05-2003. En esta Ley se establece que los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Conforme lo establece el Art. IV del Título Preliminar de esta Ley, los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

En materia ambiental, las Municipalidades tienen las siguientes funciones:

Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.

Proponer la creación de áreas de conservación ambiental.

Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.

Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.

Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

Promover la protección y difusión del patrimonio cultural de la nación, dentro de su jurisdicción, y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos regionales y nacionales competentes para su identificación, registro, control, conservación y restauración.

IV. MARCO INSTITUCIONAL:

A. TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN VIAL.

Por Resolución Ministerial N°171-94-TCC/15.03, de fecha 27 de abril de 1994 se aprobaron los Términos de Referencia para la elaboración de Estudios de impacto Ambiental en Proyectos Viales, los mismos que sustentan el contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental.

B. REGISTRO DE EMPRESAS O INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS AUTORIZADAS PARA ELABORAR ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

Mediante Resolución Ministerial N°170-94-TCC/15.03, de fecha 27 de abril de 1994 se apertura el Registro de Empresas o Instituciones Públicas o Privadas autorizada, para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Transporta. Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

C. LEY ORGÁNICA DEL SECTOR TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN: D.L. N° 25862

Fue promulgada el 24 de noviembre de 1992, en su artículo 4° establece que la Entidad central en el sector es el Ministerio de Transportes, Comunicaciones. Vivienda y Construcción; así mismo en su artículo 23 establece que la encargada

de proponer la política referida al mejoramiento y control de calidad del medio ambiente es la Dirección General de Medio Ambiente- la cual tendrá que supervisar, controlar y evaluar su ejecución: así mismo propondrá y en su caso emitirá la normatividad sectorial correspondiente. Este dispositivo legal estipula que entre las funciones del Ministerio de Transportes. Comunicaciones. Vivienda y Construcción, están las de formular, evaluar, supervisar y en su caso ejecutar las políticas y las normas sobre construcción, mejoramiento y conservación de la infraestructura de transporte planificar la expansión y desarrollo de los sub-sectores de su competencia; fomentar, orientar, divulgar, y normar la capacitación e investigación científica y tecnológica en el ámbito de su competencia: desarrollar las acciones necesarias a fin de fomentar la participación y la colaboración activa del sector privado en las actividades del sector.

D. REGISTRO DE ENTIDADES AUTORIZADAS PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL SUB-SECTOR TRANSPORTES

R.M. N° 116-2003-MTC/02. Mediante esta Resolución se creó el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

E. REGLAMENTO PARA LA INSCRIPCION EN EL REGISTRO DE ENTIDADES AUTORIIZADAS PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL SUB-SECTOR TRANSPORTES

R.D. N° 004-2003-MTC/16, del 20-03-2003. Mediante esta Resolución se aprobó el Reglamento para la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

F. APRUEBAN REGLAMENTO DE CONSULTA Y PARTICIPACION CIUDADANA EN EL PROCESO DE EVALUACION AMBIENTAL Y SOCIAL EN EL SUBSECTOR TRANSPORTES-MTC.

R.D. N° 006-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Subsector Transportes del Ministerio de Transportes y

Comunicaciones. Este Reglamento norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, subsector Transportes, desarrolla actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIASd) y detallado (EIAd), con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

G. APRUEBAN DIRECTRICES PARA LA ELABORACION Y APLICACIÓN DE PLANES DE COMPENSACION Y REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

R.D. N° 007-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Documento que contiene las Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI) para Proyectos de Infraestructura de Transporte, con lo cual se busca asegurar que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a la situación generada por éste. En la norma se señala que las soluciones a los diversos problemas de la población objetivo, deberán ser manejadas desde las primeras etapas de la preparación del proyecto; es decir, desde la etapa del Estudio de Factibilidad y en el Estudio Definitivo.

V. INFLUENCIA DEL PROYECTO EN EL MEDIO AMBIENTE.

EL proyecto diseñado no causará problema alguno que requiera un estudio de mayor análisis, en vista que las zonas donde está ubicado el proyecto, como es el, **Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo – Lambayeque 2020**, se encuentran consolidados. El perjuicio que causará será al momento de ejecución con el bullicio de los equipos pesados y la polvareda que luego de concluida la obra se hará positivo su impacto.

En cuanto a la operación y mantenimiento de las vías, no habrá mayores riesgos contaminantes por lo menos en 20 años en que dure la vida útil de la vía, siendo necesarios por consiguiente que el Gobierno Local haga mantenimiento periódico de la vía.

Sin embargo, es importante que ésta mejora, no sea obtenida a través de la pérdida de otros potenciales ecológicos y sectores ambientales, sino más bien a través de un análisis detallado de la situación y la búsqueda de soluciones adecuadas.

VI. INFLUENCIA DEL PROYECTO EN EL ENTORNO.

Se entiende por “entorno” como el conjunto de factores físico–naturales, sociales culturales económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive.

El medio físico, es el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural. Sus relaciones con la población se proyectan en sub – sistemas.

- Medio inerte : Aire, Tierra y agua
- Medio Biótico : Flora y Fauna
- Medio Perceptual : Unidades de paisajes

Se consideran factores ambientales a los diversos componentes del medio ambiente, entre los cuales se desarrollan la vida y son el soporte de toda la actividad humana, son susceptibles a ser modificados por el hombre en gran magnitud y organizar graves problemas, generalmente difíciles de valorar, porque sus consecuencias pueden ser a mediano o largo plazo.

Los factores ambientales considerados son:

- El hombre, la fauna y la flora.
- El suelo, el agua, el clima y el paisaje.
- Las interacciones entre las anteriores.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural.

En consecuencia, podemos precisar que, según lo apreciado, el proyecto elaborado no afectará al entorno ya que es una zona con viviendas ya consolidadas con vías colindantes, en su mayoría, ya construidas y definidas, mientras que las demás se

constituyen en terreno de material franco arenoso. Por el contrario con ésta obra el entorno de las zonas que abarca el proyecto mejorará eliminándose la contaminación ambiental y evacuación de polvo que es perjudicial para la salud. No habrá perjuicio en la flora y fauna ni contaminación del subsuelo.

La caracterización ambiental del área de estudio del **Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la transitibilidad del sector Ramiro Priale – Chiclayo – Lambayeque 2020**, comprendidas entre las manzanas que existen en esta zona, permitirá definir las áreas ambientales críticas que deben ser estudiadas con mayor detalle y otras áreas naturales que puedan ser recuperadas o mejoradas del modo que sean consideradas en el Plan de Control Ambiental del informe ambiental

VII. MEDIO FISICO

A) Clima

El clima es típico de la zona Costa de nuestro país con frío y mediana humedad y precipitaciones moderadas en épocas de invierno llegando a una temperatura promedio de 15°C; y calurosa en épocas de verano llegando a una temperatura promedio de 30°C.

B) Topografía

El relieve topográfico es llano donde se presenta gradientes muy moderadas.

C) Áreas necesarias para la implantación de canteras y botaderos.

a. Depósitos de Material Excedente (Botadero)

Para la eliminación del material de desecho y sobrantes se han considerado las áreas conocidas como botaderos que se encuentra fuera de la ciudad de Pomalca a unos 3 Km aproximadamente.

b. Cantera de Agregados

La Cantera de agregados están ubicadas en el distrito de Picsi, de donde se extraerá el Afirmado, arena gruesa y fina y piedra chancada; Ubicada a 8 km. Aproximadamente del Sector Ramiro Priale.

VIII. IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DEL PROYECTO:

A continuación, detallamos los impactos positivos del proyecto y los negativos con sus respectivas mitigaciones:

a. Impactos Positivos

- ✓ Mejorar la calidad de vida de la población, e incremento del valor de sus propiedades.

- ✓ Al contar con las vías peatonales se mejorará la imagen de la urbanización y al intervenir la carpeta asfáltica existente se facilitará el flujo de tránsito vehicular, evitando el deterioro de la base de afirmado existente en algunas calles de la zona del proyecto a ejecutar.
- ✓ Se generan fuentes de trabajo, durante el proceso constructivo del proyecto, ya que por su envergadura se necesitará un gran número de personas para mano de Obra.
- ✓ Disminuirán notablemente el porcentaje de riesgo al peatón.
- ✓ Disminuirá el costo de operación y mantenimiento vehiculares y mejorará la salubridad de la zona y por ende del Sector en general.

b. Impactos Negativos y sus Mitigaciones:

Los impactos negativos no se observan pues ya que no se hará un trabajo en zonas restringidas o de paisajes naturales.

IX. PLAN DE GESTION AMBIENTAL

✓ **Generalidades.**

En vista de que los impactos ambientales positivos indican la viabilidad del Proyecto aplicando las medidas de mitigación para los impactos ambientales negativos debido a que el Proyecto constituiría un factor de desarrollo local y en consecuencia, corresponde proponer un Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.

Es importante precisar que una adecuada gestión y manejo ambiental de las obras de construcción, por tratarse una pequeña parte del Sistema de los servicios del Distrito de Chiclayo; éste debe integrarse al Plan de Manejo Ambiental, contenido en el Plan Maestro de ordenamiento de la ciudad de la Provincia de Chiclayo.

✓ **Concepción de la Gestión Ambiental.**

Los principios fundamentales para la gestión ambiental del Proyecto son:

- a. La toma de decisiones sostenidas al más alto nivel y la capacitación ambiental en todos los niveles de la población respecto al saneamiento de la ciudad.
- b. El ordenamiento y manejo ambiental en forma integral y sostenida.
- c. La sustentabilidad ecológica y la sostenibilidad económica rentable y permanente, haciendo de los servicios básicos un factor de beneficio sanitario local eficiente.

- d. La aplicación de tecnologías limpias y procedimientos técnicos seguros y con control de calidad.
- e. El reciclaje y rehúso de residuos; así como la restauración ecológica de ambientes intervenidos.

✓ **Objetivos del Plan de Gestión Ambiental.**

- a. Insertar el Proyecto, en el desarrollo local, ambientalmente sustentado.
- b. Garantizar la conducción eficiente del Sistema de los servicios básicos.
- c. Ordenar las actividades de manejo ambiental en todas sus etapas acorde con la ecología y las leyes vigentes.
- d. Evitar costos ecológicos y económicos innecesarios.
- e. Insertar el control de calidad en todos los procesos y actividades.

✓ **Bases Técnicas para la Gestión Ambiental.**

- a. El diagnóstico ambiental integrado.
- b. El diseño de los sistemas viales de la urbanización El Bosque.
- c. Las medidas de mitigación de los impactos negativos.
- d. Las normas ambientales vigentes y las normas de saneamiento vigentes.

El financiamiento de las acciones ambientales.

Programa de Monitoreo Ambiental.

El seguimiento de las acciones de la construcción y funcionamiento de las Obras de Pavimentación permitirán garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas, contenidas en el Estudio de impacto ambiental, a fin de lograr la conservación de la calidad ambiental urbana.

Plan de Contingencias.

Estará orientado a prevenir y asistir los accidentes de personas durante la construcción y operación de las obras, así como a controlar la afectación de los sistemas durante la caída de lluvias fuertes excepcionalmente asociados a futuros fenómenos de El Niño.

Además, comprende el establecimiento de un sistema de alerta, comunicación y asistencia en los ejes de las obras y las redes administrativas (defensa civil, bomberos, etc.), equipamiento para el rescate, asistencia y recuperación de daños causados, y entrenamiento permanente para casos de accidentes. Estas medidas de prevención deben ser adoptadas por la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

X. EVALUACION Y CONCLUSIONES

Dentro de este proyecto no influyen aspectos que alteran el medio ambiente ya que para todas las actividades se tomará las precauciones del caso para que esto no suceda o se pueda aminorar en caso que ello ocurra.

Los impactos ambientales negativos se generarán en todas las etapas del proyecto vial, siendo de mayor notoriedad aquellos que se producirán durante la etapa de construcción y abandono en los componentes evaluados agua, suelo, paisaje, relieve, socioeconómico y flora y fauna; por el desarrollo de las actividades del proyecto como: movimientos de tierra, explotación de cantera, instalación y funcionamiento del campamento y patio de maquinaria, acondicionamiento del material excedente en botaderos, etc. Estos impactos por lo general serán de significancia variable entre Baja y Moderada significancia.

Se recomienda ejecutar las acciones mínimas recomendadas en el Plan de Manejo Ambiental para reducir, mitigar y controlar los impactos que podría generar el proyecto vial; estas acciones están referidas a: Medidas de mitigación, Programa de Educación Ambiental, Programa de Manejo de Cantera y botaderos, Programa de Manejo de campamentos y Patio de Maquinaria, Programa de Manejo de residuos líquidos y sólidos Programa de Señalización Ambiental y Programa de Revegetación.

Las áreas destinadas a ser utilizadas como botadero para la etapa de rehabilitación, así como el área aledaña a ella, una vez restauradas podrán ser utilizadas en la etapa de mantenimiento; por contar con capacidad de recepción de material de desecho.

En consecuencia, el proyecto es viable, el mismo que dará seguridad y bienestar a la población existente, así como de su entorno.

**ANEXO N°4: ESTUDIOS BÁSICOS.
ANEXO N°4.7: E ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TÍTULO

**Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la
transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo – Lambayeque
2020**

ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

AUTORES:

Br. Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN:

Ingeniería Civil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

I. GENERALIDADES

Esta señalización debe tener como requisito el de ser homogénea comprensible, suficiente, no excesiva; debe ser establecida con toda seguridad y mucosidad.

En el tramo donde se ejecutan el proyecto en la actualidad no cuentan con señalización de ningún tipo.

El proyecto de señalización se ha desarrollado teniendo en cuenta la ingeniería de tránsito.

II. ASPECTOS GENERALES

El presente informe de Señalización del Estudio Definitivo del **“Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo – Lambayeque 2020”**, ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en este tramo, en concordancia con lo señalado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia.

III. INGENIERIA DE TRANSITO

Es la ciencia que estudia el movimiento de personas o vehículos en un camino, la denominación “camino” incluye las calles de la ciudad.

La ingeniería de tránsito es considerada como la responsable de que exista armonía en todo el campo del sistema geométrico del camino, pues, trata del planeamiento y dispositivos que faciliten el flujo y control del tránsito vehicular, dando la seguridad y eficiencia que necesitan los caminos.

Para nuestro proyecto se consideró una velocidad directriz de 40 Km/h.

IV. REGLAMENTO DE TRANSITO

Se establecen normas de los dispositivos de control de tránsito en las urbanas e interurbanas, según características, colocación y alcances de su significado.

Se deben establecer reglas en materia de licencia, responsabilidad de los conductores, peso y dimensiones de los vehículos, accesos obligatorios y

equipos de iluminación acústica, de señalización y comportamiento de la circulación, etc.

También se dará importancia a la prioridad del paso, tránsito en un sentido, zonificación de la velocidad, limitación en el tiempo de estacionamiento, control policial en las intersecciones y sanciones relacionadas con accidentes.

V. SEÑALES Y APARATOS DE CONTROL

Tiene por objeto determinar los proyectos, construcción, mantenimiento, conservación y uso de las señales, iluminación y aparatos de control. Estos dispositivos están constituidos por señales, semáforos y marcas en la calzada de acuerdo a las consideraciones del reglamento de dispositivos de control de tránsito para las ciudades.

VI. PLANIFICACIÓN VIAL

Es de necesidad la planificación vial de un país y de manera particular las zonas de menos extensión o área, en función de la ingeniería de tránsito, así como investigar el método más conveniente para adaptar el desarrollo de las vías de circulación a las necesidades del tráfico.

VII. ADMINISTRACIÓN

Es necesario llevar un control, el cual debe efectuarse en coordinación con las diferentes dependencias que intervienen en materia vial y evaluar las actividades administrativas considerándose: economía, fiscalización, sanciones y relaciones públicas.

VIII. SEÑALES, CLASES Y TIPOS

Son aquellas que permiten definir situaciones que, por motivo de la velocidad de los móviles, pasarían desapercibidos tanto para los conductores como para los pasajeros y peatones.

Estas situaciones críticas señalizadas al largo de toda la vía, utilizando postes, soportes, paredes, etc. Evitan una serie de consecuencias trágicas y educan específicamente al conductor, para dar un máximo de seguridad a la circulación.

Las señales son dispositivos de control de tránsito que adoptan una forma y color según la función que desempeñan y que van colocadas a un costado de la calzada sobre la berma; otras van ubicadas en la pared, sujetos a postes que sirven para advertir la presencia de un peligro, proporcionar mayor fluidez a la circulación vehicular e informar sobre la dirección que deben seguir los usuarios de las vías.

Las señales se clasifican en:

A. Señales Verticales

Son las que controlan la operatividad de los vehículos e informan a los conductores de todo lo que se relaciona con la vía que recorren.

Estas señales deben ser de fácil interpretación y estar convenientemente y eficientemente ubicadas. En tal sentido se tienen tres tipos de señales:

Señales Preventivas

Son aquellas que tienen por objeto advertir al usuario de las vías, la existencia o naturaleza de un peligro para prevenir accidentes.

- Forma

Tienen forma de un cuadrado con sus esquinas redondeadas, colocadas de tal forma que una de sus diagonales este en posición vertical.

- Color

Debe ser el fondo y el borde amarillo; y el símbolo y las letras de color negro.

- Tamaño

Las dimensiones de estas señales son de 0.60 X 0.60 m en vías cuya velocidad directriz sea menor de 60 km/h.

- Ubicación

Estas señales ubicadas a una distancia que garantice su diferencia, tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones de la vía, así como el tránsito. En zonas rurales no menos de 90 m ni más 180 m. En autopistas a 500 m.

- Utilización

- ✓ Estas señales se utilizarán en los siguientes casos:

- ✓ Para indicar la intersección de 2 o más vías.

- ✓ Para advertir al conductor sobre las condiciones de la vía y los obstáculos y peligros no previstos y que pueden ser permanentes o temporales.
- ✓ Para prevenir la presencia de una o varias curvas, pendientes o gradientes que ofrezcan peligro por sus características físicas o por falta de visibilidad para efectuar la maniobra de alcance y adelantamiento a otro vehículo.
- ✓ También se consideran señales preventivas a los delineadores y guarderías que son los elementos metálicos de señalización, excepcionalmente pueden
- ✓ A continuación, se muestra algunas señales preventivas

ZONA DE ESCUELA	ZONA DE PEATONES	PROXIMIDAD DE SEMAFORO	DOS SENTIDOS DE TRANSITO
			
CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA DERECHA)	ANIMALES EN LA VIA	PELIGRO	OBRAS
			

Señales Regulatoras

Son aquellas que tiene por finalidad indicar al usuario existencia de limitaciones, restricciones o prohibiciones que norman el uso de las vías.

- Señales relativas al derecho de pase
Son las que indican preferencia de paso u orden de detención.
- Señales prohibitivas y restrictivas
Son aquellas que indican a los conductores de los vehículos las limitaciones que se les impone para el uso de las vías.
- Señales de sentido de circulación

Son aquellas que se utilizan en el cruce de las calles de una población para indicar el sentido de circulación.

- Forma

Tiene la forma rectangular, colocadas con la mayor dimensión vertical.

- Tamaño

De 0.40 m x 0.60 m.

- Color

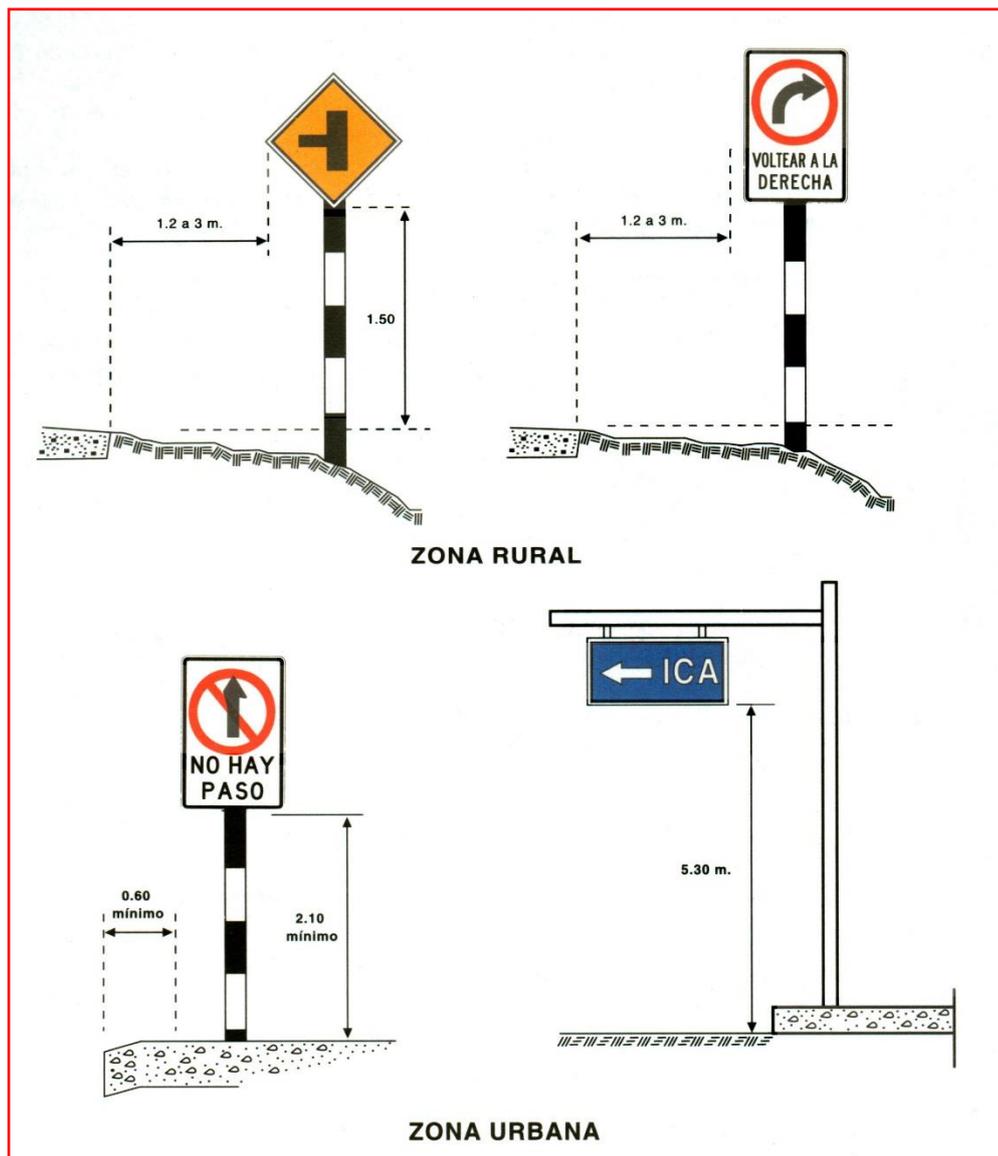
De color blanco con símbolos, letras y ribetes de negro, el círculo será de color rojo, así como la faja que indica prohibición, trazado desde el cuadrante inferior derecho y que intercepta al diámetro horizontal de este a 45°.

- Ubicación

En zonas urbanas se colocarán a 0.60 m y 1.00 m del sardinel. En zonas rurales se ubicará a 1.20 m del borde de la berma.

Estas señales se colocarán en el punto donde comienza o termina la reglamentación a excepción de aquellos que indiquen una dirección prohibida, las cuales estarán ubicadas a una distancia no mayor de 30 m antes del punto considerado.

Estas se colocarán en las intersecciones de vías secundarias con una principal, en la intersección de dos vías principales no controladas por un semáforo.



Señales Informativas

Son aquellas que tienen por finalidad guiar al usuario la vía en el curso de un viaje, proporcionándole información adecuada de lugares, rectas, distancias, servicios, etc. O sea de tipo turístico o direccional.

- Forma
Son de forma rectangular con la mayor dirección horizontal.
- Color
De fondo verde: letras, borde, símbolos de color blanco reflectorizante en caso que se desee ubicar distancias. Para indicar servicios, el fondo será azul y blanco, con los símbolos negros. Para indicar rutas el fondo deberá

ser blanco con la orla y símbolo de color negro. Para indicar kilometraje el fondo es blanco y el fondo es negro.

- **Tamaño**

No tienen limitación en el tamaño el cual se ajustará a las necesidades, pero se recomienda que no tengan más de tres renglones de leyenda. Los indicadores de rutas, tendrán una dimensión mínima de 0.30 m.

- **Ubicación**

Su ubicación es el lado derecho de las vías correspondiente a la dirección de circulación y frente a ellas. Iran colocadas a una distancia prudencial del punto considerado que estará en función de la velocidad. Se ubicarán a 0.50 m del borde de la pista y a una altura de 1.80 m medid desde la superficie del suelo.

- **Postes de soporte**

Serán tubos de fierro galvanizado de 2" de diámetro y 3 mm de espesor y llevarán un acabado de pintura.

Alojaran dos pasadores de tubos de $\frac{3}{4}$ " de diámetro, para dar paso a los planos de sujeción, serán de acero galvanizado de $\frac{1}{4}$ " por $\frac{3}{8}$ " según sea la señal a colocar ya sea preventiva, reguladora o informativa.

En la cara anterior de la señal, la arandela será de asbesto; en la parte posterior se utilizarán arandelas metálicas de presión. La tuerca terminal del perno será remachada.

- **Materiales**

Todos los materiales deberán ajustarse a los requisitos en los planos. Todos los accesorios para sujetar (pernos, tuercas, arandelas, etc.), deberán ser de fierro galvanizado.

La pintura de todas las partes del metal expuesto deberá ser con material anticorrosivo.

Se recomienda que todas las señales y letreros sean fabricados con material refractante a la intensidad y calidad.

- **Requisitos para la construcción**

Las señales serán inscritas en planchas de fibra de vidrio con crucetas de platinas de fierro estas incluidas dentro de la plancha de fibra de vidrio para garantizar así la durabilidad del mismo en esta zona costera.

PUESTO DE PRIMEROS AUXILIOS	SERVICIO TELEFONICO	ESTACION DE SERVICIO	PERSONAS CON DISCAPACIDAD	SERVICIO MECANICO
				

B. Señales Horizontales

Las marcas en el pavimento y obstáculos tienen por objeto controlar el movimiento de los vehículos encauzando el tránsito de los mismos y de los peatones.

Estas marcas pueden ser blancas o amarillas; en general el BLANCO se usa en circunstancias donde los vehículos pueden cruzar dichas marcas como el caso frecuente de las líneas centrales en carreteras de dos carriles, calles, etc.

En cambio, el AMARILLO sirve para indicar a los vehículos que no pueden cruzar sobre ellas, por ejemplo: las líneas centrales en pavimentos múltiples.

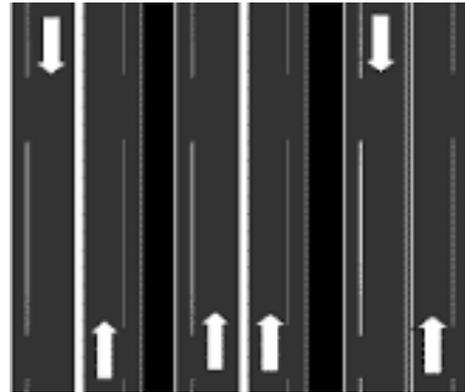
LÍNEAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Son aquellas que se emplean para restringir la circulación vehicular de tal manera que no podrán ser cruzados o circular sobre ella.

Estas líneas prohíben que un vehículo adelante a otro, o pase de un carril a otro, en lugares peligrosos como curvas, cruces, etc. Así mismo separa los sentidos de tránsito.

Las líneas continuas son de tres tipos:

- ✓ Línea de borde de pavimento, utilizadas para demarcar el borde de una vía. Facilitan la conducción de los vehículos durante la noche.
- ✓ Línea central, utilizada como línea divisoria de una vía de doble sentido de circulación. Su finalidad es prohibir que un vehículo adelante a otro en lugares tales como: una curva, cuesta, etc.
- ✓ Línea de aproximación a obstáculos, son las líneas continuas que tienen por objeto anticipar y canalizar al vehículo en la presencia de obstáculos.



LÍNEAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

Son aquellas que se emplean para guiar y facilitar la libre circulación en las vías. Su finalidad es canalizar las diferentes corrientes de tránsito en su canal o carril de circulación.

Pueden ser trazados junto a las líneas continuas, en este caso los vehículos que circulan por el lado de la señal discontinua podrán cruzar ambas líneas únicamente para adelantar al otro.

Son de dos tipos:

- Línea central con carreteras
- Línea separadora de carriles (vía expresa, autopista, avenida, etc.)

Estas líneas tienen 10 cm. de ancho y en ciudades miden 2.50 m de largo espaciados a 5.00 m a partir de la línea continua; en carreteras miden 4.50 m de largo, espaciados a 7.50 m.



LÍNEAS TRANSVERSALES CONTINUAS

Son aquellas que se utilizan como indicadores complementarios de parada y sin los cruces peatonales, y toman el nombre de líneas de parada para delimitar las zonas de seguridad. Las líneas de parada son de 0.50 m y se pintan en intersecciones controladas por policías o semáforos a 1.00 m

detrás del cruceo peatonal; en intersecciones no controladas a 0.50 m de la esquina.

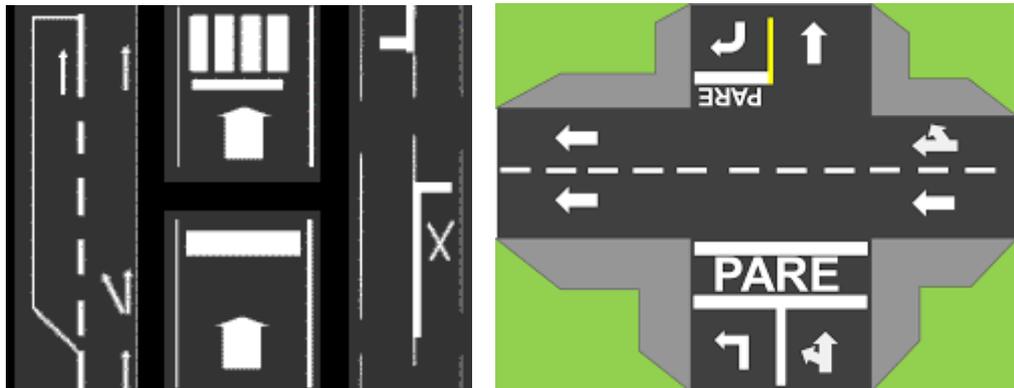
En cruceos peatonales se pintan líneas paralelas y miden 2.50 m a 1.50 m de largo por 0.50 m entre ellas (tipo europeo); también existen el americano, formado por líneas paralelas y miden 2.50 m a 0.50 m de largo por 0.50 m entre ellas (tipo europeo); también existen el americano, formado por líneas paralelas que cruzan la pista de vereda a vereda.

- **Flechas**

Son de color blanco e indicaran la dirección por donde deben circular los vehículos. Sus dimensiones para vías preferenciales y carreteras son de 4.50 m.

- **Letras**

Son aquellas que se utilizan sobre el pavimento para enfatizar la indicación de una señal preventiva o reguladora existe. Varía de acuerdo a la velocidad que se desarrolla en determinada vía y de acuerdo al ancho del mismo.



**ANEXO N°4: ESTUDIOS BÁSICOS.
ANEXO N°4.8: ESTUDIO VULNERABILIDAD Y RIESGOS.**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TESIS

TÍTULO

**Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la
transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo – Lambayeque
2020**

ESTUDIO VULNERABILIDAD Y RIESGOS

AUTORES:

Br. Barboza Nuñez David Dijecri (orcid.org/0000-0002-9836-1853)

SECCIÓN:

Ingeniería Civil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD - RIESGOS

I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

La finalidad de un análisis vulnerabilidad y riesgos de reducir los riesgos a los que se enfrentara nuestro estudio: **“Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la transitabilidad del sector Ramiro Priale – Chiclayo – Lambayeque 2020”**, más que analizar los riesgos que genere el proyecto por su ejecución, esta función la determina en el Análisis de Impacto Ambiental.

De manera particular podemos mencionar algunos peligros a los que está expuesta nuestra tesis de investigación como sismos, inundaciones, lluvias intensas, deslizamientos, sequias, entre otros, es decir fenómenos naturales que pueden constituirse en un peligro si no se adoptan medidas para reducir o no generar condiciones de vulnerabilidad. Es por ello que se hace necesario identificar los peligros y las condiciones de vulnerabilidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, con el fin de diseñar mecanismos para reducir los riesgos.

1.2 Objetivos

a) Objetivos Generales

El objetivo del presente estudio es realizar un análisis y evaluación de las vulnerabilidades y riesgos de origen natural y/o antrópico sobre las infraestructuras proyectadas durante la implementación del proyecto en el Sector de Ramiro Priale del Distrito y Provincia de Chiclayo y Departamento de Lambayeque.

b) Objetivos Específicos

- Analizar los peligros a los que se enfrenta nuestra tesis de investigación.
- Determinar las vulnerabilidades que podría enfrentarse nuestra tesis de investigación

- Definir las acciones que permitirían reducir las vulnerabilidades y el impacto de los peligros identificados, de tal forma que sean incluidas en las alternativas de solución planteadas.
- Cuantificar los beneficios y costos que implica la inclusión de las medidas y acciones identificadas para la reducción de riesgo, en cada una de las alternativas, de tal manera que sean comparables para la reducción del riesgo.
- Determinar la alternativa de solución al problema planteada que será ejecutada.

1.3 Antecedentes

El Perú, debido a sus características físicas y condiciones naturales, presenta gran ocurrencia de diversos y múltiples peligros, situación que se ha incrementado en las últimas décadas, debido principalmente a la ocupación informal del territorio, que no sólo incrementa la condición de vulnerabilidad sino también contribuye a la generación de conflictos de uso en el territorio y nuevos peligros, facilitando la existencia de viviendas e infraestructura en zonas de alto peligro susceptibles a sismos, deslizamientos, huaycos, alud, inundaciones y otros.

Los proyectos de desarrollo en las zonas rurales o en las ciudades pequeñas se construyen ocupando con creciente frecuencia sectores altamente peligrosos, donde se construyen infraestructuras de saneamiento básico vulnerables, incrementando los niveles de riesgo de la población en general. Dada la existencia de los diferentes escenarios de riesgos de desastres y con el fin de mejorar la gestión en los proyectos reduciendo dichos riesgos, es necesario elaborar el estudio técnico de análisis de peligros y vulnerabilidad existentes, así como plantear alternativas y/o propuesta de medidas de prevención y mitigación del riesgo.

II. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

2.1 Descripción:

El Proyecto denominado: **“Diseño de infraestructura vial urbana para optimizar la transitabilidad del sector Ramiro Prialé – Chiclayo –**

Lambayeque 2020”; con la futura ejecución se plantea como parte de la solución al problema, mejorar las condiciones de transitabilidad entre los sectores aledaños del distrito ya indicados líneas arriba a fin de incrementar favorablemente los aspectos económico, social, educativo, político, etc.

2.2 Ubicación

Ubicación Geográfica.

Departamento / Región : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : Chiclayo

Sector : Ramiro Priale

Localización Geográfica.

Zona : Urbana

Altitud Promedio : 35 m.s.n.m.

Región Natural : Costa (X) Sierra () Selva ()

El Sector Ramiro Priale, cuya altitud es de 35 m.s.n.m. ubicado en la parte suroeste del Distrito y Provincia de Chiclayo, siendo sus coordenadas, geográficas 6°44´01” y 6°49´01” de latitud sur 79°42´59” y 79°48´09” de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

2.3 Accesos

El acceso desde la ciudad de Chiclayo se detalla a continuación:

ACCESIBILIDAD DESDE LA CAPITAL DEL DEPARTAMENTO

Desde	Hasta	Distancia (Km.)	Tiempo (min)	Tipo de vía	Estado
Chiclayo	Ramiro Priale	5.0	7.00	Asfaltada	Bueno
Total tramo terrestre		5.0	7.00		

El medio de transporte más común desde la ciudad de Chiclayo es en combi y cuyo costo promedio, por pasajero es de S/. 1.50.

III. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS AMENAZAS

▪ Identificación

En base a documentos existentes de la Meso Zonificación Económica Ecológica (ZEE) del distrito de Chiclayo, mapa de vulnerabilidad y peligros geológicos y encuestas se ha evaluado los peligros que podría tener la inversión del proyecto.

- **Peligros Naturales**

- a) Inundaciones**

- (Grado de peligro: bajo)

- Las inundaciones se presentan por intensas precipitaciones y debido a una pendiente plana de agricultura.

- b) Lluvias intensas**

- (Grado de peligro: Medio)

- Se recurrió al principio conceptual, referente a que los valores extremos de lluvias de alta intensidad y corta duración aparecen, en el mayor de los casos, marginalmente dependientes de la localidad geográfica, con base en el hecho de que estos eventos de lluvia están asociados con celdas atmosféricas las cuales tienen propiedades físicas similares en la mayor parte del mundo.

- Las estaciones de lluvia ubicadas en la zona, no cuentan con registros pluviógrafos que permitan obtener las intensidades máximas. Sin embargo, estas pueden ser calculadas a partir de las lluvias máximas (precipitación máx. en 24 h) el tiempo de concentración que a su vez está en función de la longitud del cauce principal y la pendiente media de la cuenca; empleando un cuadro estadístico.

- c) Heladas, Friaje y Nevada**

- (Grado de peligro: alto)

- En lo que respecta a los friajes y nevadas estas están presentes en cada estación del año.

- d) Sismos**

- (Grado de peligro: bajo)

- En la zona del proyecto, el mapa de sismos no ha reflejado que haya habido sismos cercanos por lo que se considera de grado de peligro bajo.

Figura N°01. Mapa de Peligro por Sismos



e) Contaminación Ambiental

(Grado de peligro: alto)

En la zona evaluada las actividades desarrolladas por la población han generado impactos ambientales negativos leves (magnitud y temporalidad) por la inadecuada disposición de excretas, mala disposición final de sus residuos e inadecuados hábitos de higiene y saneamiento. Durante la etapa constructiva se prevén impactos leves, para los cuales se establecerán medidas de reducción, mitigación y/o restauraciones comprendidas en el correspondiente estudio ambiental.

IV. ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CUALITATIVA Y/O CUANTITATIVA DE LOS SISTEMAS

Es la estimación matemática de probables pérdidas, daños a los bienes materiales, a la economía y víctimas como efecto de un desastre generado por

un peligro específico. El riesgo se estima en función del peligro y la vulnerabilidad.

La estimación del riesgo se basa principalmente en el período de recurrencia de los eventos severos que pueden afectar un área o proyecto.

En función de los peligros descritos y el análisis de vulnerabilidad del área del proyecto, se ha generado la estimación del riesgo, en donde se han delimitado 4 zonas con diferente nivel de riesgo por ocurrencia de algún evento natural.

- Extremadamente remota: No se Tiene ningún Vulnerabilidad Social dentro del área del proyecto.
- Remota: Por no tener una pendiente alta es posible la inundación y que afecte al sistema de agua y desagüe.
- Moderado: Los efectos sísmicos, sequias y derrumbes no pueden ocurrir en el área del proyecto.
- Frecuente: No se presenta ninguna de ellas

Actualmente el sector Ramiro Prialé cuenta:

Capa de Rodadura: El tipo de estructura vial de calles actualmente es de suelo natural, en mal estado en la gran mayoría de los jirones en intervención, casi el 90% de los jirones no cuenta con veredas adecuadas y mucho menos en su totalidad no existe un sistema de drenaje de aguas de las lluvias. El uso actual que se les da es:

Transporte: El objetivo general es de brindar un servicio adecuado a los vehículos a motor como también a otros medios de transporte.

En épocas de lluvias es casi inaccesible en algunos lugares por no contar con una pista adecuada.

V. TRABAJO DE CAMPO PARA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La obtención de información se logró mediante el previo recorrido por la localidad junto a las autoridades y el cuerpo técnico con la finalidad de evaluar las alternativas e identificar las características propias de los suelos conformantes de la zona, la misma que se ha evaluado en base su tipo de estratigrafía. Se observan el mal estado en que se encuentra la infraestructura vial actualmente, por lo cual los pobladores y demás personas que hacen uso

de las calles se sienten afectados del servicio y como también necesitan construir el sistema de drenaje pluvial.

Asimismo, la participación de los pobladores fue de suma importancia aportando información relevante respecto a magnitud, temporalidad e incidencia del fenómeno.

VI. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE OCURRENCIA DE DESASTRES

El plan de contingencias permitirá contrarrestar y/o evitar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias, ya sean eventos asociados a fenómenos naturales o causados por el hombre, los mismos que podrían ocurrir durante la construcción y/o operación del proyecto.

a. Consideraciones generales del plan de contingencias:

El plan de contingencias es elaborado para facilitar el control de los riesgos que puedan surgir durante la vida útil del proyecto, dar a conocer el presente plan a la entidad Municipal, quien realizará el mantenimiento y operación del proyecto, a fin de conciliar criterios y manejar las operaciones dentro los rangos de seguridad estándar, cuidando esencialmente la vida humana y el ambiente.

El Plan de contingencias deberá estar disponible en un lugar visible para que todo el personal pueda acceder a él, asimismo al finalizar cada jornada se deberá evaluar los tipos de riesgos que se hubiesen generado durante las actividades, con la finalidad de adaptar y/o complementar las acciones del plan.

b. Objetivos

- Definir las responsabilidades del operador del sistema en cuanto a respuesta a contingencias.
- Guiar las acciones a seguir en caso de una emergencia, accidente o incidente que pueda producirse durante el mantenimiento y operación del sistema.

c. Implementación del Plan de Contingencias

- Durante la operación, La municipalidad, a través de su Unidad de Contingencias, será la responsable de ejecutar las acciones para hacer

frente a las distintas contingencias que pudieran presentarse (accidentes laborales, incendios, inundaciones, etc.).

- Dada las características del proyecto se establecerán Unidades de Contingencia independientes para la etapa de operación. Cada Unidad de Contingencia contará con un Jefe, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate e informará a la Municipalidad y a la localidad quien supervisará. (Dependiendo de la etapa del proyecto) del tipo y magnitud del desastre.
- Mientras que en la etapa de construcción la unidad de contingencia estará conformada por el personal de obra, en la etapa de operación estará conformada por el personal encargado de la operación y mantenimiento de la Municipalidad.

d. Respuesta a Emergencias

- El operador del sistema de mantenimiento de calles deberá contar con la capacitación necesaria para enfrentar una posible contingencia en el área de operaciones
- En caso de que el operador detecte una emergencia durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento u operación del sistema, deberá notificar a la Municipalidad y brindar los primeros auxilios necesarios al herido. En caso de ser necesario deberá transportarlo al centro de atención médica más cercano.
- De ser necesario y de acuerdo al nivel de emergencia, la Municipalidad deberá comunicar a los organismos de control y de socorro.
- Para que el plan de contingencia se lleve a cabo de manera eficaz se deberá de contar con un listado de números de emergencia tanto de entidades de socorro como de autoridades.

e. Teléfonos de emergencia

A continuación, se muestran los números telefónicos de emergencia:

- Emergencia: 911.
- Municipalidad provincial de Chiclayo: (074) 20-8616 y (074)23-2570.
- Gobierno Regional de Lambayeque: (074) 606060.
- Defensa Civil: 115.
- Policía Nacional del Perú: 105.

f. Procedimientos de Emergencias

Se contará con botiquines de primeros auxilios equipado con los elementos básicos para atender heridos en caso de accidente. Dichos botiquines se ubicarán en áreas estratégicas a lo largo del sistema y contarán con la debida señalización.

Las acciones a seguir son:

- Interrumpir las actividades en acción.
- Notificar a las autoridades competentes en caso de ser necesario.
- En caso de accidente leve, el personal accidentado debe ser evacuado hacia un espacio seguro, o hasta el centro de asistencia médico más cercano.
- Se deberá identificar las rutas más rápidas para evacuación hacia el centro de atención más cercano.
- En caso de accidente grave no se debe movilizar al personal herido hasta que las autoridades competentes lleguen al sitio.
- Ante un sismo el operador suspenderá las actividades y evacuará hacia el área establecida como segura.
- Ante una inundación el operador suspenderá las actividades y evacuará hacia el área establecida como segura (la más elevada).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El riesgo de inundaciones por lluvias intensas, es uno de los riesgos de alta prioridad, por lo que se tiene que estar preparado a través de la implementación de un plan de contingencia frente a este fenómeno y otros desastres naturales.
- Los demás riesgos expuestos, de ocurrir, traerían retrasos a la obra y pérdidas económicas. Por tanto, se tienen que seguir las recomendaciones mínimas expuestas, así como las emanadas por el especialista a cargo.
- Las lluvias se originan con el Fenómeno del Niño, el emplazamiento actual de las instalaciones del proyecto, no se encuentran en situación de vulnerabilidad ante la presencia de este fenómeno. Debido a que la

topografía del lugar no permite la eliminación de los excedentes de las lluvias.

- No existe la posibilidad de deslizamiento de suelos debido principalmente a la topografía llana de la zona y a la presencia escasa de lluvias en la zona durante todo el año.
- No se han presentado sismos de importante magnitud en los últimos 10 años. No se estiman que se deben considerar criterios de diseño antisísmico para conservar la infraestructura a intervenir, debido al tipo de intervención no comprende obras que contengan estructuras que se afectarían por dichos sismos.
- No se presentan filtraciones de agua en la zona.
- La probabilidad de que ocurran lluvias regulares en la zona, está asociada a la presencia del Fenómeno del Niño. Se debe considerar en el diseño la forma de eliminar los posibles aniegos, que afecte a las instalaciones del proyecto, durante su vida útil.

Sobre los estudios de ingeniería básicos, se tiene que:

A nivel de estudios hidrológicos:

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las cunetas se diseñarán de acuerdo a la norma de drenaje pluvial OS 060, con pendientes longitudinales mayores al 0.50%. Generalmente se adoptará de una pendiente igual a la de la subrasante y en todos los casos mayor a lo señalado por la norma.
- La velocidad ideal que lleva el agua sin causar obstrucciones ni erosiones es:

Velocidad Máxima : 7.00 m/s. (Para cunetas revestidas de concreto)

Velocidad Mínima : 0.60 m/s.

b. Estimación de Caudales

❖ Información meteorológica

Para ello se necesita la información hidrometeorológica, principalmente de precipitación y datos de aforo de los cursos principales que afectan a

la vía, solicitándose al SENAMHI los datos de precipitación máxima en 24 horas, de la estación Reque.

Esta estación pluviométrica es la más cercanas a la zona del proyecto, ubicada adecuadamente a la subcuenca que genera la escorrentía superficial, la cual incidirá en una adecuada apreciación sobre el comportamiento climático de la zona, pero, sobre todo, en lo que respecta al parámetro precipitación y sus consecuencias.

Tabla 9 Estación pluviométrica

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PERÍODO DE REGISTRO	AÑOS
Reque	6° 53' 10.07"	79° 50' 7.8"	13.00 m.s.n.m.	1965 – 2019	56

Fuente: Datos recopilados del SENAMHI – Estación Reque (actualizados a diciembre del 2020)

❖ Determinación de las Curvas IDF

Registros Históricos de la Precipitación Máxima

De las estaciones más cercanas al proyecto Estación Reque, para cada año de la serie histórica de 56 años, se ha tomado el valor máximo de precipitación registrado en 24 horas. Es decir, se ha establecido el día más lluvioso de cada año (P máx. 24h) mm.

Tabla 10: *Precipitación registrada en la estación Reque*

N°	Año	P max de 24 h (mm)
1	1964	8.70
2	1965	13.10
3	1966	11.40
4	1967	15.40
5	1968	2.00
6	1969	7.80
7	1970	5.30
8	1971	44.10
9	1972	78.20
10	1973	14.70
11	1974	5.80
12	1975	13.50
13	1976	20.10
14	1977	12.00
15	1978	10.50
16	1979	4.10
17	1980	4.30
18	1981	30.60
19	1982	3.00
20	1983	65.80
21	1984	15.00
22	1985	8.00
23	1986	4.50
24	1987	28.00
25	1988	7.20
26	1989	8.90
27	1990	3.70
28	1991	33.50
29	1992	9.10
30	1993	14.90

31	1994	17.00
32	1995	13.10
33	1996	5.50
34	1997	29.80
35	1998	77.30
36	1999	24.00
37	2000	33.80
38	2001	10.20
39	2002	7.50
40	2003	6.30
41	2004	3.50
42	2005	3.30
43	2006	5.90
44	2007	30.80
45	2008	7.20
46	2009	9.90
47	2010	11.90
48	2011	8.60
49	2012	12.70
50	2013	14.00
51	2014	9.90
52	2015	4.60
53	2016	13.60
54	2017	42.40
55	2018	5.30
56	2019	7.90

Fuente: SENAMHI (actualizo a diciembre del 2020).

❖ **Intensidad máxima: I max (mm/hr)**

Para calcular la intensidad de la lluvia se aplicaron los métodos tales como el modelo basado en la Prueba de Bondad de Ajuste, el modelo de correlación de Gumbel, el modelo de Grobe, el modelo de Frederick Bell, el modelo del IILA-SENAMHI-UNI.

Tabla 11 Resumen de los modelos para la I_{max}.

Tr (años)	MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DE I max.						Valor escogido
	P.B.A. y D.M.A.E.	CORREL.	GROBE	F.BELL	IILA-S- UNI	Prom.	
10	38.49	12.62	19.05	16.76	18.85	16.82	18.85

Fuente: Elaboración propia.

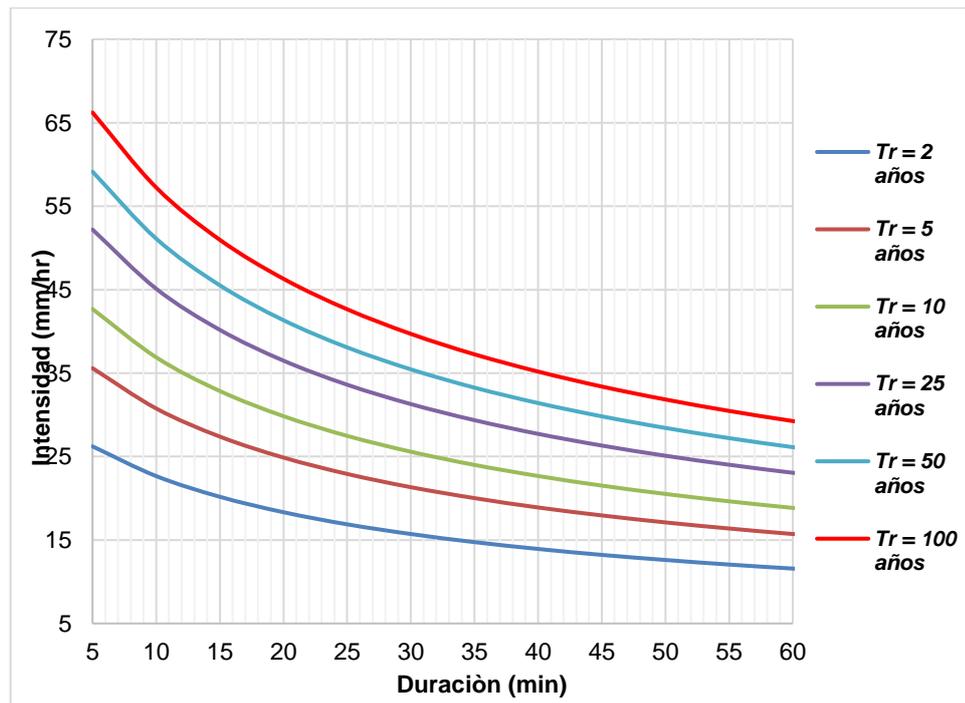


Figura 2 Curvas I-D-F obtenidas por medio del modelo de IILA - SENAMHI – UNI para la estación meteorológica Reque

Fuente: Elaboración propia.

❖ Análisis de Frecuencias

Con el fin de ajustar a una serie anual de intensidad de lluvia calculada a una función de distribución probabilística teórica, y usando los períodos de retorno (cabe indicar que para diseño corresponde un valor de 10 años para un drenaje menor puesto que la norma OS 060 de Drenaje Pluvial Urbano indica que debe estar entre 2 años a 10 años), se efectuará el análisis de frecuencias empleando para ello las 8 distribuciones estadísticas recomendadas por el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para diferentes tiempos de retorno cuyo fin es graficar los registros históricos versus los valores de las distribuciones de mejor ajuste.

Tabla 12 *Precipitaciones máximas*

Tr (años)	DISTRIBUCIONES DE MEJOR AJUSTE POR LOS DIFERENTES MÉTODOS ESTADÍSTICOS								
	PRECIPITACIONES MÁXIMAS "P" PARA DIFERENTES "Tr" Y DISTRIBUCIONES (EN mm)								
	NORMAL	LOGARITMO NORMAL 2 PARÁMETROS	LOGARITMO NORMAL 3 PARÁMETROS	GAMMA 2 PARÁMETROS	GAMMA 3 PARÁMETROS	LOGARITMO PEARSON TIPO III	GUMBEL	LOGARITMO GUMBEL	SE ESCOGE: LOGARITMO PEARSON TIPO III
	DELTA TEÓRICO DE CADA DISTRIBUCIÓN (Δ)								
		0.09260	0.0820	0.15720	0.10826	0.06980	0.1913	0.0626	
2	NO SE AJUSTA	12.77	12.39	14.59	11.95	12.03	15.39	11.13	12.03
5		25.82	25.58	28.73	29.15	25.23	32.39	23.32	25.23
10		37.32	37.72	38.74	42.99	38.49	43.64	38.04	38.49
25		55.27	57.32	51.56	61.81	62.03	57.86	70.61	62.03
50		71.22	75.23	61.05	76.27	85.70	68.42	117.71	85.70
100		89.46	96.14	70.41	90.85	115.79	78.89	176.15	115.79

Fuente: Elaboración propia.

❖ Secuencia de Aplicación del Método Racional

Para aplicar el método racional, es necesario determinar cada uno de los factores que intervienen en la fórmula, y para lograrlo se determina previamente los valores del coeficiente C. Los valores que se emplearon correspondieron a los señalados en el presente estudio, destacando que son los coeficientes sólo para el período de retorno de diseño de 10 años. Con respecto al área receptora, se asume que los caudales aportantes discurren sobre la calzada hacia las cunetas y las áreas resultantes serían por calles, tal y como se detallan a continuación (ver tabla N°7).

Tabla 13 *Determinación de caudales aportante*

Calle a intervenir	Longitud de calle (m)	Pendiente "S" (m/m)	Coef. (C) Escorrentía	Tc (horas)	Área (Km2)	I max (mm/hr)	Caudal "Q" en m3/s
Coberturas de toda la zona			0.830	1.000	0.0024	38.490	0.021
Calle 8	309.530	0.0055	0.810	0.338	0.001	113.770	0.013
Calle 18	308.590	0.0055	0.810	0.338	0.000	113.943	0.011
Calle Teresa de Calcuta	274.330	0.0055	0.810	0.318	0.0006	120.848	0.017
Av. B	366.735	0.0055	0.810	0.368	0.0006	104.521	0.014

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el caudal máximo aportante corresponde a 0.076 m3/s.

A nivel de estudios de tráfico:

La composición del equipo se estableció en función al nivel de tráfico y según turnos, a fin de que permita una adecuada rotación y el cumplimiento de las actividades de control. El conteo volumétrico (Conteo de Tráfico) se realizó en 02 estaciones previamente identificada y seleccionada como **Estación 01:** (Intersección de la Avenida A y Calle 04); **Estación 02:** (Intersección de Ca. Los Ángeles y Calle 09), en un período de siete (07) días consecutivos de la semana y durante las 12 horas del día, desde el lunes 12 hasta el domingo 18 de enero del 2021. El conteo se efectuó por sentido (entrada - salida), en forma simultánea y continua en todas las estaciones.

Tabla 14 Estaciones de control

Estación		Periodo de Control	Número de Días de Control	Horario de Control	Objetivo de Control
Nombre	Ubicación				
E - 01	Intersección de la Avenida A y Calle 04	Del 12 al 15 de enero	4	12	Conteo y clasificación
E - 02	Intersección de Ca. Los Ángeles y Calle 09	Del 16 al 18 de enero	3	12	Conteo y clasificación

Fuente. Elaboración Propia.

- **Tabulación de la Información:** Esta actividad corresponde íntegramente al trabajo de gabinete. La información de los conteos de tráfico obtenidos en campo se procesa 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 la Encuesta Origen - Destino fue procesada en Matrices Origen – Destino por tipo de vehículo, agrupando las localidades más representativas identificadas como generadoras o receptoras de flujos de tráfico.
- **Análisis de la Información y Obtención de Resultados:** 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. Para convertir el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario Anual (IMDA), se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{(VDL1 + VDL2 + VDL3 + VDL4 + VDL5 + VD_{sab} + VD_{dom})}{7} \times F.C.E.$$

Dónde:

VDL1 + ... + VDL5.: Volumen de tráfico registrado en los días laborables

VD_{Sab} : Volumen de tráfico registrado sábado

VD_{Dom} : Volumen de tráfico registrado domingo

FCE. : Factor de corrección estacional

IMDA : Índice Medio Diario Anual

- **Factor de Corrección Estacional:** El factor de corrección estacional se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de peaje, para corregir el volumen de tráfico de las dos estaciones de control se utilizó los factores de corrección para el mes de enero en base a la información del flujo de tráfico de la estación de Peaje: CUCULI ubicado en la Carretera Chiclayo - Chongoyape, por ser el más cercano a nuestras estaciones de conteo.

Tabla 15 Factor de corrección estacional

Carretera : CARRETERA CHICLAYO - CHONGOYAPE				Factor de Corrección para la Estacion E-01, E-02 y E-03	
Mes : SETIEMBRE				SETIEMBRE	
TRAMO		N° RUTA	PEAJE	SETIEMBRE	
INICIO	FINAL			LIGEROS	PESADOS
CHICLAYO	CHONGOYAPE	PE-06A	CUCULI	0.944886444301886	0.903429457870626

Fuente: Elaboración Propia. Y MTC para los factores de corrección.

A nivel de estudio de impacto ambiental:

A continuación, detallamos los impactos positivos del proyecto y los negativos con sus respectivas mitigaciones:

a) Impactos Positivos:

- Mejorar la calidad de vida de la población, e incremento del valor de sus propiedades.
- Al contar con las vías peatonales se mejorará la imagen de la urbanización y al intervenir la carpeta asfáltica existente se facilitará el flujo de tránsito vehicular, evitando el deterioro de la base de afirmado existente en algunas calles de la zona del proyecto a ejecutar.
- Se generan fuentes de trabajo, durante el proceso constructivo del proyecto, ya que por su envergadura se necesitará un gran número de personas para mano de Obra.
- Disminuirán notablemente el porcentaje de riesgo al peatón.
- Disminuirá el costo de operación y mantenimiento vehiculares y mejorará la salubridad de la zona y por ende del Sector en general.

b) Impactos Negativos y sus Mitigaciones:

- Los impactos negativos no se observan pues ya que no se hará un trabajo en zonas restringidas o de paisajes naturales.



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **CORONADO ZULOETA OMAR**, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO**, asesor de Tesis titulada:

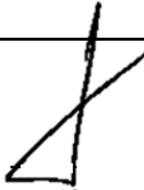
“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA PARA OPTIMIZAR LA TRANSITABILIDAD DEL SECTOR RAMIRO PRIALÉ – CHICLAYO – LAMBAYEQUE 2020”

Del autor **BARBOZA NUÑEZ DAVID DIJECRI**, constato que la investigación cumple con el índice de similitud de **21%** 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, 17 de octubre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor: OMAR CORONADO ZULOETA	
DNI 16802184	Firma 
ORCID 0000-0002-7757-4649	