



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de la infraestructura vial urbana en el sector 9, distrito de José
Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque - 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTORES:

Chávez Fernández, Percy Paulito (ORCID: 0000-0003-3207-5114)

More Pacherez, Yvan Roller (ORCID: 0000-0002-0251-0480)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta, Omar (ORCID: 0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO, PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres Héctor y Teodora, a mis hijos Percy y July y a mi esposa Judith. por estar siempre presentes, dándome la motivación y fuerza para ser perseverante en mis estudios y terminar con éxito mi carrera profesional.

Percy Paulito Chávez Fernández.

A mis padres Pedro y Norma, a mi esposa Gianina y a mi querido hijo Tristhán. por estar siempre presente, dándome la fortaleza, motivación y fuerza para salir adelante en mis estudios y lograr terminar con éxito mi carrera profesional.

Yvan Roller More Pacherez.

Agradecimiento

A Dios por acompañarnos e iluminarnos a lo largo de estos años de estudios y darnos fortaleza y salud para poder cumplir con nuestros objetivos y logros.

A la Universidad Cesar Vallejo, por su formación académica y a los docentes que nos compartieron sus enseñanzas durante este periodo en la universidad y que nos permite aplicarlo en nuestra vida profesional.

Los Autores.

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	5
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización.	11
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES:	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS	41

Índice de tablas

Tabla 1: Configuración vehicular según Reglamento Nacional de vehículos	8
Tabla 2: Número mínimo de puntos de investigación en pavimentos	9
Tabla 3: Dimensiones de las vías a intervenir en el Sector 9.....	12
Tabla 4: Niveles sugeridos de confiabilidad (AASHTO 93)	17
Tabla 5: Desviación estándar. ZR.....	17
Tabla 6: Periodos típicos de diseño	18
Tabla 7: Condiciones de drenaje	18
Tabla 8: Espesores mínimos recomendados (AASHTO 93)	20
Tabla 9: Ubicación de coordenadas de BMS (UTM)	23
Tabla 10: Resultados del estudio de suelos	24
Tabla 11: Conteo vehicular diario	25
Tabla 12: Características del vehículo que se utilizara para el diseño	27
Tabla 13: Espesores del pavimento del proyecto	27
Tabla 14: Metrado del plan de monitoreo ambiental	29
Tabla 15: Presupuesto de señalización	31
Tabla 16: Presupuesto total del proyecto.....	32

Índice de figuras

Figura 1: Estructura del pavimento flexible.....	9
Figura 2: Sector 9 (lugar del área de investigación)	12
Figura 3: Metodología para calcular espesor de pavimento flexible - AASHTO - 93.....	16
Figura 4: Abaco para hallar SN.	19
Figura 5:Procedimiento Método AASHTO - 1993 para determinación de los espesores de capa.....	21
Figura 6: Precipitaciones máximas al año.	30

Resumen

El presente proyecto de tesis “Diseño de la infraestructura vial urbana en el sector 9, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque - 2020”, cuyo objetivo fue realizar el diseño de la infraestructura vial urbana.

En este proyecto se aplicó el método cuantitativo de tipo aplicada y diseño no experimental, así mismo como muestra y población a la infraestructura vial (muestra 10.02 km de vías urbanas del sector). Como resultado final de esta investigación, se realizó los estudios como: el topográfico, tráfico, suelos y canteras (10 calicatas), hidrológico y drenaje, impacto ambiental, señalización, vulnerabilidad de riegos, diseño geométrico y del pavimento. Con un pavimento flexible cuyo espesor de la capa de rodadura es de 2” (5.0 cm) y que el espesor de la base es de E=6” (15 cm) y la sub base granular de E=6” (15 cm).

Se concluyó, el estado situacional actual de la vía logrando un área de 45.09 ha. realizando 10 calicatas, obteniendo un CBR promedio de 5.835 al 95%. El trazado geométrico de la vía, teniendo en cuenta las normativas GH.020 Componentes de diseño Urbano y Norma Técnica CE. 010 Pavimentos Urbanos, teniendo en cuenta la distribución de las calles y viviendas del sector 9.

Palabras claves: Diseño, Infraestructura vial, pavimento flexible.

Abstract

The present thesis Project “Design of urban road infrastructure in sector 9, José Leonardo Ortiz district, Chiclayo, Lambayeque – 2020”, whose objective was to design the urban road infrastructure.

In this Project, the quantitative method of applied type and non – experimental design was applied, as well as sample and population to the road infrastructure (simple 10.02 km of urban roads in the sector). As a final result of this research, studies were carried out such as: topographic, traffic, soils and quarries (10 pits), hydrological and drainage, environmental impact, signaling, risk vulnerability, geometric design and of the pavement with a flexible pavement whose thickness of the tread layer is 2” (5.0 cm) and that the thickness of the base is E = 6” (15 cm) and the granular sub - base is E = 6” (15 cm).

The current situational status of the road was concluded, achieving an área of 45.09 ha. Performing 10 pits, obtaining an average CBR of 5,835 at 95 %. The geometric layout of the road, taking into account the GH. 020 Urban Design Components and CE Technical Standard. 010 Urban Pavements, taking into account the distribution of streets and houses in sector 9.

Keywords: Design, Road infrastructure, flexible pavement.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo, existe un incremento poblacional, por esta razón se tuvo que urbanizar realizando proyectos de infraestructura vial que sirvan a la transitabilidad vehicular y peatonal, lo cual conlleva a realizar cálculos de pavimentos que permitan tener una mayor vida útil y mejore la transitabilidad.

En Latinoamérica, la infraestructura vial se encontró como importante rubro de la construcción, esto permitió generar puestos de trabajo al igual que mejoras en la calidad de vida.

Dentro el Ranking global de competitividad 2019 - 2020 realizado por el Foro Económico Mundial, nos presenta como uno de los líderes con la mejor calidad de infraestructura vial de Centroamérica, a Panamá dado su rol de centro logístico global, y Guatemala se posiciono en el último puesto. Por su parte, Republica Dominicana se mantuvo como el país con la mejor red vial dentro de la Región CARD. En Latinoamérica, el país con mejor calidad de infraestructura vial fue Chile seguidamente México y en último lugar Venezuela.

En el rubro de carreteras, el Perú fue calificado con el 64% de conectividad a nivel nacional y de estas, solo el 36,4% son de buena calidad; estando por debajo de los países como Chile: 95,8% y 70,1%, México: 90,3% y 58,4%, Uruguay: 89,8% y 45,1%, Costa Rica: 63,3% y 33% y Colombia: 65,4% y 39,7% respectivamente. Anteriormente la infraestructura vial en el Perú conto con muy poco desarrollo y fue deficiente, el cual presento dificultades en el desplazamiento vehicular y peatonal. Asimismo, el crecimiento poblacional obliga a que más zonas en expansión presenten recurrentemente la necesidad insatisfecha de tener vías de acceso de calidad.

El Ministerio del trabajo a través de su ex ministro, Edmer Trujillo Moro, indicó en el año 2018 que el objetivo para este año 2021 está tener el 91.3% de la red vial nacional pavimentada (Tujillo, 2018).

La Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz (2019), indico que dicho distrito, presentó graves problemas en transitabilidad urbana en cuanto a cantidad y calidad, esto se debe a que las pistas y veredas tienen un alto déficit en estos puntos. Este problema reflejado en las pistas y veredas dificulta que las personas transiten y se movilicen de manera adecuada, ocasionando también preocupación

por el riesgo sanitario que esto significa. Impidiendo el desarrollo del distrito. Entre ellos tenemos que, en épocas secas, originando la presencia de polvo perjudicando la salud de las personas y más aún en los niños, originando alergias, infecciones visuales y respiratorias, incomodando a los pobladores al tener que batallar con el ingreso del polvo a sus viviendas y llegar a deteriorar los bienes muebles con que cuentan, y extendiendo el mantenimiento de estas, se considera que por vivienda hubo un costo adicional de un promedio de S/.50 soles mensuales. Precisamente también fueron perjudicadas el frontis de las viviendas, por el barro y el polvo adherido a ello, como también los enseres estables de las viviendas (artefactos), Afectando el deterioro de los enseres por el polvo y llevando a disminuir su vida útil. Por el contrario, unas calles en calidad de terreno natural impulsan a que los pobladores empleen de manera inadecuada, dejando restos de materiales de construcción y/o basuras en medio de las calles (problema latente en todo distrito).

La Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz (2012), mencionó que un tema muy lamentable fijado en el distrito es la infraestructura vial, la cual proporciona o no la vinculación entre los diferentes sectores del distrito. Así mismo, el acceso hacia los demás distritos vecinos, estableciendo un alto y bajo movimiento. Respectivamente en un informe oficial de la Municipalidad, nos dijo que la red vial urbana de José Leonardo Ortiz presentó una organización de manera radial y que dicha organización o esquema cuenta con la apertura vial paralela al curso de la acequia Cois; además del trazo ortogonal de la parte urbana. Este esquema permitió la carencia de vías integradoras acopladas al escaso de pavimentación vial en la ciudad de José Leonardo Ortiz, obstruyendo la adecuada coyuntura entre los diferentes espacios periféricos y constituyen la principal restricción que obstaculizan la confortación del sistema vial.

Por ello, el área de investigación se encuentra situado en el sector 9 de José Leonardo Ortiz, donde se identificó actualmente que no cuenta con vías pavimentadas, la cual dificulta que las personas y vehículos transiten debidamente, y aumenten problemas que atenten a la salud.

En contraste con la realidad problemática se formuló la siguiente interrogante ¿Cuál fue el adecuado diseño de infraestructura vial urbana propuesta para el sector 9, de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque - 2020?

Esta justificación de ejecución del proyecto se resume en los siguientes aspectos:

Justificación técnica.

En esta investigación se tuvo en cuenta toda la normatividad vigente que existe en nuestro país, manual de carreteras DG 2018, el que nos brinda los parámetros para nuestro diseño, así como los lineamientos para realizar una buena topografía.

También se consideró el Manual de Carreteras, Suelos, Geotecnia y Pavimentos 2014 cuyos estudios nos permite diseñar las dimensiones de las capas de la base, sub base y rasante.

Al cumplir estas normas que dan los manuales se logró un buen trabajo de mejoramientos de trochas, carreteras y caminos vecinales, mejorando las condiciones socioeconómicas de la población beneficiada.

Justificación económica

Nuestro diseño de la infraestructura ayuda a la integración y comunicación de los pueblos, mejorando su nivel de vida, además se reducirán los tiempos y costos de Transporte.

Justificación Ambiental

Permitir moderar el impacto ambiental que ocasiona el tránsito de los vehículos a través de las calles pavimentadas.

A través del Plan de manejo Ambiental permite disminuir los problemas negativos durante la ejecución de la obra.

Para ello se procedió a comprobar la siguiente hipótesis: El diseño de la infraestructura vial urbana propuesta al sector 9 de José Leonardo Ortiz mejorará la transitabilidad peatonal y vehicular.

Teniendo en consideración el proyecto de investigación se planteó como nuestro objetivo general: Realizar el diseño de la infraestructura vial urbana del sector 9, de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque.

Luego, se plantearon los siguientes objetivos específicos: realizar un diagnóstico de la situación actual de la infraestructura vial existente. Ejecutar los estudios básicos de topografía, mecánica de suelos, de tráfico, hidrológico y estudio ambiental. Elaborar el diseño geométrico y estructural de la infraestructura vial. Realizar el presupuesto y cronograma de obra.

II. MARCO TEÓRICO

Existen investigaciones previas cuyo objeto de estudio es similar a la que se pretendió desarrollar. seguidamente, se presentan los trabajos previos efectuados en campo y gabinete, clasificados según su procedencia (internacional, nacional o local).

Con respecto a los trabajos similares tenemos:

Parrado y García (2017), Colombia, en su tesis de investigación “Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en un sector periférico del occidente de Bogotá” tuvo como principal objetivo, elaborar un diseño geométrico de vías con la finalidad del perfeccionamiento del transporte en un área periférica de la zona de occidente de la localidad de Bogotá. Con la información recopilada se obtuvo la concesión de avance vial de la Sabana y de la Agencia Nacional de Infraestructura, así mismo, se manejó información primaria con los censos realizados en campo y así se analizaron las situaciones de capacidad vial y niveles de servicio. Finalmente, se utilizó el Software AutoCAD Civil 3D, con la base de la normatividad del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

Rodríguez (2015), Ecuador, en su tesis “Estudio y diseño del sistema vial de la Comuna San Vicente de Cucupuro de la parroquia rural de El Quinche del distrito metropolitano de Quito” tuvo como finalidad delinear la red vial aplicando los criterios y acatando las leyes vigentes para el pertinente diseño de rutas urbanas, para una mejor transitabilidad peatonal y transporte de más de mil peatones. La metodología utilizada fue el método racional para realizar el diseño estructural de la vía, además concluyó que el inicio de calicatas y los ensayos DCP de campo ayudan a decidir un solo tramo a inspeccionar para diseñar la vía.

Segarra, (2015), Ecuador, en su tesis titulada “Diseño de infraestructura vial en la avenida Ferroviaria desde El Redondel del tren hasta la calle 6” tuvo como propósito elaborar un diseño de infraestructura vial utilizando las reglas técnicas del ministerio de transportes y obras públicas (MTO), que permita la movilidad, seguridad vehicular y peatonal en el sector. Utilizó el método del PCI para el estudio del pavimento, desarrollo levantamiento topográfico, estudio de tráfico. Se concluyó elaborando el plan de la infraestructura vial, que fue idóneo desde lo técnico y social, para diferente tráfico que la vía deberá soportar y así cumplir con

los requerimientos y normativas técnicas establecidas en el MTOP, y así mejorar el desarrollo socioeconómico y calidad de vida de los pobladores en dicho lugar.

Con respecto a las investigaciones previas realizadas en el ámbito nacional, tenemos:

(Llance Vargas, y otros, 2019), Pasco, en su investigación “Propuesta de diseño de pavimento urbano para el tramo Avenida Oxapampa en Quiparacra – Pasco”, con objetivo general de disponer el diseño de pavimento urbano de la vía Oxapampa de la red vial Ninacaca. Sus conclusiones afirman que realizaron los diseños de pavimento urbano para dos tipos: rígido y flexible, el primero con una capa de rodadura de 15 cm y el segundo con carpeta asfáltica de 6 cm de espesor en frío con emulsión asfáltica. Además, compararon los costos directos entre ambos tipos de pavimentos concluyendo que el flexible resulta más económico con diferencia de 245 737.50 soles.

(Chávez Obregon , 2018), Lima, en su tesis titulada “Diseño de pavimento flexible para la Av. Morales Duárez, de la vía expresa línea amarilla en la ciudad de lima”, con fin de diseñar el pavimento flexible, llegando a las siguientes conclusiones. Los resultados del CBR de la subrasante es 28%, trazó un riego de liga de 5 cm, imprimación asfáltica de 7,5 cm, base granular y sub base granular de 15 cm cada una.

Machuca, (2018), Lima en su tesis “Estudio del mejoramiento de la infraestructura vial urbana de la avenida Camino Real, tramo Av. Túpac Amaru, Av. José Saco Rojas, distrito de Carabayllo, Lima” tuvo como objetivo plantear acciones de mejorar la infraestructura vial urbana a ejecutarse en el sector, por lo cual planteó la obra de pavimento flexible en todo la vía, sardinel y aceras con una resistencia del concreto a comprensión de 175 kg/cm². Concluyeron que el diseño geométrico nuevo mantiene la planta de la vía y el perfil longitudinal (el cual presenta una rasante elevada para que pueda cruzar la quebrada), también diseñaron tramos de muros de contención y también diseño de un puente de luz de 30 m, la cual causó más facilidad de tránsito.

Con respecto a los trabajos previos a nivel local tenemos:

(Arebalo Burga, y otros, 2015), Lambayeque, en su investigación “Diseño de pavimento en la urbanización Santa María distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo – Lambayeque” tuvieron como objetivo general diseñar la vía urbana en pavimento flexible, llegando a la conclusión que encontraron vías de dos tipos, una con dos calzadas con sentido doble y otra de una calzada en un sentido, teniendo como anchos de vía variaciones entre 11 y 23 m. además los suelos encontrados son SM, SC y CL.

Esta investigación describe la situación de los últimos años en que se encuentra José Leonardo Ortiz en su infraestructura vial y es necesario contribuir en estudios de diseño para la mejora de sus vías.

(García Farías, 2015), Lambayeque, su investigación “Diseño de pavimentación en la habilitación urbana las dunas de Lambayeque” tuvo como fin de diseñar la infraestructura vial urbana en pavimento flexible, llegando a la conclusión que encontraron suelos tipo ML y CL, con CBR promedio de 6,27% y que diseñaron la estructura de pavimento con subbase, base y capa de rodadura de 20 cm, 15 cm y 5 cm de espesor, respectivamente. Esta investigación, indica necesario mejorar la transitabilidad en sus vías de la habilitación urbana y que los suelos encontrados en sus EMS coinciden con los realizados en la presente investigación.

(Aquino Delgado, y otros, 2020), Lambayeque, en su tesis “Estudio definitivo de la pavimentación de los AA.HH. Señor de los Milagros, 18 de febrero, Alameda y Los Ángeles, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque” realizó el estudio para la pavimentación en donde incluían los estudios básicos, impacto ambiental y la comparación de diseño de pavimento flexible, rígido y adoquinado; llegando a las conclusiones que la estabilización con geomalla – aditivo mejorará el índice de plasticidad, ayudando a la subrasante a mejorar el valor de soporte, obteniendo valores mayores al 10%.

Con respecto a las bases teóricas, podemos definir lo siguiente:

El estudio de tráfico sirve para conocer los tipos y volúmenes de unidades que transitarán por la vía, para poder proyectar de manera adecuada los grosores de la estructura del pavimento a diseñar. Por esta razón, se cuantifica las unidades que transitan por la vía (RICO, y otros, 2010).

Así mismo, el Manual de Carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2014), menciona que la demanda del tránsito vehicular es importante saber para el estudio de una carretera, y así poder planear y diseñar diversos aspectos de la viabilidad.

De acuerdo al reglamento nacional de vehículos, estos se pueden clasificar de la siguiente manera:

Tabla 1: Configuración vehicular según Reglamento Nacional de vehículos

Tipo de vehículo	Descripción
Transporte liviano	Autos, camionetas, SUV 4x4, pick up, combi, microbús
Buses	Buses que posean 2, 3 y 4 ejes (B2, B3 y B4)
C2	Camiones de que posean 2 ejes (2 ejes simples)
C3	Camiones que posean 3 ejes (un eje simple además de un eje doble)
C4	Camiones que posean 4 ejes (1 eje simple además de un eje triple)
T2S1 (2S1)	Semi-tráiler (tres ejes simples)
T2S2 (2S2)	Semi-tráiler (tres ejes, dos simple y doble)
T2S3 (2S3)	Semi-tráiler (tres ejes, dos simple y triple)
T3S2 (3S2)	Semi-tráiler (tres ejes, uno simple y dos dobles)
T3S3 (3S3)	Semi-tráiler (tres ejes, uno simple, uno dobles y uno triple)
C3R2 (3T2)	Tráiler (Camión C2 + Carreta de dos ejes simples)
C3R3 (3T3)	Tráiler (Camión C2 + Carreta de dos ejes, 1 simple y otro doble)
C4R2 (4T2)	Tráiler (Camión C4 + Carreta de dos ejes simples)
E7	Transportes especiales con siete ejes (biarticulados o doble semirremolque)

Fuente: MTC – Decreto Supremo 058-2003.

De acuerdo con el Manual de Carreteras: Suelos, Geología y Pavimentos (2014), el análisis de estudios de suelos, indica que es preciso instituir las propiedades de los suelos donde se proyecta cimentar el pavimento. Luego de conocer estas características podremos clasificarlos y determinar el tipo de suelo.

La N.T.E. CE. 0.10 Pavimentos Urbanos (2010) nos indica lo siguiente en cuanto a las investigaciones geotécnicas, teniéndose un mínimo de 03 puntos:

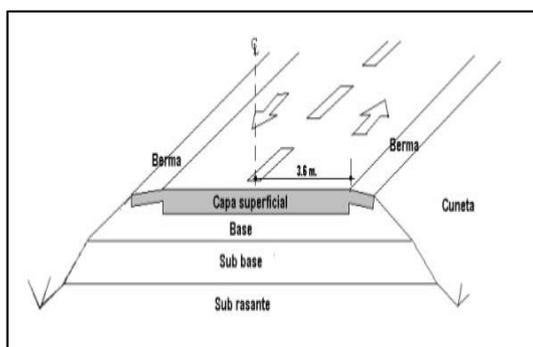
Tabla 2: Número mínimo de puntos de investigación en pavimentos

Tipo de Vía	Número mínimo de puntos de investigación	Área (m2)
Expresas	1 cada	1000
Arteriales	1 cada	2000
Colectoras	1 cada	1500
Locales	1 cada	1800

Fuente: Norma CE. 0.10 Pavimentos Urbanos.

En nuestro diseño del pavimento, el procedimiento que se utilizará en esta investigación es el de la AASHTO 93, según la N.T.E. CE. 0.10 Pavimentos Urbanos (2010). Con este método calculamos sus números estructurales para cada espesor del pavimento. Además, se extraerá de la norma el coeficiente de drenaje. Se utilizará la fórmula para la determinación de los espesores de pavimento de bajo tránsito. Determinando su volumen de tránsito, cantidad de ejes equivalentes y el tiempo de drenaje del suelo. Tenemos el valor del CBR de cada uno de los espesores de pavimento. Tendremos en cuenta parámetros como lo son la elasticidad, la resiliencia, el coeficiente de confiabilidad, Serviciabilidad inicial y fina con el cual se determinará el Δ PSI. Luego de la determinación de los coeficientes de drenaje, se determinará el número estructural de cada uno de las capas de los pavimentos, para así calcular su espesor.

Figura 1: Estructura del pavimento flexible.



Fuente: Ingeniería y construcción Colombia.

Con respecto a las definiciones conceptuales, tenemos lo siguiente:

Suelo: Superficie superior de la capa terrestre, la cual será base apoyo para nuestro proyecto.

Pavimentos urbanos: Es una estructura ubicada en zona urbana constituida básicamente por capas horizontales superpuestas, las cuales están diseñadas y construidas con materiales de buena calidad y compactados adecuadamente. (Montejo, 2002 pág. 129).

Subrasante: La subrasante es la superficie plana o con pendiente culminada después de un corte o relleno, sobre esta capa se coloca una estructura de rodadura el cual puede ser un pavimento o un afirmado. La amplitud de apoyo de una subrasante se mide con el estudio de CBR (Montejo, 2002 pág. 133).

Base: Es la resistencia que para poder soportar los diferentes esfuerzos de las cargas actuantes los cuales dependerán de la intensidad del tránsito (Montejo, 2002 pág. 133).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Conforme a Landeau R (2010) este proyecto se orientó a la investigación del tipo aplicada porque aplica conocimientos por características de los métodos, es descriptivo los métodos que utiliza como lo son la observación, correlaciones, desarrollos, etc. Además, es cuantitativo debido a que se enfoca principalmente en elementos visibles y susceptibles a ser cuantificables.

De acuerdo a Hernández R., Fernández C. & Baptista Pilar (2010), el diseño de esta investigación es no experimental, transeccional y descriptivo, donde se buscó especificar las propiedades, los atributos de los suelos y el volumen de tránsito para definir los espesores del pavimento, y así dar mejoras al tránsito vehicular y peatonal.

3.2. Variables y operacionalización.

Variable independiente: Diseño de la infraestructura vial urbana.

Operacionalización (ver anexo)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: estuvo formada por las vías urbanas de José Leonardo Ortiz.

Muestra: fue los 10.02 km de vías urbanas del sector 9 de José Leonardo Ortiz.

De manera específica, sus calles que fueron intervenidas en el estudio son las siguientes:

Figura 2: Sector 9 (lugar del área de investigación)



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Dimensiones de las vías a intervenir en el Sector 9

DIMENSIONES DE VÍAS A INTERVENIR			
VILLA LOS ÁNGELES	M	KM	KM.POR CENTRO.POB
LOS JAZMINES (UPIS M. DE DIOS)	402.43	0.40243	
PSJE LIMA	113.56	0.11356	
LOS JAZMINES	98.62	0.09862	
PSJE S/N 005	30.02	0.03002	
AV CHOTA	120.4	0.1204	0.76
UPIS LA EXPLANADA	M	KM	KM.POR CENTRO.POB
CALLE LOS ÁNGELES	309.7	0.3097	
CALLE LAS FLORES	279.58	0.279958	
PSJE LAS MAGNOLIAS	130.51	0.13051	
CALLE LOS LIRIOS	247.44	0.24744	
CALLE EL EDEN	238.41	0.23841	
CALLE CHOTA	306.35	0.30635	
CALLE EL PARAISO	104.87	0.10487	

DIMENSIONES DE VÍAS A INTERVENIR			
PSJ LA FLORIDA	105	0.105	
STO DOMINGO	294.97	0.29497	
TUPAC AMARU/ HUAMBOS	510.38	0.51038	
PSJE S/N 004	46	0.46	2.57
AH JAVIER CASTRO	M	KM	KM.POR CENTRO.POB
CALLE ANDRES TOWNSEND	92.4	0.0924	
CESAR VALLEJO	91.87	0.09187	
LUIS ALBERTO SANCHEZ	198.7	0.1987	
PSJ C TELLO	20.25	0.02025	0.40
PJ 4 DE JULIO	M	KM	KM.POR CENTRO.POB
CALLE 1	323.25	0.323325	
PRLG. LOS LIRIOS	194.91	0.19491	
CAL S/N 001	74.57	0.07457	
PSJE 2	23.34	0.02334	
CALLE 2	157.67	0.15767	
CALLE 3	165.56	0.16556	0.94
AMP. SANTA LUCIA	M	KM	KM. POR CENTRO. POB
CALLE 2	165.69	0.16569	
CALLE 3	225.16	0.22516	
CALLE 4	111.74	0.11174	
CALLE 5	43.54	0.04354	
CALLE 6	98.51	0.09851	
CALLE S/N 001	113.1	0.1131	
CALLE N° 01	216.84	0.21684	0.97
PJ SANTA LUCIA			
PSJE SAN ROQUE	131.98	0.13198	
CALLE S/N 004	164.14	0.16414	
CALLE 4	138.53	0.13853	

DIMENSIONES DE VÍAS A INTERVENIR			
PSJE S/N 006	54.55	0.05455	
PSJE S/N 007	80.99	0.08099	
PSJE S/N 008	82.8	0.0828	0.65
PJ. NUEVO HORIZONTE	M	KM	KM.POR CENTRO.POB
CALLE 1	43.5	0.0435	
CALLE 2	53.8	0.0538	
CALLE 4	336.33	0.33633	
PSJE S/N 011	50.98	0.05098	
PSJE N° 2	23.6	0.0236	
PSJE N° 3	39.34	0.03934	
PSJE N° 4	103.79	0.10379	
CALLE N° 5	193.95	0.19395	
CALLE N° 6	320.63	0.32063	
(000555) CALLE N° 2	40.28	0.04028	1.21
PJ. NAZARENO	M	KM	KM.POR CENTRO.POB
CALLE 1	94.52	0.09452	
CALLE 2	223.76	0.22376	
CALLE 3	51.95	0.05195	
PSJE A	74.76	0.07476	
CALLE 4	238.13	0.23813	
CALLE 5	126.03	0.12603	
CALLE 6	215.31	0.21531	
CALLE 7	203.26	0.20326	
CALLE 8	162.69	0.16269	
CALLE 9	153.56	0.15356	1.54
H.U.P. SAN BORJA	M	KM	KM.POR CENTRO.POB
CALLE 1	171	0.171	
CALLE 2	79.93	0.07993	

DIMENSIONES DE VÍAS A INTERVENIR			
CALLE 3	197.07	0.19707	
CALLE 4	75.76	0.07576	
CALLE 5	224.45	0.22445	
CALLE 7	111.47	0.11147	
CALLE 8	80.28	0.08028	
CALLE 9	40	0.040	0.98
TOTAL	7259.15	7.25915	10.02

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

En el estudio de suelos se desarrolló la técnica de calicatas por km de acuerdo a lo establecido por el MTC y el por CE.010 Pavimentos Urbanos, las mismas que permitieron obtener una muestra de suelo y a con la prueba en laboratorio (instrumento) se analizó la muestra obteniendo los diferentes parámetros.

Estudio de Tráfico: Se realizó un conteo insitu en puntos establecidos de entrada y salida de la vía, siendo mínimamente una semana. Se clasificaron los datos de acuerdo al tipo de unidades registradas en el conteo.

3.5. Procedimientos

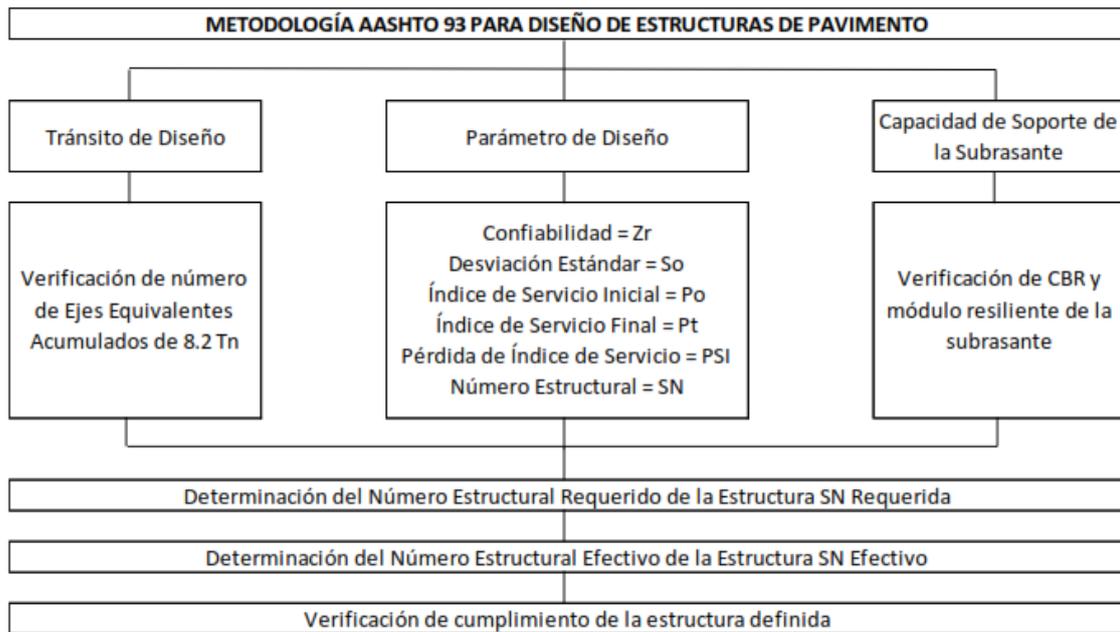
Realizamos los siguientes procedimientos:

Para hallar los espesores del pavimento se requiere conocer:

Ejes equivalentes.

- Serviciabilidad Inicial (Po) y Final (Pt).
- Confiabilidad de diseño, Niveles de confiabilidad.
- Desviación Standard.
- Módulo Resiliente de las capas que componen nuestro pavimento.
- Coeficiente de Drenaje.
- Numero estructural.

Figura 3: Metodología para calcular espesor de pavimento flexible - AASHTO - 93.



Fuente: Guía AASTHO 93.

3.6. Método de análisis de datos

3.6.1. Diseño por el Método AASHTO 93

Se realizó un adecuado diseño, sin dejar de lado la pericia y objetividad, y se evaluaron los siguientes parámetros de diseño (AASHTO 93):

- Confiabilidad (R)
- Servicialidad
- Análisis de tráfico
- Periodo de diseño
- Drenaje (m)
- Número Estructural (SN)

3.6.2. Confiabilidad (R)

Se estableció como la probabilidad de desarrollar la vida útil en condiciones adecuadas en la operación de un pavimento flexible.

Este factor indica que de acuerdo al tráfico de diseño estará garantizada a un nivel para lo cual las divisiones en la “disposición del pavimento no sufrirán fallas en su lapso estimado del diseño” (MONTEJO, 2002).

En acuerdo al modelo de diseño AASHTO 93 establece una serie de grados de fiabilidad para diferentes clases de vías de acuerdo a su ejecución, a su correspondiente utilización o acumulación de tráfico estimado:

Tabla 4: Niveles sugeridos de confiabilidad (AASHTO 93)

Clases	Nivel estimado de confiabilidad	
	Urbano	Rural
Vía interestatal	85% al 99%	80 al 99%
Vía principal	80% al 99%	75% al 95%
Colectores	80% al 95%	75% al 95%
Local	50% al 80%	50% al 80%

Fuente: Manual AASHTO 93.

3.6.3. Servicialidad

No es otra cosa que la calidad de servicio del pavimento.

Su índice varía en un rango entre 0 (carretera en muy mal estado, imposible de transitar) y 5 (carreteras en perfectas condiciones).

La Servicialidad inicial vendría hacer el Índice de Servicialidad Presente (PSI), que se obtienen “midiendo la rugosidad y daño en vida de servicio durante un tiempo en particular” (CORONADO, 2002).

Otro parámetro que se genera de la confiabilidad es la Desviación Estándar Normal (Z_R), en la tabla 5 se muestran diferentes niveles de confiabilidad y sus respectivas desviaciones estándar.

Tabla 5: Desviación estándar. Z_R

Confiabilidad R, %	Desviación Estándar Normal, Z_R
50	-0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Fuente: Guía AASHTO 93.

Los valores de Servicialidad recomendados son:

· **Serviciabilidad inicial.**

Po= 4.2 para pavimentos flexibles

· **Serviciabilidad final**

Pt= 2.5 o mayor en vías principales.

Pt= 2.0 para vías en tráfico menor

3.6.4. Periodo de diseño

Se definió para periodo de diseño, al tiempo que su estructura estará en servicio hasta antes de entrar a su primer mantenimiento o rehabilitación.

Tabla 6: Periodos típicos de diseño

Condiciones de Carreteras	Período de Análisis
Vías urbanas con alto volumen	30-50
Vías rurales con alto volumen	20-50
Pavimentadas con bajo volumen	15-25
Superficie granular con bajo volumen	10-20

Fuente: Diseño Moderno de Pavimentos (Minaya, 2006).

3.6.5. Drenaje (mi)

Es un factor fundamental a la hora de efectuar las evaluaciones de los parámetros de la estructura del pavimento.

De acuerdo al manual de AASHTO 93 presenta una serie de descripciones generales con respecto a diferentes niveles de drenaje.

Tabla 7: Condiciones de drenaje

Calidad de drenaje	Retiro de agua dentro de:
Excelente	2 horas
Bueno	1 hora
Regular	1 Semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	el agua no drena

Fuente: Elaboración propia.

3.6.6. Número estructural (SN)

Está definido como el valor de resistencia de la estructura del pavimento.

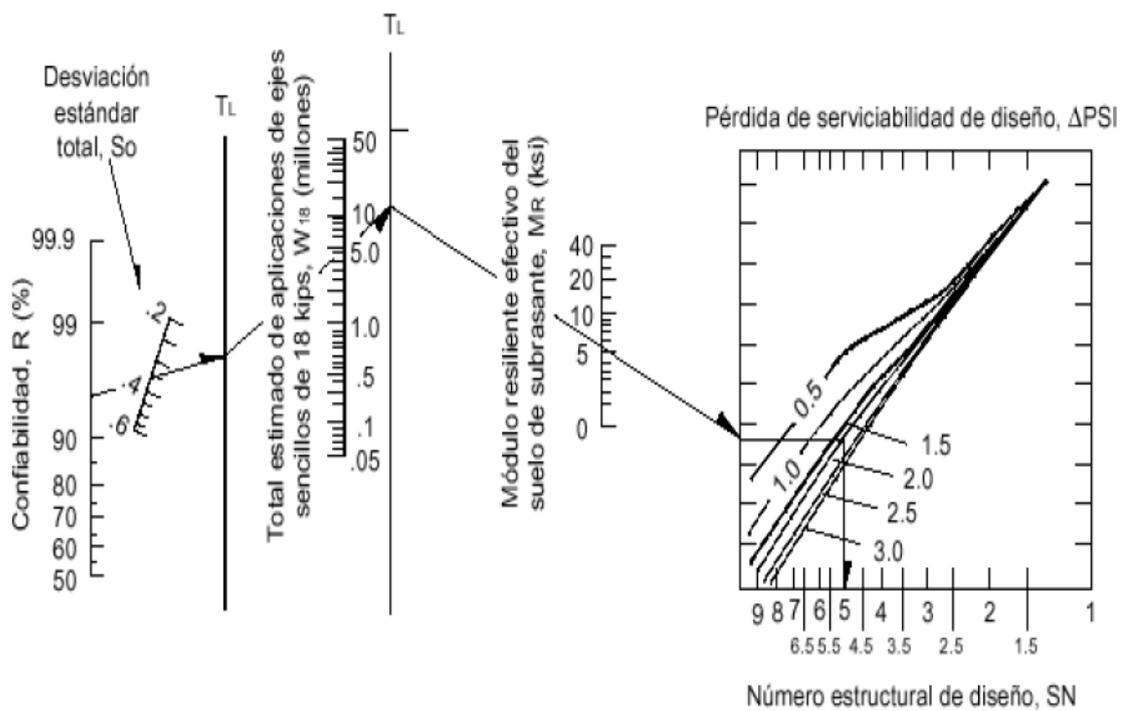
Este método lleva el número estructural (SN) a espesores por capa se da a través de la siguiente ecuación:

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

El SN también se puede obtener a través del nomograma realizado en la norma del diseño AASHTO 93.

Para un prediseño de la estructura se puede inferir o asumir un valor de SN = 5.

Figura 4: Abaco para hallar SN.



Fuente: Guía AASHTO 93.

3.6.7. Ecuaciones de diseño

Para poder establecer el espesor de la carpeta asfáltica necesaria para resistir las solicitaciones a las que será efectuado el pavimento, la AASHTO estableció la siguiente ecuación, que se llega a resolver con apoyo de nomogramas ubicados en su respectiva guía.

$$\log_{10} W_{18} = Z_R x S_D + 9.36 x \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 x \log_{10} M_R - 8.07$$

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

Donde:

a_i = coeficiente de la capa i (1/pulg.)

D_i = espesor de la capa i (pulg.)

m_i = coeficiente de drenaje de la capa i (adimensional)

Los subíndices 1, 2 y 3 hacen referencia a capas de carpeta asfáltica, base y sub base (si se aplica) correspondientemente. Los coeficientes de capa están en relación al módulo resiliente del suelo (MR), se establecen tomando en cuenta los conceptos esfuerzo-deformación de un sistema multicapa.

3.6.8. Selección del espesor de capa

El espesor de capa se procedió después que se obtenga número estructural SN (generalmente 5 para pre diseño), con ello se logra establecer el espesor del pavimento, en cada una de sus capas como son: sub base, base y asfalto, los cuales en conjunto la estructura de pavimento podrá sostener el peso que se le exija.

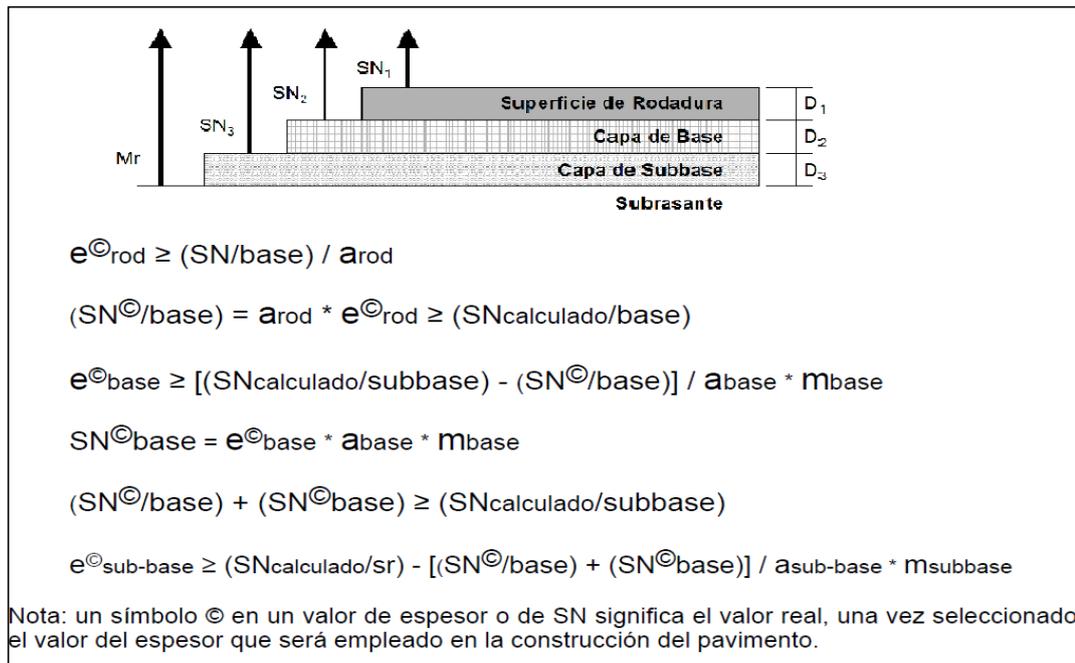
La ecuación $SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$ es la fórmula para poder transformar los SN a espesores de la capa asfáltica, la base y sub-base. En la guía AASHTO 93 a pavimentos también se expone la tabla con los espesores mínimos:

Tabla 8: Espesores mínimos recomendados (AASHTO 93)

ESPESORES BÁSICOS (mm)		
Tráfico, ESAL	Capa Asfáltica	Base granular
50000	25	100
50000-150000	50	100
150000-500000	62.5	100
500000-2000000	75	120
2000000-7000000	87.5	120
más de 7000000	100	120

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Procedimiento Método AASHTO - 1993 para determinación de los espesores de capa.



Fuente: Guía AASHTO.

3.7. Aspectos éticos

Los investigadores nos comprometimos, a que bajo nuestra responsabilidad se encuentra la veracidad de los resultados alcanzados. Confiando en todo el procesamiento de los datos adquiridos en laboratorio y en los software de diseño.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico Situacional.

Siendo necesario la construcción de la pavimentación urbana en los 10.02 km de vías existentes, se encontró en estado deteriorado para el acceso a la transitabilidad local.

El deterioro y la intransitabilidad vehicular en las vías urbanas, es una dificultad de intercomunicación vial y así poder trasladarse normalmente y cómodamente los vehículos como también los peatones por las localidades de Villa los Ángeles, Upis la Explanada, asentamiento humano Javier castro, pueblo joven 4 de Julio, pueblo joven Santa Lucia, ampliación Santa Lucia, pueblo joven Nuevo Horizonte, Pueblo joven Nazareno y habilitación urbana San Borja. Que conforman el sector 9 de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque.

De la visita en campo que se realizó en la zona se comprobó el mal estado de las vías urbanas existentes, por las malas condiciones que se encuentra y falta de tratamiento a los 10.02 km de vías existentes. Para dar una mejor accesibilidad al lugar es necesario la construcción del pavimento diseñado en todo el sector 9.

4.2. Estudio topográfico.

Se realizó el levantamiento topográfico en campo a todas las vías existentes en el sector, realizando el trazado en planta proyectado en un plano de la cual se obtuvo su tipo de terreno, dando lugar al trazo de todas las vías a ser pavimentadas, mostradas por medio de perfiles, secciones y curvas de nivel. El área total del levantamiento realizado es de 45,90 hectáreas aproximadamente.

Tabla 9: Ubicación de coordenadas de BMS (UTM)

ESTACION	ESTE	NORTE	COTA
BM-01	9253349.279	630442.256	29.835
BM-02	9253398.761	630377.286	29.694
BM-03	9253391.833	630715.027	30.500
BM-04	9253377.383	630978.947	31.526
BM-05	9253687.596	630851.829	30.656
BM-06	9253631.643	630998.014	31.168
BM-07	9253901.330	631211.330	32.463
BM-08	9253972.054	631351.315	32.46

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Estudio de mecánica de suelos

Se realizó el estudio de los suelos, ejecutando 10 calicatas a cielo abierto, estas con su procedimiento y utilizando los criterios basados en las normas A.S.T.M. y para su clasificación de las mismas mediante la norma AASHTO. Obteniendo así los siguientes datos.

Tabla 10: Resultados del estudio de suelos

Punto de investigación	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09	C-10
PROFUNDIDAD	0.50-1.50	0.20-1.50	0.20-1.50	0.60-1.50	0.50-1.50	0.40-1.50	0.20-1.50	0.20-1.50	0.55-1.50	0.50-1.50
Límite líquido (LL)%	34.81	41.65	40.41	43.17	42.46	37.46	39.36	38.30	41.11	40.36
Límite plástico (LP)%	25.60	23.48	22.98	23.06	24.29	21.38	21.92	20.96	22.51	23.00
Índice plástico (IP)	9.21	18.17	17.43	20.11	18.17	16.08	17.44	17.34	18.60	17.36
Grava N° 4 %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Arena N° 200 %	80.80	76.56	70.60	71.41	76.06	75.53	74.77	78.76	78.43	76.32
Contenido de humedad %	25.32	26.71	27.08	27.68	27.74	24.25	25.73	25.46	24.18	26.36
SUCS	CL									
AASTHO	A-4 (0)	A-7-6 (0)	A-6-7	A-7-6 (8)	A-7-6 (0)	A-6 (0)	A-6 (8)	A-6 (0)	A-7-6 (0)	A-6 (0)
CBR (95%)	5.7	5.50	6.20	5.40	5.60	5.90	6.15	6.25	5.85	5.80

Fuente: Elaboración Propia.

4.4. Estudio de tráfico.

Se desarrolló el estudio hallando el índice medio anual (IMDA), para ello se ubicó un punto de inicio de conteo vehicular durante las 24 horas en un tiempo establecido de siete días, se inició el día lunes 21 de septiembre y finalizando el día domingo 27 de septiembre. Donde se obtuvo un IMDA de 485 Veh. /día.

En el estudio de tráfico se obtuvo un IMDA en situaciones normales de 485 Veh. /día y proyectando la situación con un IMD proyectado a 20 años, donde se estimó 587 veh. /día. cuyo valor se utilizó para el diseño y también sirvió en el cálculo del ESAL.

Tabla 11: Conteo vehicular diario

TRÁNSITO VEHÍCULAR/DÍA												n	20
TIPO DE VEHÍCULO	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	T. SEM	IMDs	FC	IMDA	DEM. ACT. DIST. %	IMDA t=20 AÑOS
AUTO	225	196	246	227	237	246	246	1623	231.86	1.021323	237	48.87	285
STATION WAGON	1	0	0	0	0	0	0	1	0.14	1.021323	0	0.00	0
PICK UP	28	28	20	14	12	9	9	120	17.14	1.021323	18	3.71	22
PANEL	1	1	0	1	0	0	0	3	0.43	1.021323	0	0.00	0
RURAL COMBI	213	193	206	250	222	229	229	1542	220.29	1.021323	225	46.39	270
MICRO	0	0	1	0	0	0	0	1	0.14	1.021323	0	0.00	0
BUS 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.021323	0	0.00	0
BUS >=3 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.021323	0	0.00	0
CAMION 2E	4	4	8	4	4	4	4	32	4.57	0.995038	5	1.03	10
CAMION 3E	0	0	1	0	1	0	0	2	0.29	0.995038	0	0.00	0
CAMION 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.995038	0	0.00	0

SEMITRAYLER 2S1/2S2	0	0	0	1	0	0	0	1	0.14	0.995038	0	0.00	0
SEMITRAYLER 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.995038	0	0.00	0
SEMITRAYLER 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.995038	0	0.00	0
SEMITRAYLER >= 3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.995038	0	0.00	0
TRAYLER 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.995038	0	0.00	0
TRAYLER 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.995038	0	0.00	0
TRAYLER 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.995038	0	0.00	0
TRAYLER >=3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.995038	0	0.00	0
IMD (VEH/DÍA)	472	422	482	497	476	488	488	3325	475.0	To	485	Tn	587

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Diseño geométrico.

Las principales vías en pavimentaciones urbanas deberán tener mínimo veredas en cada frente que habilite lotes, las vías locales secundarias igualmente deberán contar con las veredas en ambos lados donde se habiliten lotes.

Las vías locales secundarias donde se establece con accesibilidad vehicular y peatonal a las viviendas, con un mínimo de 5.00m en la sección de su circulación y contando con velocidades adecuadas.

Tabla 12: Características del vehículo que se utilizara para el diseño

DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	587 veh/día
ÁREA	45.09 ha
OROGRAFÍA	Plana
EN PLANTA	
VEREDA	1.20
RAMPA	0.90
RADIOS DE INFLEXION	30 m
EN SECCIÓN	
CALZADA	5.00 – variable
VEREDA	1.20
BOMBEO	2.00 %

Fuente: Elaboración Propia.

4.6. Diseño del pavimento.

Para calcular las distintas capas que forman parte de la estructura del pavimento, se dispuso utilizando el método AASHTO, obteniendo con valor del CBR. Promedio al 95% de 5,835. Es por ello que se realizó el diseño del pavimento con mejoramiento.

Tabla 13: Espesores del pavimento del proyecto

D1	D2	D3	MEJORADO
5.0 cm	15.0 cm	15.0 cm	25.0 cm

Fuente: Elaboración propia

4.7. Estudio de impacto vial.

El área de estudio estuvo conformada por las áreas de influencia indirecta y directa. En cuya área de influencia directa estuvo conformada por el sector 9 de José Leonardo Ortiz. Y el área de influencia indirecta lo conforman las localidades cercanas, de la cual gran parte aún no se han habilitado estando cerca al sector de estudio.

4.8. Estudio de afectaciones prediales.

Con respecto al informe de afectaciones prediales, cuyo desarrollo no corresponde a esta investigación por que se desarrolló sobre las vías ya existentes, y esto no altera las propiedades, puesto que tienen suficiente ancho y márgenes requeridas de acuerdo a la norma GH 0.20.

4.9. Estudio de impacto ambiental.

Tiene como finalidad las medidas que deberá incluirse en los diseños definitivos, especificaciones y contratos de obra para evitar y/o mitigar los impactos negativos producidos por la construcción de las obras, así como la formulación de las medidas más convenientes para potenciar los impactos positivos que originará, debe efectuarse una cuantificación de los costos y presupuesto correspondiente. Se deberá promover la existencia de los comités de conservación y mantenimiento vial; con el cual se deberá realizar convenios.

Se realizará la construcción de micro rellenos sanitarios para depositar la basura, las ramas, piedras, desechos de materiales y otros que no debe afectar al paisaje natural para la buena conservación de la salud pública. Se procederá también a la construcción de señales informativas en cuanto a impacto ambiental, con mensajes de cuidar el medio ambiente. Se procederá a realizar charlas informativas en cuanto al cuidado del medio ambiente (concientización social), la cual es incluida en el presupuesto como una alternativa para cuidar el ecosistema.

Tabla 14: Metrado del plan de monitoreo ambiental

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	TOTAL
11	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL		
11.01	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt (mín.)	m2	8.00
11.02	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	GLB	93,773.19
11.03	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	GLB	1.00
11.04	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00
11.05	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	GLB	1.00

Fuente: Elaboración propia.

4.10. Estudio hidrológico y drenaje.

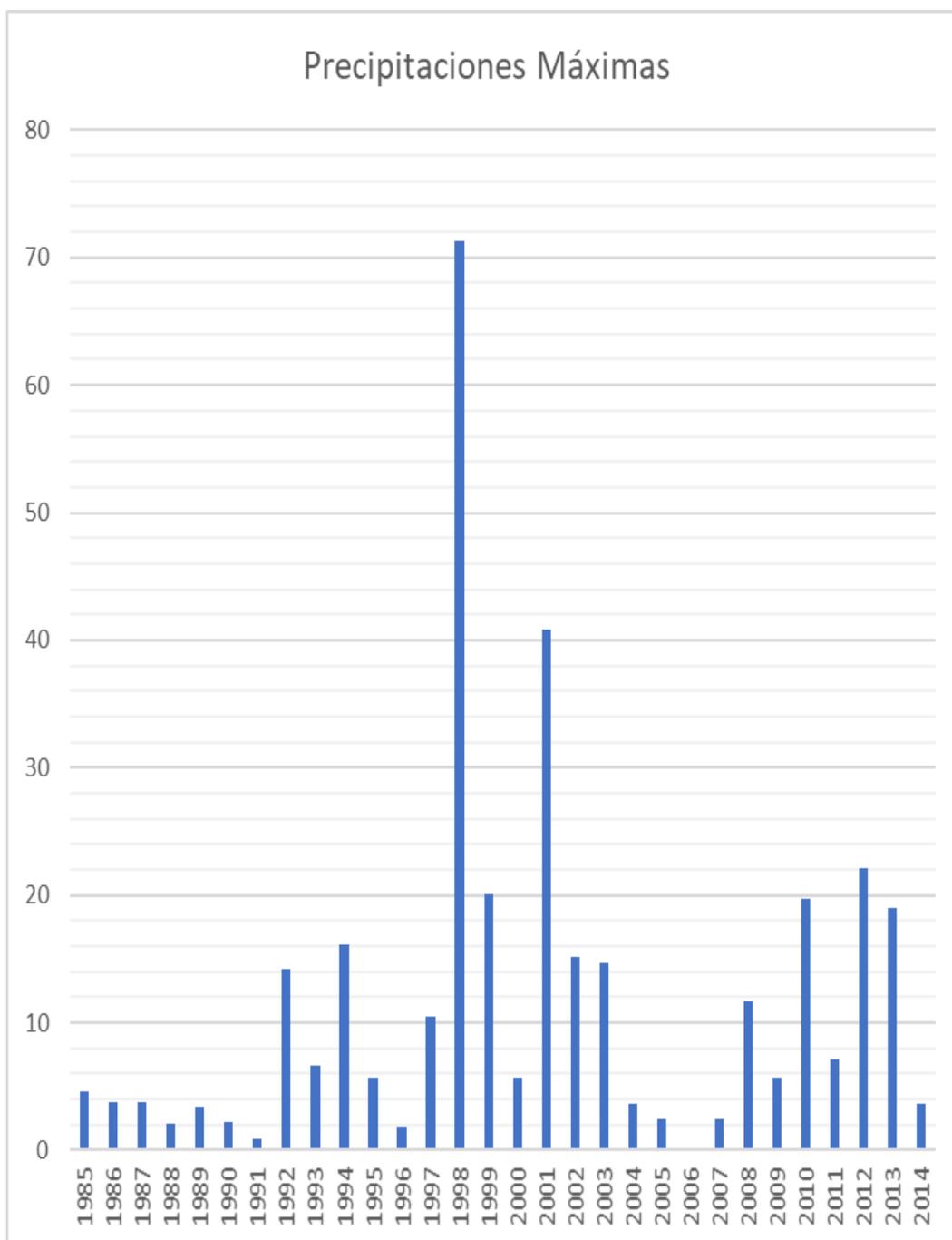
En el estudio se observó que las vías (calles) no contienen pendientes longitudes elevadas, por ello se analizó absolutamente las longitudes de las vías y sus pendientes, teniendo en consideración la demora y complejidad que representan los procesos constructivos de un sistema con drenaje, en conjunto el análisis económico se ha creído conveniente no considerar la implementación de cunetas adyacentes a la pavimentación, y según el análisis desarrollado se ha podido constatar un escaso escurrimiento del recurso hídrico. Complementado por la poca cultura ambiental que tienen los ciudadanos, siendo esta la mejor opción.

Es necesario aclarar que para que una pavimentación vial urbana este siempre en buenas condiciones, es importante que tenga un buen sistema en drenaje y así permitirá a la pavimentación drenar de forma eficiente las aguas productos de lluvias.

Cabe destacar que las presencias de aguas son perjudiciales para nuestro pavimento ya que la infiltración desde el pavimento asfáltico hacia las capas inferiores es decir base y sub base pueden dañar estas por eventuales presencia de materiales que trabajan de forma ineficiente con presencia de agua y ocasionar baches u otros daños al pavimento.

El drenaje superficial tiene como finalidad en controlar su infiltración de las aguas que están en la superficie ya sea de lluvia o cualquier otro, de esta manera permitirá mantener un buen estado de nuestro pavimento.

Figura 6: Precipitaciones máximas al año.



Fuente: Elaboración propia.

4.11. Estudio de señalización.

Mediante el estudio realizado se dispuso los dispositivos de señalización y componentes de control necesarios, que puedan ofrecer una eficaz seguridad durante el traslado peatonal y vehicular, disminuyendo gran parte los diferentes accidentes que puedan ocasionarse.

El pavimento en estudio cuenta con una extensión de calzada de 5.00 m-variable aproximadamente, esto dificulta un libre transitar de los vehículos en los dos sentidos, por no tener señalización en toda su longitud, esto origina que se produzca mayor cantidad de accidentes.

Las vías en estudio presentaron una topografía plana.

Tabla 15: Presupuesto de señalización

SEÑALIZACIÓN			
PARTIDA	UNIDAD	METRADO	TOTAL
Pintura en el borde de veredas	m	7,264.06	7,264.06
Pintura en sardineles	m	13,072.14	13,072.14
Pintura en borde de martillos	m	2,649.05	2,649.05
Pintado de pavimento en líneas cebras	m ²	2,198.00	2,198.00
Pintado de pavimento (símbolos y letras)	m ²	303.65	303.65

Fuente: Elaboración propia.

4.12. Estudio de vulnerabilidad y riesgos.

El lugar de estudio pertenece a José Leonardo Ortiz, cuyo lugar corresponde a la zona IV, donde es propenso a tener fuertes movimientos sísmicos. Según la norma peruana E.030 (sobre Diseño Sismo resistente) basado en el Reglamento nacional de edificaciones, donde clasifica al distrito mencionado en Zona 4 y cuyo valor de factor zona "Z" de 0,45.

Las características del lugar donde se realizó el estudio hace que cuente con la valoración por componente de **mediana vulnerabilidad** y sistema de **baja vulnerabilidad**, de donde prima la calificación por componente.

4.13. Metrados del proyecto

El metrado de nuestro proyecto fue realizado teniendo la consideración de la norma técnica de Metrados utilizada en obras de edificaciones y habilitaciones urbanas, las cuales presentamos como resumen de cada partida lo siguiente:

Pavimentación flexible 66191.15 m², pavimentación intertrabado 3551.37 m², áreas de vereda a demoler es 6870.67 m², el número de rampas presentes en el proyecto será de 542 y se procederá a la construcción de 22535.03 m², Sardineles 13072.14 m.

4.14. Presupuesto del proyecto

En Nuestro proyecto realizado sobre la infraestructura vial urbana en dicho sector 9 de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque – 2020, el presupuesto asciende a:

Tabla 16: Presupuesto total del proyecto

Costo Directo	8,549,560.2453
GASTOS GENERALES (10%)	854,956.0245
UTILIDAD (7%)	598,469.2172 =====
SUB TOTAL	10,002,985.4870
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18.00%)	1,800,537.3880 =====
VALOR REFERENCIAL	11,803,522.8747
SUPERVISIÓN (3%)	354,105.6862
EXPEDIENTE TECNICO	30,000.0000 =====
PRESUPUESTO TOTAL	12,187,628.5609
SON: DOCE MILLONES CIENTO OCHENTASIETE MIL SEISCIENTOS VENTIOCHO Y 5609/10000 SOLES	

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

Primer objetivo específico.

En el diagnóstico situacional se demostró que, en la infraestructura vial urbana, está deteriorada, comparando, no cumple con las normativas del reglamento Nacional de Edificaciones, las normas de Habilitaciones Urbanas y CE. 010 Pavimentos Urbanos. por lo tanto, se hará nuevo diseño dando solución al deterioro que se encuentran las vías existentes de los poblados que conforman el sector 9 del distrito de José Leonardo Ortiz, así dar un mejor tránsito peatonal y vehicular. Todas las investigaciones tomadas como referencias coinciden en que es necesario efectuar el diseño de la infraestructura vial por estas razones antes expuestas.

Segundo objetivo específico, estudios básicos.

En el levantamiento topográfico, se demostró un recorrido mediante la obtención de la planimetría y altimetría, se encontró sus propiedades de las vías, dando lugar al diseño de las vías urbanas y manejar de la tierra sus volúmenes, para poder calcular los costos y así ejecutar un buen proyecto. El lugar presenta un relieve llano, con pendientes mínimas de 1% a 2%, en el estudio de mecánica de suelos del lugar de la investigación se ejecutaron 10 (diez) calicatas, estas a cielo abierto con una profundidad de 1,50 m, extrayendo sus muestras adulteradas, utilizadas en realizar los diversos ensayos necesarios a ser elaborados en un laboratorio de suelos asignado. Es necesario definir la cantidad de tráfico que pasa por las vías, se realizó un monitoreo durante siete días en las 24 horas, donde se obtuvo un IMDA de 485 Veh. /día, además se proyectó el tránsito hacia el año 2039 con IMD de 587 Veh. /día, comparando con la normativa DG 2018, CE 0.10 y cumpliendo con el parámetro mínimo de diseño, esto mismo refiere Segarra (2015), en su investigación "Diseño de infraestructura vial en la avenida ferroviaria desde redondel del tren hasta la calle". Donde ejecuto el levantamiento topográfico, estudio de tráfico y así concluyó la elaboración de un plan de la infraestructura vial, que fue conveniente desde la perspectiva técnico social. Resultando sus estudios básicos óptimos para el diseño. Comparando con sus resultados nos garantiza un diseño viable.

La información meteorológica proporcionada por SENAMHI se mostró una precipitación máxima de 71.3 mm, la cual sirve en determinar sus máximas precipitaciones y esto nos ayuda en el diseño y la distribución de las calles, las pendientes, la existencia de pasos de agua naturales por la vía y el análisis económico fueron factores suficientes para analizar y determinar que para tener un adecuado sistema de drenaje no había la necesidad de proyectar estructuras auxiliares tales como cunetas. En el impacto ambiental se determinó utilizando las matrices de identificación de Leopold, considerando como un impacto positivo la promoción de empleos, mayor turismo, decrecimiento de los tiempos de viajes y con respecto a los impactos negativos que se producen mayormente en plena ejecución del proyecto, tales como son el ruido producido por las distintas maquinarias utilizadas, en el aire todo material esparcido y utilizado, en cuanto al suelo los combustibles usados por las diferentes maquinarias y la tala de algunos árboles presentes en las vías. Comparando con el Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje es aceptable dicho diseño, lo mismo establece Arévalo, y otros, en su investigación "Diseño de pavimento en la Urbanización Santa María del distrito de José de Leonardo Ortiz donde menciona la parte hidrológica y el impacto ambiental como características fundamentales para tener un buen diseño, generando así nuestro diseño aceptable. La diferencia con esta investigación radica en la metodología adoptada para evaluar el impacto ambiental, ya que ellos lo realizaron utilizando el método CONESA, pero los resultados son similares.

Tercer objetivo específico.

En el diseño Geométrico, las Vías mostró una irregular geometría, dando una calzada estimada de ancho de 5.00 m, sus curvas son sinuosas y con sus radios mínimos de inflexiones los cuales no pasan los 30 m, las medidas de cada una de las capas que conforma la estructura del pavimento flexible planteado para las vías, son valores alternativos por ello se pueden hacer varias combinaciones considerando siempre que cumplan las mínimas dimensiones. Obtuvimos capa asfáltica de 5 cm, con base de 15 cm además una sub base de 15 cm, también una sub rasante mejorada de 25 cm, verificando con la norma GH. 020 cumplió con todos los parámetros establecidos, si lo

relacionamos con la normativa CE. 010 esto mismo relata García (2015), en su investigación “Diseño de pavimentación urbana en la habilitación urbana las Dunas de Lambayeque” donde justifica su diseño geométrico, así como su diseño del pavimento son adecuados, considerando una capa asfáltica de 5 cm, base de 15 cm y sub base de 20 cm, indicando además que su diseño geométrico realizado cumple con las normas vigentes del MTC.

Cuarto objetivo específico.

Metrados

Se realizó cuidadosamente el metrado, teniendo en cuenta de todas las partidas utilizadas y correspondientes al proyecto, este proceso se realizó usando los softwares de AutoCAD y Microsoft Excel, en las tomas de medidas y también en el llenado de las hojas de cálculo. Utilizando requerimiento indicados en el manual de metrado y de esta forma dando viabilidad.

Costos y presupuesto

En el presupuesto se consideró los rendimientos y cotizaciones actualizadas de cada insumo y recursos utilizados, reconociéndolos en partidas durante el Análisis de costos unitarios, el cual se realizó mediante el software S10.

Con respecto al cronograma, tiempo y la ejecución de la obra, sus valorizaciones de avances y en la adquisición de los materiales se consideró cada rendimiento de los recursos e insumos utilizados, para ello facilito hacerse el análisis usando el software MS Project. Arévalo y Chávez (2015), Lambayeque, en su investigación “Diseño de pavimento en la urbanización Santa María distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo – Lambayeque”, coincide con la presente investigación, donde resalta la importancia de tomar en cuenta los metrados con sus presupuestos y cronograma de obra, resultando objetivo su diseño. Por lo tanto comparando con nuestro diseño garantizara la viabilidad.

VI. CONCLUSIONES

- 1) Según el diagnóstico se concluye realizar de las vías urbanas su diseño de infraestructura en dicho sector, así mejorar el nivel de vida de toda la población.
- 2) Según su levantamiento topográfico tiene un total de recorrido de 10.02 km de vías, con 8 BM y pendientes que oscilan entre 1% y el 2%, en su estudio de suelos, se procedió al estudio de 10 puntos de investigación (calicatas) estas a cielo abierto, donde el resultado obtenido es de un suelo que predomina según SUCS es CL (arcillas inorgánicas de baja y media plasticidad), y un CBR en diseño promedio al 5,84% además obteniendo de cada una de ellas sus respectivos ensayos como análisis granulométrico por tamizado, CBR, Proctor, Límites de Atterberg, humedad natural, en el estudio de tráfico cuyo volumen es 3325 veh. Con un IMDA de 485 y IMDA 587 proyectado a 20 años, en el estudio hidrológico encontramos una precipitación máxima de 74.1 mm, el estudio con respecto al impacto ambiental se considera ambientalmente viable.
- 3) En cuanto al diseño geométrico se concluye realizar (en planta) veredas de 1.20 m, rampas de 0.90 m y con radios de inflexión de 1.5 m a 3.0 m, en diseño estructural se concluye tener una carpeta asfáltica de 5 cm, su base de 15 cm además la sub base mide 15 cm. y con sub rasante de 25 cm.
- 4) El costo total de la obra es de S/. 12,187,628.5609 soles (doce millones ciento ochenta siete mil seiscientos veintiocho y 5609/10000 soles), con respecto al metrado, el área a pavimentar con pavimento flexible es 66191.15 m², el área a pavimentar con pavimento intertrabado es 3551.37 m². Su cronograma de obra en 240 días (calendarios).

VII. RECOMENDACIONES:

- 1) Recomendamos a la Municipalidad considerar los resultados que hemos obtenido en el presente proyecto para ejecutar el Diseño de la infraestructura vial urbana para las principales vías de acceso al sector y así contribuir a favor de la población, mejorando el estado actual de sus vías.
- 2) Recomendamos a los futuros tesisistas tomar como base nuestra investigación, ya que se considera y se cumple todos los parámetros mínimos exigidos por las normativas. Además de ello dotar de equipos más especializados que usados en nuestra investigación.
- 3) Se recomienda a los futuros tesisistas tener mucho cuidado al Tomar los resultados de cada estudio obtenido, para el diseño y así realizar los cálculos correspondientes necesarios para las obras de drenaje.
- 4) Para costos y presupuestos se recomienda tener varios catálogos de precios de toda la ciudad, con el fin minimizar costos unitarios.

REFERENCIAS

Aquino Delgado, José Roberto y Estela Izquierdo, Jerry Jesús. 2020. *Estudio definitivo de la pavimentación de los AA. HH. Señor de los Milagros, 18 de febrero, Alameda y los ángeles, distrito de Lambayeque, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.* Lambayeque : s.n., 2020.

Arebalo Burga, Marrufo y Chávez Villalobos, Victor Jean Frank. 2015. *Diseño de pavimento en la urbanización Santa María Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque.* Lambayeque : s.n., 2015.

Arguelles, Camilo y Mora, Andres. 2015. *Diseño y construcción de pavimento rígido para la urbanización Caballero y Gongora, Municipio de Honda - Tolima.* Bogota : s.n., 2015.

Aymara, Luis y Buztinza, Carla. 2019. *Propuesta de mejora de la seguridad vial en el entorno de la Institución Educativa Liceo Fermín Tangüis de San Juan de Lurigancho.* Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019.

Burga Marrufo, Arebalo y Chavez Villalobos, Oscar Victor Jean Frank. 2015. *Diseño de pavimento en la urbanización Santa Maria distrito de Jose Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque.* Lambayeque : s.n., 2015.

Callata, Alfredo. 2017. *Mejoramiento y construcción de la infraestructura vial urbana de la urbanización Nuestra Señora del Carmen y el barrio Miraflores de la ciudad de Ilave, provincia de el Collao - Puno.* Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2017.

Castro Jaimes, Walter Enrique. 2019. *CONSTRUCCION DE UNA INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSITABILIDAD EN LAS VIAS ASOCIACION DE VIVIENDA "LAS AMÉRICAS" DISTRITO DE VEGUETA – HUAURA – LIMA, 2019.* Huacho : Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2019.

Chávez Obregon , Rocío Susana. 2018. *Diseño del pavimento flexible para la av. Morales Duárez, de la vía expresa línea amarilla en la ciudad de Lima.* Lima : s.n., 2018.

Diseño e implementación de un sistema de gestión vial y de espacio público para Bogotá, Colombia. **Benzadón, Miguel, Duarte, Jorge y Hernandez, Marcela. 2007.** Bogotá : Infraestructura Vial, 2007, Vol. 17.

García Farías, Javier Domingo. 2015. *Diseño de pavimentación en la Habilitación Urbana Las Dunas de Lambayeque.* Lambayeque : s.n., 2015.

Hernandez Sampieri, Roberto, Fernandez Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2010. *Metodología de la investigación.* México : McGrawHill, 2010.

Juarez, José. 2014. *ALTERNATIVA DE TRÁNSITO PARA MEJORAR EL FLUJO VEHICULAR EN LA CIUDAD DE TAXCO DE ALARCÓN, GUERRERO.* México D.F. : Universidad Nacional Autónoma de México, 2014.

Landeau, Rebeca. 2010. *Elaboración de Trabajos de Investigación.* Caracas : Editorial Alfa, 2010.

Llance Vargas, Jhean Jhonatan, y otros. 2019. *Propuesta de diseño de pavimento urbano para el tramo av. Oxapampa en Quiparacra - Pasco - 2019.* Lima : s.n., 2019.

Machuca, Leydi. 2018. *Estudio de mejoramiento de la infraestructura vial urbana de la av. camino real, tramo av. Tupac Amaru - av. José Saco Rojas, distrito de Carabayllo, Lima - Lima.* Lima : s.n., 2018.

MDJLO. 2019. *DIAGNOSTICO DE BRECHAS DE INFRAESTRUCTURA Y/O ACCESO A SERVICIOS PUBLICOS PARA PMI 2020-2022.* Chiclayo : s.n., 2019.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2010. *Norma Técnica de Edificaciones CE. 010 Pavimentos Urbanos.* Lima : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010.

Montejo, Alfonso. 2002. *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras.* Bogotá : Universidad Católica de Colombia, 2002.

MTC. 2014. *Manual de Carreteras: Suelos, Geología y Pavimentos.* Lima : s.n., 2014.

Neyra Quisca, Valerio. 2017. *Mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial urbana en el barrio Nuevo San Miguel de la ciudad de Ilave - provincia de El Collao - Puno.* Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2017.

Ocaña Torrejón, Henri. 2018. *Propuesta técnica para el diseño geométrico y diseño estructural del pavimento flexible, pavimento semiflexible y pavimento rígido para la avenida Las Amapolas, en los distritos de Veintiseis de Octubre y Piura, provincia de Piura, Región Piura.* Piura : Universidad Nacional de Piura, 2018.

Padilla de la Cruz, César Reynaldo y Ulloa Marchena, Alvaro Nicanor. 2016. *Diseño y planeamiento de una intersección vial urbana no semaforizada simulando interacción con el área de influencia.* Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2016.

Parrado, Albert y Garcia, Andrés. 2017. *Propuesta De Un Diseño Geométrico Vial Para El Mejoramiento De La Movilidad En Un Sector Periférico Del Occidente De Bogotá.* Bogotá : Universidad Católica de Colombia, 2017.

Pezo Pinedo, Leandrus y Lozano Macalapu, Christian Javier. 2019. *Estudio definitivo del mejoramiento de la infraestructura vial urbana de los jirones Jr. Manco Cápac cdra. 01 al 06, Jr. Felipe Saavedra cdra. 03 y 06, Jr. Marcos Ríos Mori cdra 01, Jr. Eladio Pashanace Tapullima y Jr Remigio Reátegui cdra 02, en la ciud. Tarapoto : Universidad Nacional de San Martín , 2019.*

Problemática en Intersecciones Viales de Áreas Urbanas: Causas y Soluciones.
Hernandez, Gerardo, Vidaña, José y Rodriguez, Alberto. 2015. 56, Juarez : Culcyt/Vialidad, 2015, Vol. 12.

RICO, Alfonso y DEL CASTILLO, Hermilio. 2010. *Ingeniería de suelos en las vías terrestres: Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas.* Mexico : s.n., 2010. pág. 99.

Rodriguez, Jose. 2015. *Estudio y diseño del sistema vial de la "Comuna San Vicente de Cucupuro" de la parroquia rural de el Quinche del distrito metropolitano de Quito, provincia de Pichincha.* Quito : s.n., 2015.

Salinas, Wuindor. 2019. *Diseño de la infraestructura vial urbana del caserío San Juan del Puquio, distrito de Bellavista, provincia de Jaén, Cajamarca - 2018.* Chiclayo : s.n., 2019.

Segarra, Jose. 2015. *Diseño de infraestructura vial en la avenida ferroviaria desde el redondel del tren hasta la calle 6.* Machala : s.n., 2015.

Tujillo, Edmer. 2018. *Visión de Desarrollo de la Infraestructura Vial.* Lima : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018.

Vargas, Adrian. 2018. *Mejoramiento de la circulación vehicular en la avenida Collasuyo; desde la avenida universitaria hasta la avenida Camino Real.* Cusco : Universidad Andina del Cusco, 2018.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de las variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p align="center">VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p align="center">DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA.</p>	<p>La estructura ubicada en zona urbana constituida básicamente por capas horizontales superpuestas, las cuales están diseñadas y construidas con materiales de buena calidad y compactados adecuadamente para mantener su estabilidad y resistencia. El diseño de la infraestructura vial urbana depende básicamente del tipo de suelo, el nivel de tráfico, la clase de la vía y de los materiales de la estructura. (Montejo Fonseca, 2002 pág. 129).</p>	<p>El diseño de la infraestructura vial urbana fue ejecutado llevando acabo el estudio topográfico, los análisis de suelo, los estudios hidrológicos. Teniendo siempre presente el impacto ambiental, con sus costos y presupuesto.</p>	Topografía	Curvas de Nivel	m
				Altimetría	m
				Planimetría	grados
				Perfil Longitudinal	m
				Secciones Transversales	m
			Suelo	Salinidad	Partículas por millón
				Granulometría	%
				Límites de consistencia	%
				Contenido de humedad	%
				Proctor Modificado	%
			Tráfico	C.B.R.	%
				Volumen de Tráfico Anual	Cantidad
				Promedio Anual de Tráfico Diario de Camiones	Cantidad
				Ajustes de Volumen de Tráfico	%
				Factores de Ajuste Mensual	%
				Número de Carriles en la Dirección del Diseño	Cantidad
				Porcentaje de Camiones en la Dirección del Diseño	%
				Porcentajes de Camiones en el Carril de Diseño	%
				Velocidad Operacional del Vehículo	Km/hr
				Factor de Distribución Horaria	%
				Crecimiento del Tráfico	%
				Clasificación y Volumen de Tráfico	Cantidad
			Hidrología y drenaje	Distribución de la Carga por Eje	%
				Dimensiones de Neumáticos y Presiones de Inflado	Psi
				Precipitación	mm
			Impacto Ambiental	Caudal	m3/s
Área de la cuenca en la zona de estudio	Hectáreas				
Costos y presupuestos	Matriz de leopold	Calificación de magnitud e importancia			
	Metrados	Global			
Programación de obra	Costo Unitario	Soles S/.			
	Diagrama de Gantt	Días			
	Cronograma Valorizado	Soles S/. / día			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Diagnóstico Situacional

Diagnóstico

Consideración general

El presente proyecto, se encuentra ubicado en el Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque. El diseño de infraestructura vial urbana del sector 9 a realizar. Comprende los siguientes poblados de Villa los Ángeles, Upis la Explanada, asentamiento humano Javier castro, pueblo joven 4 de Julio, pueblo joven Santa Lucia, ampliación Santa Lucia, pueblo joven Nuevo Horizonte, Pueblo joven Nazareno y habilitación urbana San Borja.

El tramo a intervenir en el proyecto comprende a 10.02 Km. Encontrándose las vías actualmente presentan sin ningún tratamiento a nivel de base, no pavimentadas y en mal estado de conservación. Por lo que hay la necesidad de construir su pavimento para una mejor conexión y tránsito vehicular y peatonal.

El deterioro y la intransitabilidad vehicular en las vías urbanas, es un gran problema que genera la dificultad de una mejor comunicación entre los centros poblados que abarca el sector 9, por lo tanto, el proyecto de estudio es correspondiente al diseño de pavimento de todas las vías, además de veredas que darán una mejor transitividad peatonal y vehicular.

El área de influencia y área de estudio

Diagnóstico del área de influencia

El área de influencia del proyecto está determinada de acuerdo al diagnóstico realizado en el campo de los poblados Villa los Ángeles, Upis la Explanada, asentamiento humano Javier castro, pueblo joven 4 de Julio, pueblo joven Santa Lucia, ampliación Santa Lucia, pueblo joven Nuevo Horizonte, Pueblo joven Nazareno y habilitación urbana San Borja.

Ubicación política

Departamento : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : José Leonardo Ortiz

Sector : 9

Centros poblados: Villa los Ángeles, Upis la Explanada, asentamiento humano Javier castro, pueblo joven 4 de Julio, pueblo joven Santa

Lucia, ampliación Santa Lucia, pueblo joven Nuevo Horizonte,
Pueblo joven Nazareno y habilitación urbana San Borja.

El proyecto se localiza en el distrito de José Leonardo Ortiz y sus límites son los siguientes:

Norte : Con el Distrito de Picsi

Sur : Con Upis Milagro de Dios

Este : Con la av. Villa Hermosa

Oeste: Con la av. Agricultura

Figura. Localización del área de estudio, Sector 9



Fuente: Elaboración propia

Población en área de influencia

Población afectada directamente, son los pobladores que se encuentran en el área de influencia del proyecto correspondiente a los centros poblados que corresponde a los 10.02 Km de vía urbana a intervenir, de donde se tiene una población de 9170 pobladores aproximadamente.

Tabla: Cantidad de vías urbanas a intervenir

Centro Poblado	Vía Urbana
Villa los Ángeles.	0.76
Upis la Explanada.	2.57
A. H. Javier Castro.	0.40
P. j. 4 de Julio	0.94
P. j. Santa Lucia.	0.65
Amp. P. J. Santa Lucia	0.97
Nuevo Horizonte.	1.21
P. J. Nazareno.	1.54
P. J. San Borja.	0.98
TOTAL.	10.04 Km

Fuente: Elaboración propia.

Figura: Ubicación de Villa los Ángeles



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Ubicación de Upis la Explanada



Fuente: Elaboración propia.

Figura. Ubicación de Javier Castro Cruz



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Ubicación de P. J. 4 de Julio



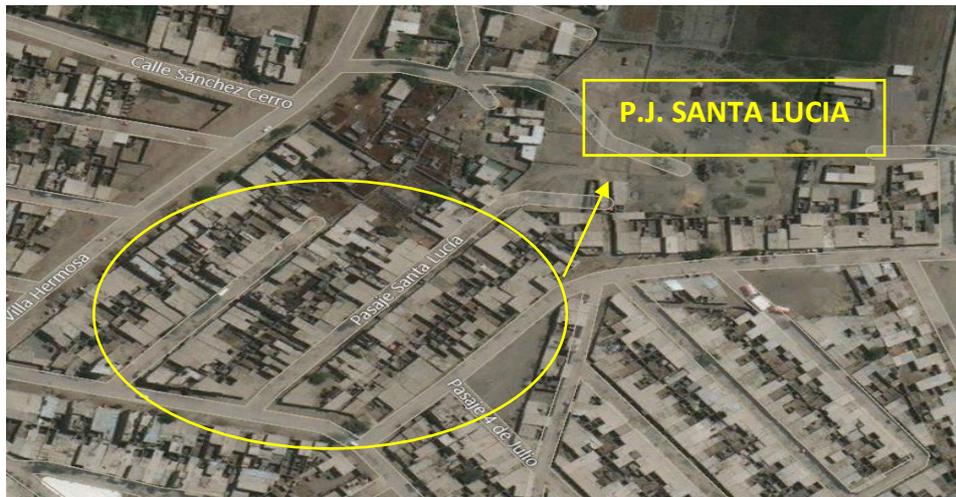
Fuente: Elaboración propia.

Figura. Ubicación de Ampliación Santa Lucía



Fuente: Elaboración propia.

Figura. Ubicación de P. J. Santa Lucía



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Ubicación de Nuevo Horizonte



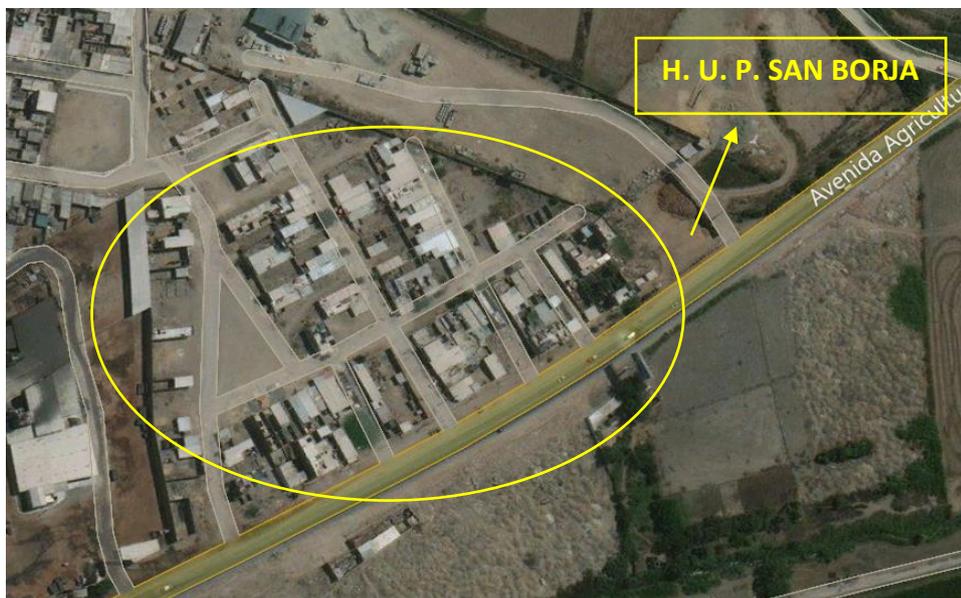
Fuente: Elaboración propia.

Figura: Ubicación P. J. Nazareno



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Ubicación San Borja.



Fuente: Elaboración propia.

Diagnóstico de la infraestructura urbana

De la visita al campo realizada a la zona se ha comprobado que las vías están en pésimas condiciones por falta de mantenimiento de los 10.02 km de vía urbana existentes. Para dar continuidad a mejorar es necesario desarrollar la construcción del proyecto de las vías urbanas.

Dentro del proyecto comprende la construcción de veredas y colocación de áreas verdes.

➤ **Situación de las vías urbanas de Villa los Ángeles**

Las vías urbanas que corresponde a Villa los Ángeles comprende 0.76 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Calle los Jazmines – Villa los Ángeles



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Situación de las vías urbanas de Upis la Explanada**

Las vías urbanas que corresponde a Upis la Explanada comprende 2.57 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Av. Chota – Upis La Explanada



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Situación de las vías urbanas del asentamiento humano Javier castro**

Las vías urbanas que corresponde a Javier Castro comprende 0.40 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Calle Luis Alberto Sánchez – A. H. Javier Castro



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Situación de las vías urbanas del pueblo joven 4 de julio**

Las vías urbanas que corresponde a pueblo 4 de julio comprende 0.94 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Calle 1 - P. J. 4 de Julio



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Situación de las vías urbanas del pueblo joven Santa Lucia**

Las vías urbanas que corresponde al pueblo joven Santa Lucia, comprende 0.65 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Calle 004 – P.J. Santa Lucia



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Situación de las vías urbanas de ampliación pueblo joven Santa Lucia**

Las vías urbanas que corresponde a ampliación Santa Lucia comprende 0.97 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Calle 3 – Ampliación Santa Lucia



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Situación de las vías urbanas de nuevo Horizonte**

Las vías urbanas que corresponde a nuevo Horizonte comprende 1.21 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Calle 05 – Nuevo Horizonte



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Situación de las vías urbanas del pueblo Nazareno**

Las vías urbanas que corresponde a Villa los Ángeles comprende 1.54 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Calle 02 – P.J. Nazareno



Fuente: Elaboración propia.

➤ **Situación de las vías urbanas del pueblo San Borja**

Las vías urbanas que corresponde a Villa los Ángeles comprende 0.98 Km de vías existentes, que se necesita pavimentarlas ya que en la actualidad está en pésimas condiciones de transitabilidad. El suelo de las vías son arcillas.

Figura: Calle 07 – San Borja



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Estudio topográfico

Descripción

El presente Informe de topográfico, forma parte del proyecto de la tesis “**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020**”.

La información desarrollada en el presente informe, refleja la obtención y el análisis de la información necesaria recolectada en los trabajos de campo para que, posteriormente, sea sistematizada en trabajo de gabinete.

Ante ello, es necesario mencionar que el levantamiento topográfico se efectuó sobre una poligonal, cuyos puntos de vértices o partida han sido establecidos tomando como base la cota de un punto de referencia “BM”. De esta manera, se efectuó los controles básicos horizontales como verticales trasladando las coordenadas utilizando una estación total.

Objetivo

Elaborar un plano topográfico, para hacer el diseño geométrico de la pavimentación urbana.

Alcance de los servicios

Los trabajos en Campo fueron desarrollados en concordancia con los Términos de Referencia, y sobre todo tomando en cuenta que estos trabajos deben proporcionar la información necesaria para el desarrollo final de los prediseños, es por ello que, en el distrito de José Leonardo Ortiz, se tomaron los puntos y referencias necesarias que faciliten el mejor entendimiento del trabajo en gabinete. En los levantamientos realizados se han procurado obtener todas las informaciones y características necesarias

El alcance de los servicios comprende los siguientes lineamientos:

- Levantamiento planialtimétrico de calles, estos trabajos serán utilizados básicamente para el diseño de la estructura Vial del Sector 9.
- Catastro de buzones, estos trabajos se realizaron para hacer el replanteo de las redes de Alcantarillado en los tramos necesarios donde se realicen los empalmes de las nuevas redes de recolección.

Metodología del trabajo

Poligonal de control básico horizontal y vertical

Se estableció la poligonal básica abierta de apoyo, con la finalidad de referenciar toda la topografía del proyecto.

Los vértices de este polígono permitieron lanzar las coordenadas y altitud a los diferentes sitios de intervención, luego ya en la zona de levantamiento densificar los puntos de apoyo.

Asimismo, a partir de los vértices del polígono se obtuvieron las coordenadas de las estructuras existentes y proyectadas.

El proceso realizado para elaborar la poligonal obedece a las siguientes acciones ejecutadas:

- Localización y señalización de los Vértices asegurando su ínter visibilidad.
- Mediciones con wincha.
- Cálculo de Coordenadas.

Levantamientos topográficos

Para los trabajos de levantamiento topográfico de las calles se siguieron los siguientes procedimientos:

1. Se ejecutó una poligonal, utilizándose para ello un ESTACION TOTAL (precisión. 5").
2. Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de puntos intermedios de relleno.
3. Estos archivos son procesados con el programa DE CIVIL 3D, consiguiendo de esta manera archivos de planimetría y curvas de nivel.

Ubicación del área de estudio

La zona de estudio del proyecto de tesis denominado "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMABAYEQUE - 2020", se encuentra en el Distrito de José Leonardo Ortiz, en la Provincia de Chiclayo.

Figura: Vista satelital del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Características de los equipos utilizados

Equipo de colección de datos

- 01 Estación Total (precisión 5")
- 03 Prismas
- 01 Cámara digital
- Celulares para comunicación

Equipo de computo

- 01 Computadora Portátil con procesador Intel i7

Equipo de software

- Microsoft Excel
- Sistema de Windows 8
- Civil 3D 2016

Brigadas de campo y gabinete

La brigada estuvo compuesta por:

01 técnico en topografía.

01 Winchero.

03 Prismeros.

01 Ingeniero Civil especializado, para el procesamiento de información en civil 3D.

Datos topográficos de estacionamientos

Durante el trabajo de campo, que tuvo una duración de 5 días, se lograron obtener 2588 puntos (de vereda, de casa, de esquinas, de buzones, de poste, de arbole, de pared, etc.) y 8 BM's. El área total del levantamiento es de 45.90 hectáreas aproximadamente.

Tabla: Ubicación de coordenadas de BMS (UTM)

ESTACION	ESTE	NORTE	COTA
BM-01	9253349.279	630442.256	29.835
BM-02	9253398.761	630377.286	29.694
BM-03	9253391.833	630715.027	30.500
BM-04	9253377.383	630978.947	31.526
BM-05	9253687.596	630851.829	30.656
BM-06	9253631.643	630998.014	31.168
BM-07	9253901.330	631211.330	32.463
BM-08	9253972.054	631351.315	32.46

Fuente: Elaboración propia.

Panel fotográfico

Figura: Brigada de campo



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Estación total utilizada en campo



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Prismas utilizados en trabajo de campo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Integrante de brigada utilizando la estación total en campo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Integrantes de la brigada utilizando la estación total en campo



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Integrante de la brigada utilizando el prisma en campo.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Estudio de tráfico

Descripción

En el presente informe de estudio de tránsito para el proyecto de investigación titulado: **“Diseño de la infraestructura vial urbana en el Sector 9, Distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque – 2020”**; comprende el desarrollo de las actividades de conteo vehicular en los puntos de ingreso/salida (av. TUPACA AMARU Y Prol. LOS LIRIOS), hacia el tramo de estudio y la determinación del índice medio diario anual - IMDA, de acuerdo a los lineamientos establecidos en las normativas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Objetivo

Determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDA), la cual servirá para el diseño del pavimento y periodo de vida útil. Evaluar los problemas relacionados con el transporte vial.

Antecedentes

Se realizó los trabajos de reconocimiento de la zona de estudio para determinar la estación de control de conteo vehicular, a través de fichas formatos establecidos en las normativas del MTC, en intervalos de tiempo de cada hora durante las 24 horas consecutiva en un tiempo de siete días.

Conteo vehicular

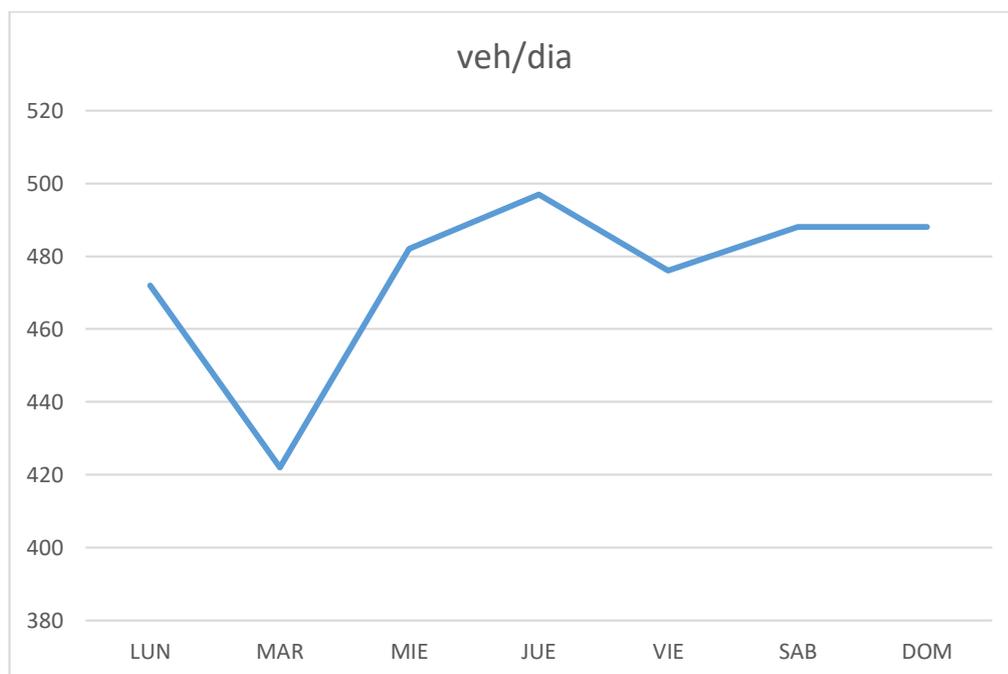
Las actividades de conteo vehicular se realizaron entre los días lunes 21 de setiembre al domingo 27 del 2020, de acuerdo a las normativas establecidas por el MTC, obteniéndose un total de 3325 vehículos contabilizados en la semana de estudio del tramo evaluado, de las cuales los días jueves, sábado y domingo se contabilizó el mayor conteo vehicular, debido a que se produce actividad comercial en la localidad, así mismo durante la semana las horas de mayor tránsito son de 08:00 a 11:00 am y de 2:00 pm a 5:00 pm. Se optó por elegir el conteo vehicular con mayor tránsito para el diseño del pavimento de la carretera en estudio, puesto que generará condiciones más desfavorables para la misma. También se consideró el conteo del día domingo como referencia del día sábado por el motivo que había poco tránsito vehicular esto debido a la restricción impuesta por el estado debido a la emergencia sanitaria que estamos pasando (COVID - 19).

Tabla: Resumen de conteo vehicular por días

TIPO DE VEHICULO	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	T. SEM
AUTO	225	196	246	227	237	246	246	1623
STATION WAGON	1	0	0	0	0	0	0	1
PICK UP	28	28	20	14	12	9	9	120
PANEL	1	1	0	1	0	0	0	3
RURAL COMBI	213	193	206	250	222	229	229	1542
MICRO	0	0	1	0	0	0	0	1
BUS 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
BUS >=3 E	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E	4	4	8	4	4	4	4	32
CAMION 3E	0	0	1	0	1	0	0	2
CAMION 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
SEMITRAYLER 2S1/2S2	0	0	0	1	0	0	0	1
SEMITRAYLER 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0
SEMITRAYLER 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0
SEMITRAYLER >= 3S3	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAYLER 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAYLER 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAYLER 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAYLER >=3T3	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD (VEH/DÍA)	472	422	482	497	476	488	488	3325

Fuente: Elaboración propia

Figura: Día de mayor conteo vehicular



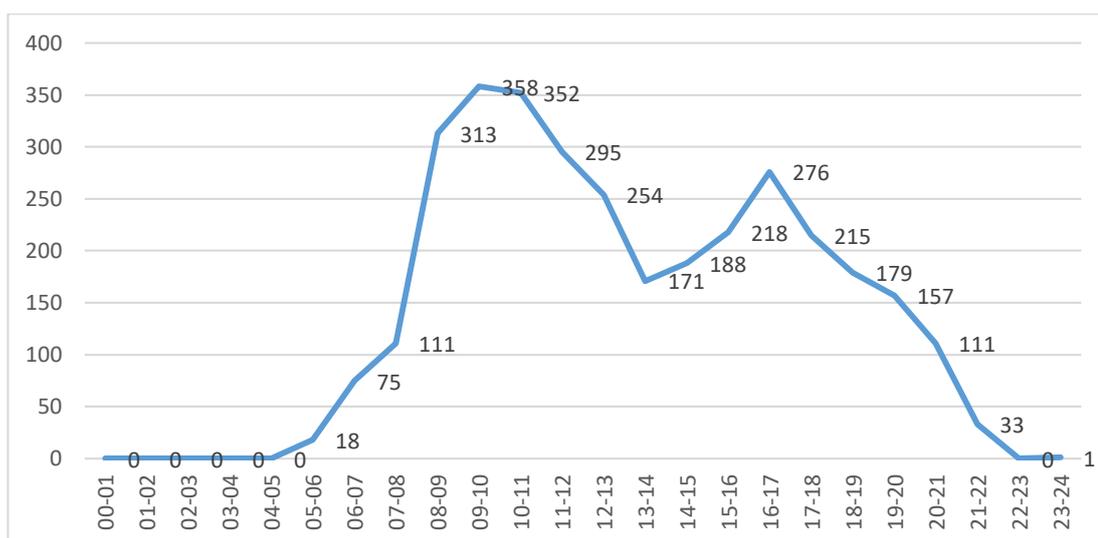
Fuente: Elaboración propia.

Tabla: Resumen de conteo vehicular por horas.

N°	Hora	Sentido	Conteo vehicular	
1	00-01	E	0	0
		S	0	
2	01-02	E	0	0
		S	0	
3	02-03	E	0	0
		S	0	
4	03-04	E	0	0
		S	0	
5	04-05	E	0	0
		S	0	
6	05-06	E	6	18
		S	12	
7	06-07	E	23	75
		S	52	
8	07-08	E	56	111
		S	55	
9	08-09	E	133	313
		S	180	
10	09-10	E	181	358
		S	177	
11	10-11	E	180	352
		S	172	
12	11-12	E	141	295
		S	154	
13	12-13	E	124	254
		S	130	
14	13-14	E	82	171
		S	89	
15	14-15	E	90	188
		S	98	
16	15-16	E	99	218
		S	119	
17	16-17	E	120	276
		S	156	
18	17-18	E	98	215
		S	117	
19	18-19	E	84	179
		S	95	
20	19-20	E	91	157
		S	66	
21	20-21	E	58	111
		S	53	
22	21-22	E	22	33
		S	11	
23	22-23	E	0	0
		S	0	
24	23-24	E	1	1
		S	0	
Conteo vehicular total			3325	3325

Fuente: Elaboración propia.

Figura: Horas de mayor conteo vehicular



Fuente: Elaboración propia.

Índice Medio Diario Anual (IMDA)

Tabla: Resumen IMDA

TIPO DE VEHICULO	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	T. SEM	IMDs	FC	IMDA
AUTO	225	196	246	227	237	246	246	1623	231.86	1.02132	237
STATION WAGON	1	0	0	0	0	0	0	1	0.14	1.02132	0
PICK UP	28	28	20	14	12	9	9	120	17.14	1.02132	18
PANEL	1	1	0	1	0	0	0	3	0.43	1.02132	0
RURAL COMBI	213	193	206	250	222	229	229	1542	220.29	1.02132	225
MICRO	0	0	1	0	0	0	0	1	0.14	1.02132	0
BUS 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.02132	0
BUS >=3 E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.02132	0
CAMION 2E	4	4	8	4	4	4	4	32	4.57	0.99504	5
CAMION 3E	0	0	1	0	1	0	0	2	0.29	0.99504	0
CAMION 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.99504	0
SEMITRAYLER 2S1/2S2	0	0	0	1	0	0	0	1	0.14	0.99504	0
SEMITRAYLER 2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.99504	0
SEMITRAYLER 3S1/3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.99504	0
SEMITRAYLER >= 3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.99504	0
TRAYLER 2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.99504	0
TRAYLER 2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.99504	0
TRAYLER 3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.99504	0
TRAYLER >=3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.99504	0
IMD (VEH/DÍA)	472	422	482	497	476	488	488	3325	475.00	To	485

Fuente: Elaboración propia.

Fórmulas empleadas:

$$IMD_s = \sum \frac{V_i}{7}$$

$$IMD_a = IMD_s \times FC$$

Para el Factor de corrección por unidad de peaje tanto para vehículos ligeros como para pesados, se consideró el peaje de “Mocce”.

Del cuadro anterior, el valor calculado del IMDA es de 485 veh/día; por lo que, en relación a la normativa del MTC, manual de diseño geométrico de carreteras DG. 2018, de acuerdo a su demanda la carretera se clasifica como de Segunda Clase (IMDA entre 2000 y 400 veh/día), cuyas características para diseño son: dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

Por lo tanto, la norma DG - 2018, nuestro diseño de estructura vial según el estudio de tránsito vehicular arrojó un cálculo IMDA superior de los 400 veh/día e inferior de los 2000 veh/día, lo que indica que está dentro de los parámetros de una carretera de segunda clase, a la fecha del conteo vehicular.

Demanda de proyección vehicular

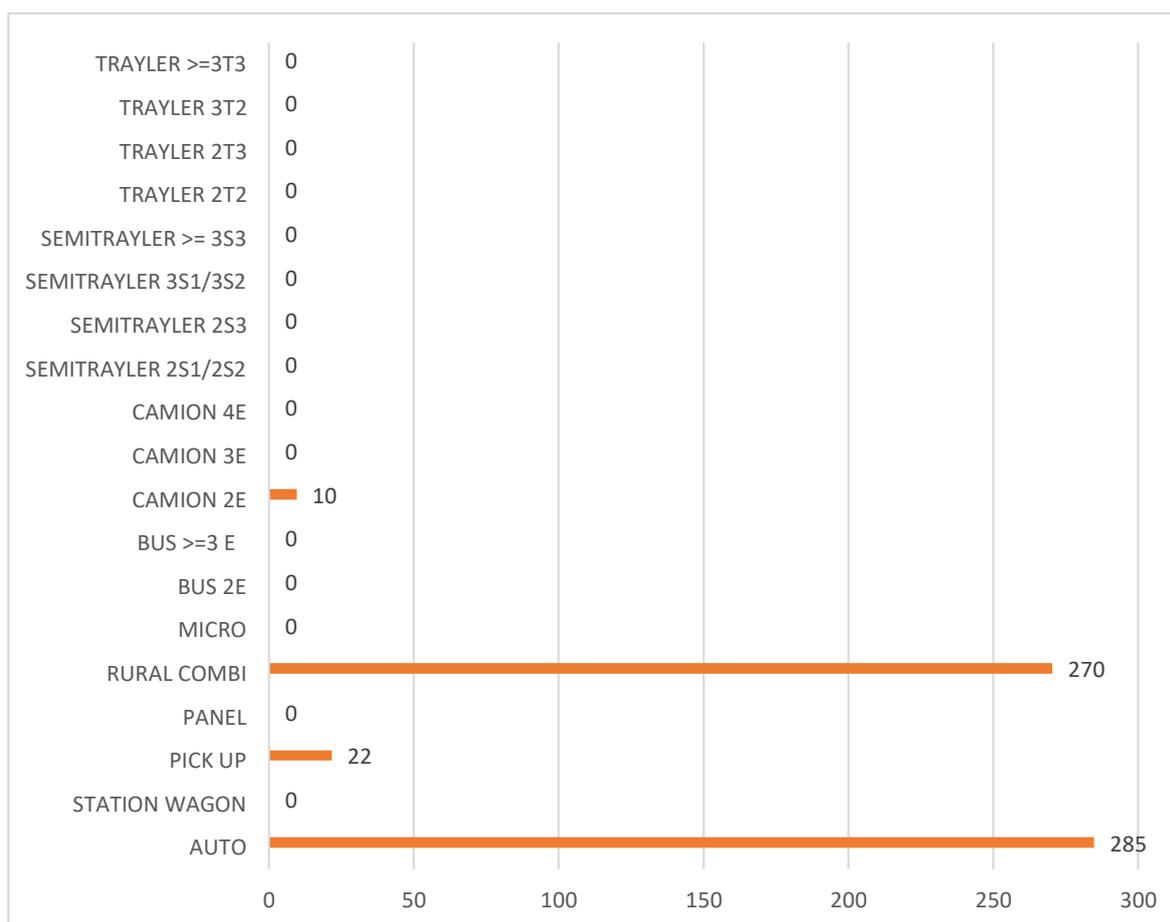
Tabla: Proyección del IMDA

PROYECCION POR VEHICULO A 20 AÑOS		
2020 - 2039		
TIPO DE VEHICULO	IMDA 2020	IMDA 2039
AUTO	237	285
STATION WAGON	0	0
PICK UP	18	22
PANEL	0	0
RURAL COMBI	225	270
MICRO	0	0
BUS 2E	0	0
BUS >=3 E	0	0
CAMION 2E	5	10
CAMION 3E	0	0

CAMION 4E	0	0
SEMITRAYLER 2S1/2S2	0	0
SEMITRAYLER 2S3	0	0
SEMITRAYLER 3S1/3S2	0	0
SEMITRAYLER >= 3S3	0	0
TRAYLER 2T2	0	0
TRAYLER 2T3	0	0
TRAYLER 3T2	0	0
TRAYLER >=3T3	0	0
IMD (VEH/DÍA)	485	586

Fuente: Elaboración propia.

Figura: Proyección vehicular al 2039



Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del ESAL

Para el cálculo del número de ejes equivalentes ESAL se lleva a cabo el diseño del pavimento, proyectándose el IMDA a un horizonte de diseño de 20 años, de acuerdo a lo establecido en el MTC; siendo el IMDA proyectado es de 586 veh/día. Este cálculo se encuentra detallado en la siguiente tabla:

Tabla: Cálculo ESAL

TIPO DE VEHICULOS	IMDA AL 2039	CARGA DE VEH.EJE	EJE EQUIVALENTE (8.2 TN)	FCA	DIAS DEL AÑO	FACTOR DE DIRECCIONAL	FACTOR CARRIL	ESAL
AUTO, CAMIONETAS Y COMBIS	577	1	0.00053	21.955	365.000	0.500	1	1217.624
	577	1	0.00053	21.955	365.000	0.500	1	1217.624
MICRO C2	0	7	1.26537	21.955	365.000	0.500	1	0.000
	0	11	3.23829	21.955	365.000	0.500	1	0.000
BUS B2	0	7	1.26537	21.955	365.000	0.500	1	0.000
	0	11	3.23829	21.955	365.000	0.500	1	0.000
BUS B3	0	7	1.26537	21.955	365.000	0.500	1	0.000
	0	16	1.36594	21.955	365.000	0.500	1	0.000
CAMION C2	10	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	61883.245
	10	11	3.23829	28.135	365.000	0.500	1	158369.662
CAMION C3	0	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	18	2.01921	28.135	365.000	0.500	1	0.000
CAMION C4	0	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	23	1.50818	28.135	365.000	0.500	1	0.000
T2S2	0	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	11	3.23829	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	18	2.01921	28.135	365.000	0.500	1	0.000
T2S1/2S3	0	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	11	3.23829	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	25	1.70603	28.135	365.000	0.500	1	0.000
ESAL								222688.154

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

- Los IMD Anuales hallados son de aproximadamente 485 veh/día.
- El IMDA calculado a un periodo de 20 años de diseño es de 586 veh/día, el cual clasifica a la carretera de segunda clase de acuerdo a la normativa DG-2018 del MTC.
- El ESAL es de 222688.15, la cual formará parte de evaluación para determinar el diseño del pavimento.
- La ocupabilidad vehicular es de 48.8% para autos, 45.4% para combis rurales y un 1.05% para vehículos pesados.

- El diseño del pavimento propuesto debe estar preparado para soportar las cargas presentadas por la circulación de vehículos.
- El ámbito de señalamiento debe contar con todos los elementos requeridos para una rápida identificación por parte de los usuarios y así dirigirse a su área local.

Panel fotográfico

Figura: Realizando el conteo vehicular



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Realizando el conteo vehicular.



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Auto transitando por la vía tomada como estación



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Diferentes vehículos transitando por la vía



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Estudio de suelos

Generalidades

Introducción

Para diseñar adecuadamente la infraestructura vial es fundamental estudiar correctamente el estudio de mecánica del suelo, ya que nos permite inferir los estratos litológicos que existe. A través de estos estudios se realizarán diferentes ensayos de laboratorio para evaluar las distintas características de la mecánica del suelo, con el fin de realizar análisis posteriores de los resultados obtenidos, y entender si es necesario mejorar el suelo a nivel de terreno natural o sustrato granular. Por lo tanto, los datos necesarios para nuestro diseño de carreteras.

Objeto de estudio

Ubicación geográfica

Región : Lambayeque

Provincia : Chiclayo

Distrito : José Leonar Ortiz

Sector : Sector 09

Localización geográfica

Zona : Urbana

Altitud Promedio : 40 m.s.n.m.

Región Natural : Costa (X) Sierra () Selva ()

Investigación de campo

Los trabajos de campo han sido dirigidos a la obtención de la información necesaria para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante un programa de exploración directa, habiéndose ejecutado diez (10) calicatas a cielo abierto; distribuidas de tal manera que cubran toda el área de estudio y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

En esta fase se han efectuado de cada calicata toma de muestras por cada estrato, para sus ensayos pertinentes en el laboratorio y muestras para las pruebas de CBR (Razón Soporte California), con la finalidad de realizar el diseño de la estructura del pavimento.

La profundidad alcanzada en las 10 calicatas es de 1.50 m. el registro de exploración, se presenta en anexo.

También se realizaron exploraciones para el estudio de cantera que serán utilizados como material de sub base y base.

Ensayos de laboratorio

Las pruebas efectuadas son las siguientes:

Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128:1998
Límites de Atterberg	NTP 339.129:1998
Clasificación de Suelos	NTP 339.134:1998
Humedad Natural	NTP 339.127:1998
Proctor Modificado	NTP 339.141:1999
California Bearing Ratio (CBR)	NTP 339.145:1999
Abrasión Maquina los Ángeles	MTC – T – 96
Porcentaje de Sales	EARTH MANUAL

Interpretación de los resultados

CALICATA C-1

Entre los niveles de 0.00 – 0.50 m de profundidad, Se encontró material de relleno con desechos de construcción.

Entre los niveles de 0.50 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón oscuro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 25.32% Identificado en el sistema AASHTO, como A-4(0).

CALICATA C-2

Entre los niveles de 0.00 – 0.20 m de profundidad, Se encontró material de relleno, no clasificado.

Entre los niveles de 0.20 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón oscuro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 26.71%
Identificado en el sistema AASHTO, como A-7-5(0).

CALICATA C-3

Entre los niveles de 0.00 – 0.20 m de profundidad, Se encontró material de relleno, no clasificado.

Entre los niveles de 0.20 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón oscuro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 27.08%
Identificado en el sistema AASHTO, como A-6-7.

CALICATA C-4

Entre los niveles de 0.00 – 0.60 m de profundidad, Se encontró material de relleno con desechos de construcción.

Entre los niveles de 0.60 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón oscuro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 27.68%
Identificado en el sistema AASHTO, como A-7-6(8).

CALICATA C-5

Entre los niveles de 0.00 – 0.50 m de profundidad, Se encontró material de relleno con desechos de construcción.

Entre los niveles de 0.50 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón claro con manchas de oxidaciones. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 27.74%

Identificado en el sistema AASHTO, como A-7-6(0).

CALICATA C-6

Entre los niveles de 0.00 – 0.40 m de profundidad, Se encontró material de relleno con desechos de construcción.

Entre los niveles de 0.40 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón claro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 24.25%

Identificado en el sistema AASHTO, como A-6-0.

CALICATA C – 7

Entre los niveles de 0.00 – 0.20 m de profundidad, Se encontró material de relleno, no clasificado.

Entre los niveles de 0.20 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón oscuro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 25.73%

Identificado en el sistema AASHTO, como A-6-8.

CALICATA C – 8

Entre los niveles de 0.00 – 0.20 m de profundidad, Se encontró material de relleno, no clasificado.

Entre los niveles de 0.20 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón oscuro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 25.46%

Identificado en el sistema AASHTO, como A-6(0).

Su C.B.R. promedio es de 6.25% a 95%, de su Máxima densidad.

CALICATA C – 9

Entre los niveles de 0.00 – 0.55 m de profundidad, Se encontró material de relleno con desechos de construcción.

Entre los niveles de 0.55 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón oscuro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 24.18%

Identificado en el sistema AASHTO, como A-7-6(0).

CALICATA C – 10

Entre los niveles de 0.00 – 0.50 m de profundidad, Se encontró material de relleno con desechos de construcción.

Entre los niveles de 0.50 – 1.50 m de profundidad, Se encontró arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de color marrón oscuro. Consistencia Semi dura, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 26.36%

Identificado en el sistema AASHTO, como A-6(0).

Resumen de resultado de laboratorio

Tabla: Resultados de mecánica de suelos en laboratorio

Punto de investigación	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09	C-10
PROFUNDIDAD	0.50-1.50	0.20-1.50	0.20-1.50	0.60-1.50	0.50-1.50	0.40-1.50	0.20-1.50	0.20-1.50	0.55-1.50	0.50-1.50
Límite líquido (LL)%	34.81	41.65	40.41	43.17	42.46	37.46	39.36	38.30	41.11	40.36
Límite plástico (LP)%	25.60	23.48	22.98	23.06	24.29	21.38	21.92	20.96	22.51	23.00
Índice plástico (IP)	9.21	18.17	17.43	20.11	18.17	16.08	17.44	17.34	18.60	17.36
Grava N° 4 %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Arena N° 200 %	80.80	76.56	70.60	71.41	76.06	75.53	74.77	78.76	78.43	76.32
Contenido de humedad %	25.32	26.71	27.08	27.68	27.74	24.25	25.73	25.46	24.18	26.36
SUCS	CL									
AASTHO	A-4 (0)	A-7-6 (0)	A-6-7	A-7-6 (8)	A-7-6 (0)	A-6 (0)	A-6 (8)	A-6 (0)	A-7-6 (0)	A-6 (0)
CBR (95%)	5.7	5.50	6.20	5.40	5.60	5.90	6.15	6.25	5.85	5.80

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos geológicos

Geología

La Provincia de Chiclayo – Distrito José Leonardo Ortiz está apoyados sobre un depósito de suelos finos, sedimentarios, heterogéneos, de unidades estratigráficas recientes en estado sumergido y no saturado. Un análisis cualitativo de la estratigrafía que conforma los depósitos sedimentarios de suelos finos ubica un estrato de potencia definida sobre depósitos fluviales, eólicos, aluviales del cuaternario reciente.

Geotecnia

Son diversos los problemas de capacidad de carga, asentamientos, expansión, etc., que plantean los depósitos de suelos finos sedimentarios; más aún si se tiene en cuenta el fenómeno que se presenta por la variación de la napa freática, que en determinadas épocas del año ubican a estos suelos en condiciones de sumergido y saturado. Este fenómeno de variación de la napa freática se debe fundamentalmente a que la zona de Chiclayo se ubica topográficamente más bajo respecto a las zonas agrícolas que la rodean y estos depósitos presentan en su estratigrafía estratos permeables por donde discurre el agua, elevando el nivel de la napa freática en tiempo de máximas avenidas.

Geodinámica externa

El sub suelo de actividad de cimentación no está sujeto a socavaciones ni deslizamientos, así como no se ha encontrado evidencias de hundimientos ni levantamientos en el terreno; asimismo la geodinámica externa en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno de deslizamiento de masas de tierra, etc.

Tampoco se han observado fallas geológicas o problemas estructurales cuya existencia afectaría la seguridad de la obra en sí.

ESTUDIO DE CANTERA

Se realizó el estudio de canteras para los materiales a utilizar como Sub Base y Base que conformaran las estructuras del pavimento en construcción de las calles.

CANTERA TRES TOMAS.

Suelos identificados en el sistema AASHTO, como A - 1- a (0), gravas limosas, mezcla de gravas, arena y limo de baja plasticidad.

Uso	: Base y Sub Base
Granulometría	: Uniforme
Acceso	: Tiene
Clasificación SUCS	: GW - GM
Límite Líquido	: 23.06
Límite Plástico	: 19.45
Índice Plástico	: 3.61
Máxima Densidad	: 2.20 gr/cm ³
Humedad Optima	: 7.48%
C.B.R. al 100%	: 82.50%
Abrasión	: 19.86%
% de la Sal	: 0.041%
Equiv. Arena	: 71.30%.

Pavimentos

Determinación del C. B. R. del pavimento 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) de diseño.

Tabla: Resultados del C.B.R. en laboratorio

CALICATA	PROFUNDIDAD	C.B.R. (95%)
C - 1	1.50	5.70
C - 2	1.50	5.50
C - 3	1.50	6.20
C - 4	1.50	5.40

C - 5	1.50	5.60
C - 6	1.50	5.90
C - 7	1.50	6.15
C - 8	1.50	6.25
C - 9	1.50	5.85
C - 10	1.50	5.80

Fuente: informe de estudio de suelos.

CBR DE DISEÑO PROMEDIO AL 95% = 5.835%

Carpeta asfáltica en caliente

Los Agregados para la fabricación de la mezcla asfáltica en caliente, serán procedentes de plantas de asfalto reconocidas de la zona.

Los agregados de dicha cantera deberán cumplir los requisitos de calidad establecidos en las normas del MTC.

REQUISITOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS

Agregado Grueso

Tabla: Requerimientos para los agregados gruesos de mezclas asfálticas en caliente

Ensayo	Norma MTC	Resultado	Requerimientos MTC
			< 3000 m.s.n.m.
Partículas chatas y Alargadas	MTC E 221	6.0%	15% máx
Abrasión los Ángeles	MTC E 207	19.08%	40% máx
Durabilidad	MTC E 209	5.0%	12% máx

Adherencia	MTC E 519	+ 95	+ 95
Absorción	MTC E 205	0.44	0.5% máx

Fuente: informe de estudios de suelos.

Agregado Fino

Tabla: Requerimientos para los agregados finos de mezclas asfálticas en caliente

Ensayo	Norma MTC	Resultado	Requerimientos MTC
			< 3000 m.s.n.m.
Sales Solubles	MTC E 219	0.02	0.5 máx.
Riedel Weber	MTC E 220	5.0	4.0 mín.

Fuente: informe de estudios de suelos.

Nivel freático

No Se encontró el nivel freático en las calicatas efectuadas para el proyecto.

CALICATA	Nivel de Agua (m)
C – 1	-----
C – 2	-----
C – 3	-----
C – 4	-----
C – 5	----
C – 6	-----

C – 7	-----
C – 8	-----
C – 9	-----
C – 10	-----

Contenido de sales

La cantidad de sales encontrada en las calicatas C-1 a la C-10 a nivel del terreno natural promedio es de 0.0382 p.p.m., considerado como inapreciable.

Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. Se ha realizado el estudio de Mecánica de Suelos en el proyecto denominado **“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020”**
2. Los suelos que conforman el terreno natural se encuentran identificados en el sistema AASHTO como: A-6 (0), A-7-6 (0), A-7-6 (8), A-6 (8) y clasificado en el sistema SUCS como suelos CL, arcillas inorgánicas.
3. La exploración se ha efectuado con apertura de 10 (diez) calicatas a cielo abierto hasta la profundidad de 1.50 m.
4. Durante el proceso de excavación, no se encontró el nivel freático en las calicatas efectuadas.
5. Se recomienda un buen Drenaje, como finalidad de alejar las aguas del camino y así evitar daños en el pavimento.
6. El terreno Natural (sub rasante), deberá ser compactada enérgicamente hasta obtener el 95% de compactación, comparada de su curva densidad – húmeda, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas AASHTO T – 180 D.

7. El CBR de la sub rasante tiene un valor promedio de 5.835 al 95% del Proctor Modificado AASHTO T – 180 D.
8. Se recomienda el uso de la cantera **TRES TOMAS**, para la conformación de la estructura de pavimento de base y sub base que cumple los requisitos en cuanto a calidad. Estipulado en la Norma Técnica CE. 010 pavimentos urbanos, dicha cantera se encuentra ubicada en el Distrito de Mesones Muro, pasando por la Prov. de Ferreñafe.
9. La Mezcla Asfáltica en Caliente será proveniente de canteras reconocidas de la zona, cuyas características de calidad no son materia del presente informe, dado que el Proveedor en su momento alcanzara dichos ensayos de calidad como responsabilidad ya que su planta cuenta con un laboratorio de ensayos de calidad.
10. El material de sub base y base será colocado y compactado hasta obtener el 100% en relación al Proctor modificado AASHTO T – 180.
11. Se recomienda un espesor para las veredas de 10 cm de material de afirmado y compactarla enérgicamente, hasta obtener el 90% de compactación, comparada de su curva densidad – húmeda, obtenida en el laboratorio de acuerdo a las Normas AASHTO T – 180 D.
12. La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables).de acuerdo a los requisitos granulométricos que se indican en la tabla.

Tabla: Requerimientos granulométricos para Base granular y Sub Base

Tamiz	Graduación	Graduación	Graduación	Graduación
	A	B	C	D
50 mm (2")	100	100		
25.0 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
2.00 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: tabla 4 y 6 de la Norma Técnica de Edificación C.E 010.

El material de Base granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican.

Valor Relativo de Soporte	Tráfico Ligero y Medio	Mín. 80%
C.B.R. (1)	Tráfico Pesado	100%

(1) referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una penetración de carga de 0.1" (2.5 mm).

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja a utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la interior de un tamiz adyacente o viceversa.

Tabla: Requerimiento de calidad para sub base granular

*30% para pavimentos rígidos y de adoquines. 40% para pavimentos flexibles.

ENSAYO	NORMA	REQUERIMIENTOS
ABRASION LOS ANGELES	NTP 400.019:2002	50% MAX
ENSAYO DE CBR	NTP 339.145:1999	30 – 40 % MIN*
LIMITE LIQUIDO	NTP 339.129:1998	25 % MAX
INDICE DE PLASTICIDAD	NTP 339.129:1998	6 % MAX
EQUIVALENTE DE ARENA	NTP 339.146:2000	25 % MIN
SALES SOLUBLES TOTALES	NTP 339.152:2002	1 % MAX

Tabla: Requerimiento del agregado grueso de base granular

ENSAYO	NORMA	REQUERIMIENTOS
PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA	MTC E - 210 (1999)	80% MIN
PARTICULAS CON DOS CARAS FRACTURADA	MTC E - 210 (1999)	40% MIN
ABRASION LOS ANGELES	NTP 400.019:2002	40% MAX
SALES SOLUBLES	NTP 339.152:2002	0.5% MAX
PERDIDA CON SULFATO DE SODIO	NTP 400.016:1998	-----
PERDIDA CON SULFATO DE MAGNESIO	NTP 400.016:1998	-----

Fuente: Norma CE. 010 pavimentos urbanos.

Tabla: Requerimiento del agregado fino de base granular

ENSAYO	NORMA	REQUERIMIENTOS
INDICE PLASTICO	NTP 339.129:1998	4% MAX

EQUIVALENTE DE ARENA	NTP 339.146:2000	35% MIN
SALES SOLUBLES	NTP 339.152:2002	0.5% MAX
INDICE DE DURABILIDAD	MTC E - 214 (1999)	35% MIN

Fuente: Norma CE. 010 pavimentos urbanos.

Tabla: Especificaciones técnicas constructivas

TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE	RIGIDO	ADOQUINES
SUB RASANTE	95 % DE COMPACTACION: SUELOS GRANULARES - PROCTOR MODIFICACO SUELOS COHESIVOS - PROCTOR		
	ESPESOR COMPACTADO: >250 mm - VIAS LOCALES Y COLECTORAS >300 mm - VIAS ARTERIALES Y EXPRESAS		
SUB - BASE	CBR > 40%	CBR > 30%	
BASE	CBR > 80%	N.A*	CBR >80%
IMPRIMACION	PENETRACION DE LA IMPRIMACION > 5mm	N.A*	CAMA DE ARENA FINA, DE ESPESOR COMPENDIDO ENTRE 25 Y 40mm

ESPESOR DE LA CAPA DE RODADURA			
VIAS LOCALES	> 50mm	>150 mm	>60 mm
VIAS COLECTORAS	> 60mm		> 80 mm
VIAS ARTERIALES	> 70 mm		NR**
VIAS EXPRESAS	> 80 mm	>200 mm	NR**
MATERIAL	CONCRETO ASFALTICO***	MR > 34 kg/cm2 (3.4 MPA)	F'c 380 kg/cm2 (38 MPA)

Fuente: Reglamento de edificaciones, norma CE. 010 pavimentos urbanos.

*N. A NO APLICABLE; **NR NO RECOMENDABLE, *** EL CONCRETO ASFALTICO DEBE SER HECHO PREFERENTEMENTE CON MEZCLA EN CALIENTE. DONDE EL PROYECTO CONSIDERE MEZCLAS EN FRIO, ESTAS DEBEN SER HECHAS CON ASFALTO EMULSIFICADO.

13. Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.

Panel fotográfico

Figura: Calicata 01



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2: Calicata 02



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Calicata 03



Fuente: Elaboración propia.

Figura. Calicata 04



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Calicata 05



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Calicata 06



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Calicata 07



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Calicata 08



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Calicata 09



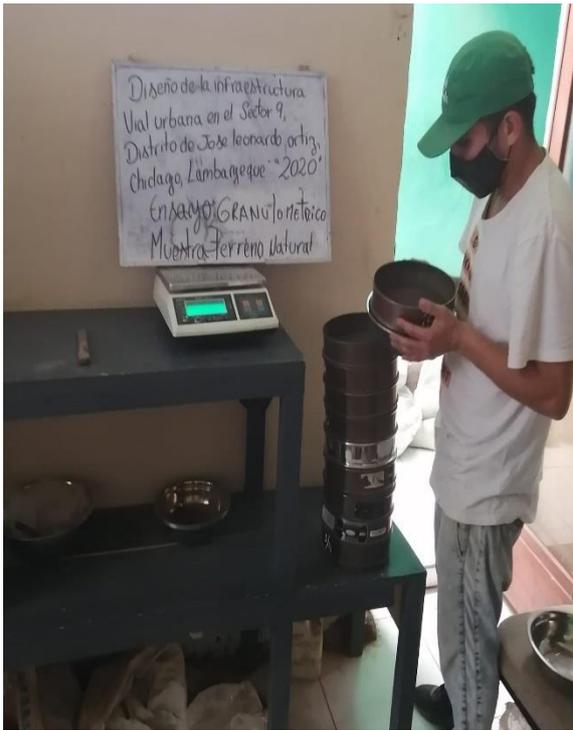
Fuente: Elaboración propia.

Figura: Calicata 10



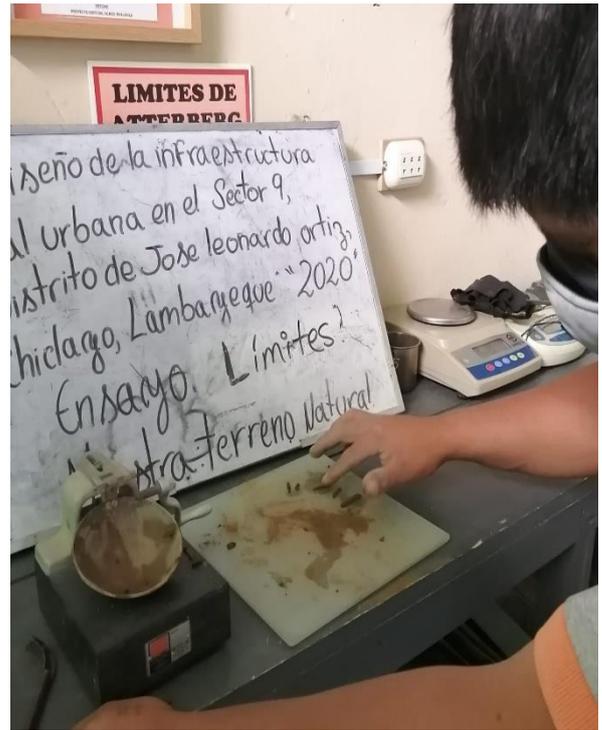
Fuente: Elaboración propia.

Figura. Ensayo granulométrico.



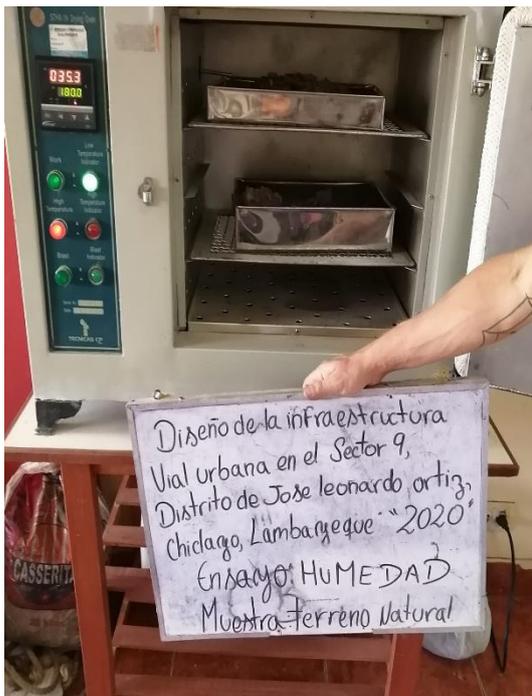
Fuente: Elaboración propia.

Figura. Ensayo de límites de Atterberg.



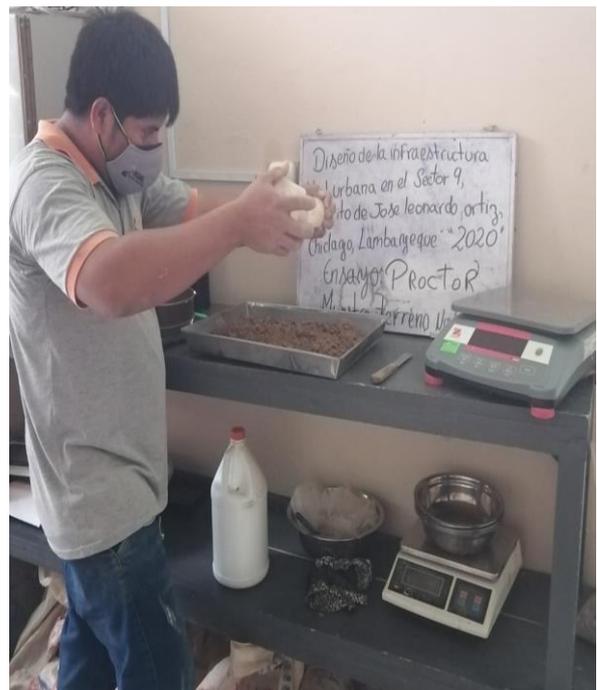
Fuente: Elaboración propia.

Figura: Ensayo de humedad



Fuente: Elaboración propia.

Figura: Ensayo Proctor



Fuente: Elaboración propia.



EGEL Estudios Geotécnicos y Ensayos de Laboratorios E.I.R.L

Dirección Av. Augusto B. Leguía Nro 1001 - Ferreñafe y/o Ca. Los Eucaliptos Mz. H - Lte. 6 -
La Molina - Sector II - Zona A - Piura - Teléfono 074-583735 - Cel. 978175500 - Rpm * 789102



PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ
CHICLAYO, LAMBAYEQUE -2020

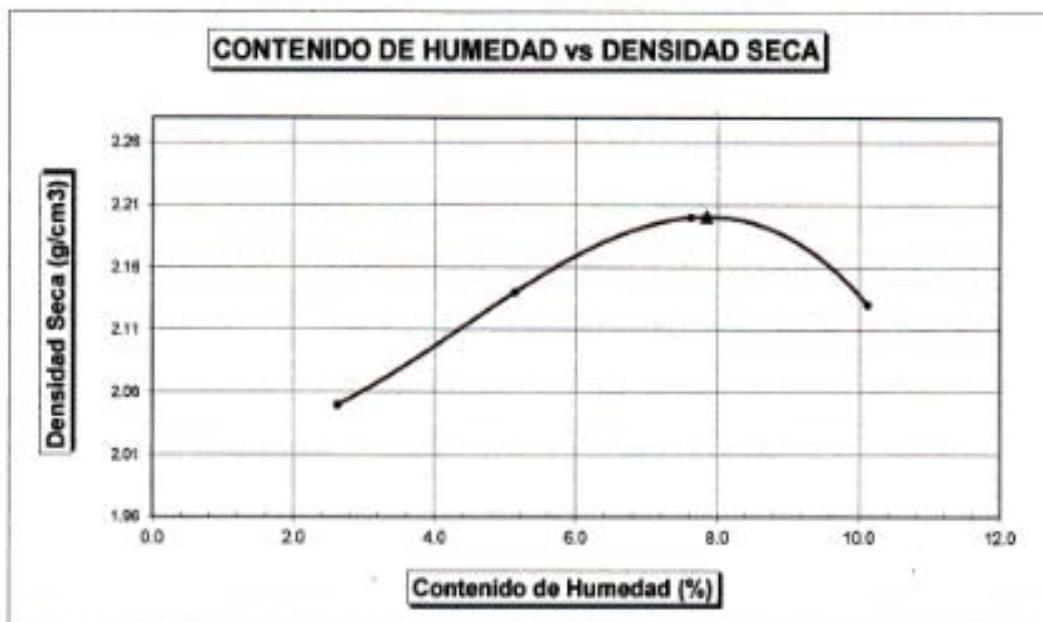
UBICACIÓN : DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - PROVINCIA CHICLAYO - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE

CANTERA : TRES TOMAS

MATERIAL : SUB BASE Y BASE

PROCTOR MODIFICADO					
		FECHA: 10/10/2020			
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2115	cm ³	—	pt ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	7002	7409	7663	7620
- Peso de Molde	(g)	2650	2650	2650	2650
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4442	4759	5013	4970
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.100	2.250	2.370	2.350
- Recipiente N°		79	33	121	56
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	757.96	789.81	825.95	868.47
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	739.81	754.15	774.27	799.71
- Tara	(g)	62.36	78.58	95.69	120.28
- Peso de Agua	(g)	17.75	34.66	51.71	68.76
- Peso de Suelo Seco	(g)	677.45	675.57	678.58	679.43
- Contenido de agua	(%)	2.62	5.13	7.62	10.12
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	2.05	2.14	2.20	2.13

Máxima Densidad Seca : 2.20 g/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 7.64 %





ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ
CHICLAYO, LAMBAYEQUE -2020

FECHA : 09/10/2020

CALCATA : C - 01

PROF : 1.50 mb

CAPA : SUB RASANTE

C.B.R.

MOLDE Nº	63		62		66	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	8,578	8,653	8,753	8,854	8,838	8,838
PESO DEL MOLDE (g)	4,052	4,052	4,362	4,362	4,612	4,612
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4526	4601	4391	4492	4226	4427
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.11	2.15	2.05	2.1	1.97	2.07
CAPSULA Nº	36	91	95	106	96	3
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	620.43	640.59	648.00	642.95	639.83	696.30
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	532.88	545.03	557.22	541.58	552.89	583.00
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	87.75	95.56	90.78	101.28	86.94	115.3
PESO DE CAPSULA (g)	26.36	32.11	45.21	29.54	53.26	64.11
PESO DE SUELO SECO (g)	506.32	512.92	512.01	512.04	499.63	518.89
HUMEDAD (%)	17.33%	18.63%	17.73%	19.78%	17.40%	22.22%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.68	1.69

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
05-oct	8:00 a.m	0 hrs	0.000			0.00			0.00		0.000
06-oct	8:00 a.m	24 hrs	15.062	15.062	12.951	15.36	15.362	13.208	15.61	15.608	13.420
07-oct	8:00 a.m	48 hrs	15.112	15.112	12.994	15.43	15.428	13.266	15.69	15.694	13.4944
08-oct	8:00 a.m	72 hrs	15.213	15.213	13.081	15.51	15.508	13.335	15.74	15.744	13.5374
09-oct	8:00 a.m	96 hrs	15.245	15.245	13.108	15.57	15.574	13.381	15.82	15.823	13.605

PENETRACION

PENETRACION mm.	CARGA ESTÁNDAR (kg/cm ²)	MOLDE Nº 63				MOLDE Nº 62				MOLDE Nº 66			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	Re	Re/July ²	%	Lectura	Re	Re/July ²	%	Lectura	Re	Re/July ²	%
0.020		5.10	90	20.00		3.00	42	14.00		2.30	27	9.00	
0.040		10.80	126	42.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.60	183	61.00		11.30	132	44.00		6.70	78	26.00	
0.080		20.50	240	80.00		14.90	174	58.00		8.70	102	34.00	
0.100	1000	25.60	300	100.00	10.00	18.50	216	72.00	7.20	11.00	129	43.00	4.30
0.200	1500	41.80	489	163.00		30.00	351	117.00		17.90	210	70.00	
0.300		53.10	621	207.00		38.20	447	149.00		22.80	267	89.00	
0.400		61.50	720	240.00		44.40	519	173.00		26.40	309	103.00	
0.500		64.10	750	250.00		46.20	540	180.00		27.70	324	108.00	



PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ CHICLAYO, LAMBAYEQUE -2020

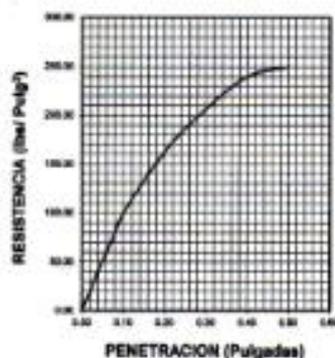
CALICATA : C - 01

FECHA: 09/10/2020

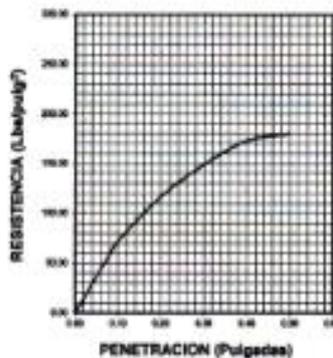
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm^3)	1.80
Humedad Óptima (%)	17.33

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.70

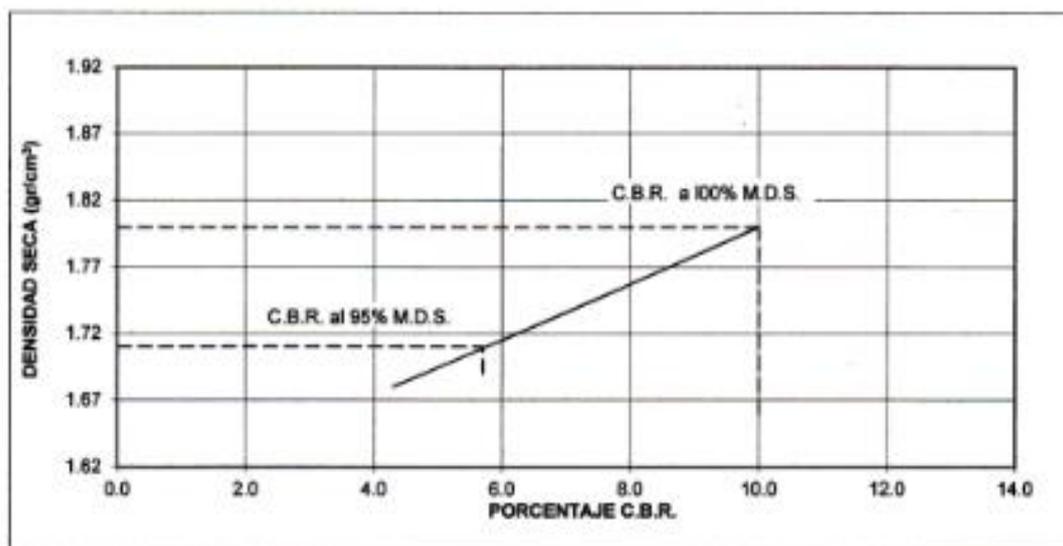
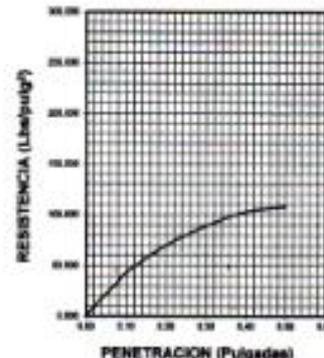
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y
ENSAYOS DE LABORATORIOS E.I.R.L.
Tome Mujica Montenegro Ingeniero
E.I.R.L.

Juan Lluvo Martínez
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 1022

Anexo 6. Estudio Hidrológico y Drenaje

Descripción

En el presente informe de estudio hidrológico e hidráulico para el proyecto de investigación titulado: “**Diseño de infraestructura vial urbana en el sector 9, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque - 2020**”; comprende el desarrollo de las actividades de exploración, muestreo y análisis de las aguas superficiales y pluviales comprendidas en la cuenca hidrológica del área de estudio, de acuerdo con los lineamientos establecidos en las normativas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Objetivos

Evaluar las características hidrológicas y geomorfológicas de las microcuencas que interceptan la vía proyectada.

Generalidades

En el presente proyecto se puede observar las calles (tramos) no contienen elevadas pendientes longitudinales, por lo cual, analizando exhaustivamente la longitud de las calles, las pendientes, teniendo en cuenta la demora y complejidad que representa el proceso constructivo las estructuras del sistema de drenaje, en conjunto con el análisis económico se ha creído conveniente no considerar la implementación de cunetas adyacentes a la pavimentación, puesto que, según el análisis realizado se ha podido notar el escaso escurrimiento recurso hídrico. Esto, sumado a la poca cultura ambiental de los pobladores, haciendo de esta la mejor opción.

Es necesario aclarar que para que una pavimentación vial urbana se mantenga en un buen estado, es necesario que cuente con un adecuado sistema de drenaje, que permita la oportuna y rápida evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales y/o subterráneas, sin que ellas causen daño al cuerpo vial.

La presencia de agua, aún en pequeñas cantidades, presenta un peligro para el tráfico y la estructura del pavimento. La infiltración de agua a través de la superficie del pavimento puede producir el reblandecimiento de ésta y, en consecuencia, deteriorar la estructura de la vía carrozable, lo cual obligará a su reparación, que en muchos casos resulta ser muy costosas.

La finalidad del drenaje superficial es controlar las aguas superficiales de cualquier índole, pero principalmente las de origen natural (lluvias), de esta manera se evitarán la influencia negativa de las mismas sobre la estabilidad y transitabilidad de la vía.

Descripción general de la zona de estudio

Hidrografía

Debido a que el proyecto en estudio se encuentra situado en el distrito de Chiclayo, región Lambayeque, la hidrografía en el Distrito de Pátapo la conforma el Río Chancay que a la altura de la Puntilla (distrito de Chongoyape) se bifurcan en dos ramales, el río Reque y el río Lambayeque este último ramal se vuelve a dividir en dos ramales a la altura del lugar denominado Desaguadero, donde da origen al río Lambayeque y al canal Taymi.

En el distrito de Pátapo, generalmente las precipitaciones pluviales se presentan en los meses de diciembre a febrero, los meses de menor precipitación son de julio a agosto; con vientos que se presentan con mayor frecuencia los meses de junio a septiembre.

- Río Chancay

Conocido con el nombre de río Lambayeque, es más importante. Su largo aproximado es 250 km, de sus aguas dependen las 3 capitales provinciales, más de 15 poblados menores, 25 empresas agrícolas y medianos, pequeños productores individuales. Nace al oeste del asiento minero de Hualgayoc en las lagunas de Mishis y Yanahuanca a una altura de 4000 m.s.n.m., en sus orígenes se le conoce como Río Quilcate, que va descendiendo al Oeste recibiendo otros pequeños tributarios, sin engrosar sus aguas debido a las filtraciones, las mismas que aparecen kilómetros abajo y al unirse con el río Samán ya recibe el nombre de Chancay, sigue desplazándose al Oeste recibiendo las aguas del río Cumbil. A la altura de Racarumi, hay una toma de ese nombre que capta sus aguas para llevarlas al reservorio de Tinajones, reservorio que de nuevo vierte las aguas a su lecho, kilómetros abajo. En la Puntilla hay una obra de ingeniería que divide las aguas en dos partes, la del Río Reque o Eten, y la de Lambayeque (canal Desaguadero), del que mediante otras compuertas se reparte el agua: para el canal Taymi para el río Lambayeque.

- **Río La Leche**

Nace en las cumbres de Cañaris, y Cachen a más de 3000 m.s.n.m. tiene un volumen de agua muy irregular y por lo general no llega al mar, salvo en épocas de abundantes lluvias. En épocas o mejor dicho periodos lluviosos y de abundancia de aguas este río inunda los poblados rivereños y las sementeras causando daños inmensos. En la parte baja se unen con el canal Motupe.

- **Río Zaña**

Nace en el Departamento de Cajamarca, al Este de Niepos, en su desplazamiento y descenso hacia el Oeste recibe las aguas de numerosos riachuelos, ya en la costa da sus aguas a los poblados de Oyotún, Nueva. Arica, Zaña, Mocupe y Lagunas. Sus aguas en determinadas épocas como en 1925 y 1983 han causado daños a Zaña y otros poblados rivereños.

Clima

En Chiclayo, los veranos son cortos, muy caliente, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, cómodos, ventosos y mayormente despejados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 33 °C.

La temporada calurosa dura 2,7 meses, del 16 de enero al 7 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29 °C. El día más caluroso del año es el 28 de febrero, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y una temperatura mínima promedio de 22 °C.

La temporada fresca dura 4,7 meses, del 12 de junio al 2 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 25 °C. El día más frío del año es el 18 de septiembre, con una temperatura mínima promedio de 16 °C y máxima promedio de 24 °C.

Vegetación

La vegetación en la zona costeña es escasa, debido principalmente a las grandes extensiones desérticas del departamento; no obstante, hay tres tipos de bosques, entre los que destaca la presencia de una variedad de algarrobo (*Prosopis limensis*) y de zapote (*Capparis longifolia*). Estos bosques son normalmente ralos, pero se hacen más densos y vigorosos conforme se acercan a la parte continental. En la actualidad, la explotación irracional e intensiva de los bosques de algarrobo, para

la elaboración de carbón y usos del sector construcción, ha causado el avance de los desiertos. Por ello en esta región existen dos zonas reservadas (Laquipampa y Batán Grande), para proteger fundamentalmente los bosques de algarrobo aún existentes y sus ecosistemas.

Relieve

Su suelo tiene extensas planicies, de mayor dimensión que de las provincias de Chiclayo y Ferreñafe, la fertilidad de sus tierras es extraordinaria, sobre todo en Olmos, y Mórrope, pero de escasos recursos hídricos superficiales. Las planicies se ven interrumpidas por cerros rocosos no muy elevados. En Mórrope, se presenta una extensa depresión, que se aprecia en épocas de intensas lluvias como las de 1983 y 1984, por la formación de grandes lagunas de agua dulce. Sus valles principales con La Leche y Motupe., el de Olmos y Cascajal son pequeños.

Datos pluviométricos

Los datos se han extraído de la estación Pluviométrica "Lambayeque"

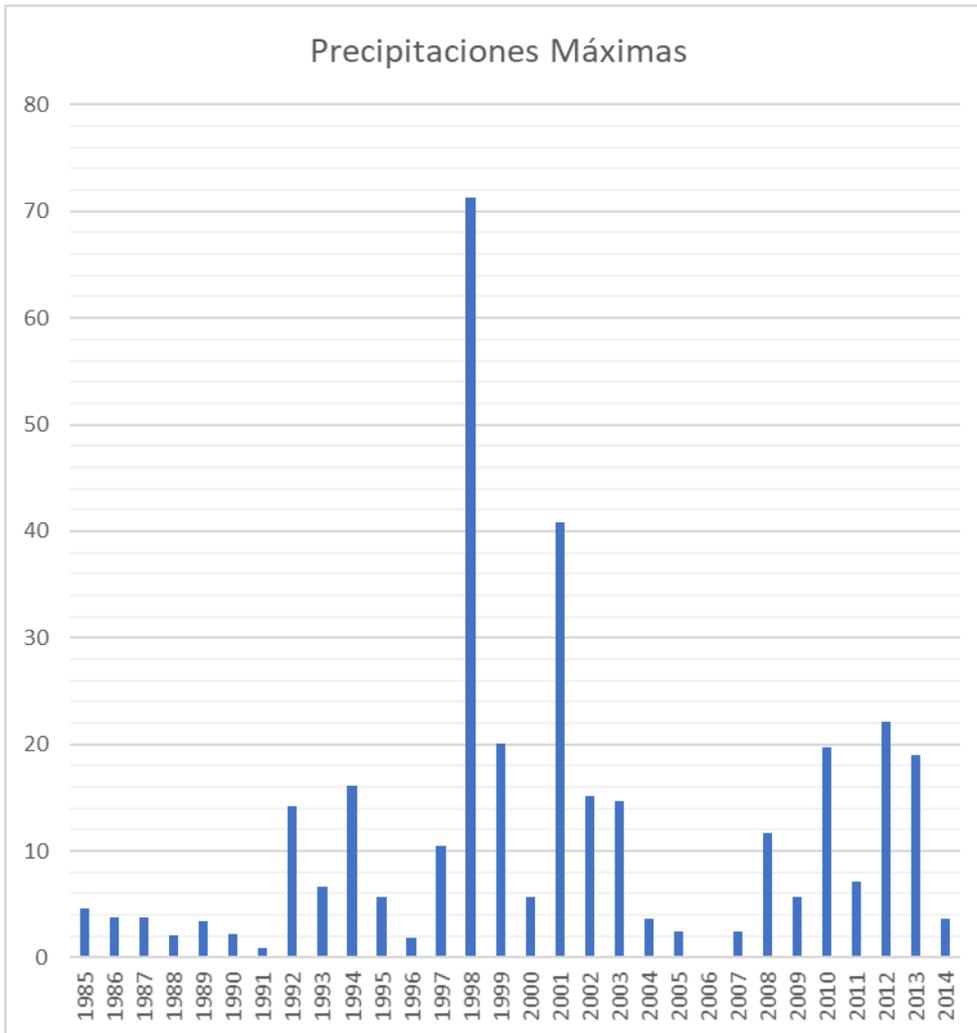
Tabla. Datos Pluviométricos Estación Lambayeque

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)													
AÑO	ENER O	FEBRER O	MARZ O	ABRI L	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOST O	SEPTIEMBR E	OCTUBR E	NOVIEMBR E	DICIEMBR E	MÁXIMA
1985	0.1	0.2	3.2	0.01	4.6	0.01	0	0.01	0.01	0.5	0.1	0.4	4.6
1986	3.8	0	0.01	1.3	0.01	0	0	0.3	0.01	0.5	1.6	0.8	3.8
1987	3.8	0.4	2.5	0.6	0	0	0.7	2.2	0.01	0.01	0.7	0.01	3.8
1988	2.1	0.2	0.5	1.8	1.8	0	0	0.01	0.1	0.4	1.3	0.01	2.1
1989	0.4	1.3	0.1	3.4	0	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0	3.4
1990	0.2	0.2	2.2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.4	1.5	0.1	2.2
1991	0.8	0.5	0.9	0.8	0.01	0.1	0	0	0.1	0.01	0.01	0.2	0.9
1992	0.5	0	13.8	14.2	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.2	0.1	0.5	14.2
1993	0.01	0.3	6.6	1.1	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.7	1.4	0.01	6.6
1994	0.3	4.7	16.1	8.3	0.02	0.01	0	0.01	0	0	0.6	1.3	16.1
1995	5.70	0.01	0.4	0.01	0.2	0	0.1	0	0.1	0.7	0.6	0.2	5.7
1996	0.01	0.6	1.8	0.7	1.3	0.01	0	0	0	1.2	0.01	0.01	1.8
1997	0.3	0.8	0.01	0.6	0.01	0.01	0.01	0	0.1	0.8	1.2	10.5	10.5
1998	8.2	71.3	40.5	4.5	1.2	0.01	0	0	0	0.5	0.2	1.2	71.3
1999	0.9	20.1	0.2	4.4	0.01	0.8	0.4	0	1.3	2.9	0	0.1	20.1
2000	0.6	0.4	1.9	0.8	0.04	5.7	0	0.01	2.5	0.01	0.5	0.3	5.7
2001	0.1	1.6	40.8	7.1	0.2	1.2	0	0.01	0	0.7	0	0.7	40.8
2002	0	2.5	15.2	2.1	0	0	0.2	0	0	1.2	1.6	1.1	15.2

2003	1.1	0.8	0.1	0.01	0.01	2.2	0.01	0	0	0.01	14.7	0.01	14.7
2004	0.01	1.1	3.6	0	0.6	0	0.3	0	1.3	1.7	0.01	0.8	3.6
2005	0.3	2.4	1.5	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	2.4
2006	0.01	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.01	0	0	0.1
2007	2.4	0	1.5	0.01	0.01	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	2.4
2008	2.1	3.8	11.7	3.8	0	0	0.01	0.01	0	0.01	0	0	11.7
2009	3.5	2.1	4.4	0	0.5	0	0	0	0	0.01	0.7	5.7	5.7
2010	0	19.7	8.9	0.4	0.01	0	0	0	0	3.6	2.8	0.01	19.7
2011	2.8	0.01	0.01	7.1	0.01	0	0	0	0	0.01	0.01	2.8	7.1
2012	0.01	22.1	9.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0.9	0.5	22.1
2013	0.01	1.4	8.5	0.7	2.8	0	0	0	0	19	0	0	19
2014	0.01	0	0.4	0	3.7	0	0	0	0	0	0	0	3.7
												MAX	71.3

Fuente: Elaboración propia.

Figura: Precipitaciones máximas por año



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y Recomendaciones.

- La distribución de las calles, las pendientes, la cultura y el análisis económico fueron factores suficientes que se analizaron y determinaron que para tener un adecuado sistema de drenaje no había la necesidad de proyectar estructuras auxiliares tales como cunetas o alcantarillas.
- La finalidad del drenaje superficial es controlar las aguas superficiales de cualquier índole, pero principalmente las de origen natural (lluvias), de esta manera se evitarán la influencia negativa de las mismas sobre la estabilidad y transitabilidad de la vía.

Anexo 7. Estudio de señalización

Generalidades

Se denominan dispositivos para el Control del Tránsito, a las señales, marcas, semáforos y cualquier otro dispositivo que se coloca sobre o adyacentes a las carreteras, con el objetivo de prevenir, regular y guiar a los usuarios de las mismas. Actualmente en la vía no existe señalización horizontal ni vertical, representando un peligro, sobre todo en horario nocturno. La función de realizar una adecuada señalización es la de controlar la operación de los vehículos en una vía proporcionando el ordenamiento del flujo del tránsito e informando a los conductores de todo lo que se relaciona con el camino que recorren.

Los dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras solo deberán ser colocados con la autorización y bajo el control del organismo competente, con jurisdicción para reglamentar u orientar el tránsito y de acuerdo con las normas establecidas.

Las autoridades competentes podrán retirar o hacer retirar sin previo aviso cualquier rótulo, señal o marca que constituya un peligro para la circulación. Queda prohibido colocar avisos publicitarios en el derecho de la vía, en el dispositivo y/o en su soporte.

Nadie que no tenga autoridad legal intentará alterar o suprimir los dispositivos reguladores del tránsito. Ninguna persona o autoridad privada podrá colocar dispositivos para el control o regulación del tránsito, sin autorización previa de los organismos viales competentes.

En el caso de la ejecución de obras en la vía pública, bajo responsabilidad de quienes las ejecutan se deberá tener instalaciones de señales temporales de construcción y conservación vial autorizadas por la entidad competente para protección del público, equipos y trabajadores, conforme lo dispone el manual. Estas señales deberán ser retiradas una vez finalizadas las obras correspondientes.

Objetivos

Establecer las señalizaciones respectivas del proyecto con la finalidad de prevenir, regular y guiar a los usuarios de las mismas.

Requerimientos

Para ser efectivo un dispositivo de control del tránsito es necesario que cumpla con los siguientes requisitos.

- a. Que exista una necesidad para su utilización.
- b. Que llame positivamente la atención.
- c. Que encierre un mensaje claro y conciso.
- d. Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
- e. Infundir respeto y ser obedecido.
- f. Uniformidad.

Consideraciones

para el cumplimiento de las mencionadas condiciones debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- a. diseño:** debe ser tal que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición y visibilidad llamen apropiadamente la atención del conductor, de modo que éste reciba el mensaje claramente y pueda responder con la debida oportunidad.
- b. ubicación:** debe tener una posición que pueda llamar la atención del conductor dentro de su ángulo de visión.
- c. uso:** la aplicación del dispositivo debe ser tal que esté de acuerdo con la operación del tránsito vehicular.
- d. uniformidad:** condiciones indispensables para que los usuarios puedan reconocer e interpretar adecuadamente el mensaje del dispositivo en condiciones normales de circulación vehicular.
- e. mantenimiento:** debe ser condición de primera importancia y representar un servicio preferencial para su eficiente operación y legibilidad.

Normatividad vigente

el ministerio de transportes, comunicaciones, vivienda y construcción, mediante resolución ministerial R.M. n° 210-2000 mtc/15.02 del 03 de mayo del 2000, aprobó el **manual de dispositivos para el control del tránsito** en calles y carreteras, de acuerdo con el manual interamericano, que reemplaza al manual de señalización de 1966 y a cualquier otro manual en uso, con la finalidad de definir el diseño y utilización de los dispositivos de control del tránsito (señales, marcas en el

pavimento, semáforos y dispositivos auxiliares), destinados a obtener la necesaria e imprescindible uniformidad de ellos en el país, contribuyendo al mejoramiento en el control y ordenamiento de tránsito en calles y caminos del Perú.

el manual además establece las normas para el diseño y utilización de los dispositivos de control del tránsito; en el tenor del manual se expone el empleo de los diferentes dispositivos y se establece los diseños y principios fundamentales que deben regir.

su alcance es de ámbito nacional y debe ser utilizado por las autoridades a quienes les compete el control y regulación del tránsito.

las señales de tránsito pueden ser señales verticales y señales horizontales o también llamadas marcas en el pavimento.

Señales verticales

las señales verticales, como dispositivos instalados a nivel del camino ó sobre él, están destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados.

deberán ser usadas de acuerdo con las recomendaciones de los estudios técnicos realizados. se utilizarán para regular el tránsito y prevenir cualquier peligro que podría presentarse en la circulación vehicular. asimismo, para informar al usuario sobre direcciones, rutas, destinos, centros de recreo, lugares turísticos y culturales, así como dificultades existentes en las carreteras.

las señales verticales se clasifican en:

- señales reguladoras o de reglamentación.
- señales preventivas.
- señales de información.

Señales reguladoras o de reglamentación

Definición

Las señales de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al reglamento de la circulación vehicular.

Clasificación

Las señales de Reglamentación se dividen en:

- Señales relativas al derecho de paso.
- Señales prohibitivas o restrictivas.

- Señales de sentido de circulación.

Forma

a) Señales relativas al derecho de paso:

- Señal de "PARE" (R-1) de forma octogonal.
- Señal de "CEDA EL PASO" (R-2) de forma triangular (Equilátero) con el vértice en la parte inferior.

b) Señales prohibitivas o restrictivas de forma circular pudiendo llevar aparte una placa adicional rectangular con la leyenda explicativa del mensaje que encierra la simbología utilizada.

c) Señales de sentido de circulación de forma rectangular y con su mayor dimensión horizontal (R-14).

Figura: Medidas de señales reguladoras



Fuente: Manual del MTC señales.

Figura: Señales de reglamentación



Fuente: Manual del MTC señales.

las figuras fueron extraídas del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Colores

- a) Señales relativas al derecho de paso:
 - Señal PARE (R-1) de color rojo, letras y marco blanco.
 - Señal CEDA EL PASO (R-2) de color blanco con franja perimetral roja.
- b) Señales prohibitivas o restrictivas: de color blanco con símbolo y marco negro; el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición.
- c) Señales de sentido de circulación: de color negro con flecha blanca. En caso de utilizarse la leyenda llevará letras negras. Las tonalidades corresponderán a lo prescrito en el manual.

Dimensiones

- Señal de PARE (R-1): octágono de 0,75m x 0,75m
- Señal de CEDA EL PASO (R-2): triángulo equilátero de lado 0,90m
- Señales prohibitivas: Placa Rectangular de 0.60 m. x 0.90 m. y de 0.80 m. x 1.20 m.

Las dimensiones de las señales de reglamentación deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a lo siguiente:

- a) Carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.90m
- b) Autopistas, caminos de alta velocidad: 0.80m x 1.20m

Las dimensiones de los símbolos estarán de acuerdo al diseño de cada una de las señales de reglamentación mostradas en el manual en mención.

La prohibición se indicará con la diagonal que forma 45° con la vertical y su ancho será igual al ancho del círculo.

Ubicación

Deberán colocarse a la derecha en el sentido del tránsito, en ángulo recto con el eje del camino, en el lugar donde exista la prohibición o restricción.

Relación de señales restrictivas o de reglamento

Se mencionan las que se serán aplicadas en este proyecto:

- **(R-2) Señal de ceda el paso**

Se usará para indicar al conductor que ingresa a una vía preferencial, ceder el paso a los vehículos que circulan por dicha vía.

Se usa para los casos de convergencia de los sentidos de circulación no así para los de cruce. De forma triangular con su vértice hacia debajo de color blanco con marco rojo.

Deberá colocarse en el punto inmediatamente próximo, donde el conductor deba disminuir o detener su marcha para ceder el paso a los vehículos que circulan por la vía a la que está ingresando.

– **(R-16) Señal de prohibido adelantar**

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas. Se utilizará para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado generalmente por limitación de visibilidad. Se colocará al comienzo de las zonas de limitación.

– **(R-20) Señal Peatones Deben Transitar por la Izquierda**

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas. En las áreas rurales, principalmente en las carreteras, se usará esta señal para indicar a los peatones que deben transitar por su izquierda, de frente al tránsito que se aproxima.

– **(R-30) Señal de velocidad máxima**

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas o restrictivas. Se utilizará para indicar la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos. Se emplea generalmente para recordar al usuario del valor de la velocidad reglamentaria y cuando, por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbana, colegios), debe restringirse la velocidad.

– **(R-30-4) Señal Reducir Velocidad**

Se empleará para recordar al usuario de la vía que debe reducir la velocidad a por lo menos, lo indicado en esta señal.

Señales preventivas

Definición

Las señales preventivas son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican

un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas precauciones necesarias.

Forma

Serán de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, a excepción de las señales escolares que serán de forma pentagonal; las señales especiales de “ZONA DE NO ADELANTAR” que serán de forma triangular tipo banderola horizontal, las de indicación de curva “CHEVRON”, que serán de forma rectangular y las de “PASO A NIVEL DE LÍNEA FÉRREA”.

Color

- Fondo y borde: Amarillo caminero
- Símbolos, letras y marco: Negro

Dimensiones

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo con lo siguiente:

- Carreteras, avenidas y calles: 0,60m x 0,60m
- Autopistas, Caminos de alta velocidad: 0,75m x 0,75m

En casos excepcionales y cuando se estime necesario llamar preferentemente la atención como consecuencia de alto índice de accidentes, se utilizará señales de 0,90m x 0,90m.

Ubicación

Deberán colocarse a una distancia del lugar que se desea prevenir, de modo tal que permitan al conductor tener tiempo suficiente para disminuir su velocidad; la distancia será determinada de tal manera que asegure su mayor eficacia tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones propias de la vía.

Se ubicarán a la derecha en ángulo recto frente al sentido de circulación.

En general las distancias recomendadas son:

- **En zona urbana 60 m - 75 m.**
- En zona rural 90 m - 180 m.
- En autopista 300 m - 500 m.

Relación de señales preventivas

Se mencionan las que se serán aplicadas en este proyecto:

- **(P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha, (P-1B) A la izquierda**

Se usará para prevenir la presencia de curvas de radio menor de 40m y para aquellas de 40 a 80m de radio cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.

– **(P-2A) Señal curva a la derecha, (P-2B) a la izquierda**

Se usará para prevenir la presencia de curvas de radio de 40 m a 300 m con ángulo de deflexión menor de 45° y para aquellas de radio entre 80 y 300 m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.

– **(P-4A) Señal de curva y contra curva a la derecha, (P-4B) a la izquierda**

Se empleará para indicar la presencia de dos curvas de sentido contrario, con radios inferiores a 300 m y superiores a 80 m, separados por una tangente menor de 60m.

– **(P-5-1) Señal Camino Sinuoso**

Se empleará para indicar una sucesión de tres o más curvas, evitando la repetición frecuente de señales de curva. Por lo general, se deberá utilizar la señal **(R-30)** de velocidad máxima, para indicar complementariamente la restricción de la velocidad.

– **(P-49) Zona escolar**

Se utilizará para indicar la proximidad de una zona escolar. Se empleará para advertir la proximidad de un cruce escolar.

– **(P-56) Señal zona urbana**

Se utilizará para advertir al conductor de la proximidad de un poblado con el objeto de adoptar las debidas precauciones. Se colocará a una distancia de 200 m a 300 m antes del comienzo del centro poblado, debiéndose complementar con la señal R-30 de la Velocidad máxima que establezca el valor que corresponde al paso por el centro poblacional.

Señales de información

Definición

Las señales de información tienen como fin el de guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tienen también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y dar información que ayude a emplearla en el uso de la vía.

Clasificación

Las señales de información se agrupan de la siguiente manera:

A. Señales de dirección

Las Señales de Dirección tienen por objeto guiar a los conductores hacia su destino o puntos intermedios.

- Señales de destino.
- Señales de destino con indicación de distancia.
- Señales de indicación de distancia

B. Señales indicadoras de ruta

Los Indicadores de Ruta, sirven para mostrar el número de ruta de las carreteras, facilitando a los conductores la identificación de ellas durante su itinerario de viaje.

C. Señales de información general

- Señales de información.
- Señales de servicios auxiliares

Las Señales de Información General, se utilizan para indicar al usuario la ubicación de lugares interés general, así como los principales servicios públicos conexos con las carreteras (Servicios Auxiliares).

Forma

La forma de las señales informativas será la siguiente:

- Las Señales de Dirección y Señales de Información General, a excepción de las señales auxiliares, serán de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal.
- Las Señales Indicadores de Ruta serán de forma especial, tal como lo indica el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras.
- Las Señales de Servicios Auxiliares serán rectangulares con su mayor dimensión vertical, se utilizarán placas de dimensiones mínimas de 0.60 x 0.45 m. en el área urbana y de 0.90 x 0.60 m en el área rural.

Colores

Señales de dirección

En las autopistas y carreteras importantes, en el área rural, el fondo será de color verde con letras, flechas y marco blanco

En las carreteras secundarias, la señal tendrá fondo blanco, letras y flechas negras.

En las autopistas y avenidas importantes, en el área urbana, el fondo será de color azul con letras, flechas y marco blanco, esto como forma de diferenciar las carreteras del área urbana

- Señales Indicadores de Ruta: De acuerdo a lo indicado en el diseño mostrado en el Anexo «C» del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.
- Señales de Información General: Similar a las señales de dirección, a excepción de las señales de servicios auxiliares.
- Señales de Servicios Auxiliares: Serán de fondo azul con recuadro blanco, símbolo negro y letras blancas. La señal de Primeros Auxilios Médicos llevará el símbolo correspondiente a una cruz de color rojo sobre fondo blanco.

Dimensiones

- Señales de Dirección y Señales de Dirección con Indicación de Distancia: El tamaño de la señal dependerá, principalmente, de la longitud del mensaje, altura y serie de las letras utilizadas para obtener una adecuada legibilidad.
- Señales Indicadoras de Ruta: De dimensiones especiales de acuerdo al diseño mostrado en el manual mencionado anteriormente.
- Señales de Información General: Serán de 0,80 x 1,20 m en autopista y carreteras principales, en las demás serán de 0,60 x 0,90 m. En lo concerniente a las Señales de Servicios Auxiliares, ellas serán de 0,60 x 0,45 m, en el área urbana y 0,90 x 0,60 m, en área rural.

Norma de diseño

En lo concerniente a las señales de Dirección e Información General se seguirán las siguientes normas de diseño:

- El borde y el marco de la señal tendrá un ancho mínimo de 1 cm y máximo de 2 cm.
- Las esquinas de las placas de las señales se redondearán con un radio de curvatura de 2 cm como mínimo y 6 cm como máximo, de acuerdo al tamaño de la señal.
- La distancia de la línea interior del marco a los límites superior e inferior de los renglones inmediatos será de 1/2 a 3/4 de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia entre renglones será de 1/2 a 3/4 de la altura de las letras mayúsculas.

- La distancia de la línea interior del marco a la primera o la última letra del renglón más largo variará entre 1/2 a 1 de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia entre palabras variará entre 0,5 a 1,0 de la altura de las letras mayúsculas.
- Cuando haya flechas, la distancia mínima entre palabra y flecha será igual a la altura de las letras mayúsculas.
- Cuando haya flecha y escudo, la distancia entre la flecha y el escudo será de 1/2 la altura de las letras mayúsculas.
- Las letras a utilizarse sean mayúsculas o minúsculas serán diseñadas de acuerdo al alfabeto modelo que se muestran el manual de Normas de Tránsito (anexo), asimismo las distancias entre letras deberán cumplir con lo indicado en el mencionado alfabeto modelo.
- El diseño de la flecha será el mismo para las tres posiciones: vertical, horizontal y diagonal. Su longitud será 1,5 veces la altura de la letra mayúscula, la distancia de la línea interior del marco a la flecha será de 0,5 -1,0 veces la altura de las letras mayúsculas.
- El orden en que se colocarán los puntos de destino será el siguiente: primero el de dirección recta; segundo el de dirección izquierda y el tercero en dirección derecha.
- Cuando la señal tenga dos renglones con flecha vertical, se podrá usar una flecha para las dos regiones, con una altura equivalente a la suma de las alturas de la letra más el espacio de los renglones.
- Para dos renglones con flechas en posición diagonal se podrá usar una sola flecha de longitud equivalente a la suma de las alturas de las letras más el espacio entre renglones ya aumentada en una cuarta parte de la suma anterior.
- Las señales informativas de dirección deben limitarse a tres renglones de leyendas; en el caso de señales elevadas sólo dos.

Ubicación

Las señales de Información por regla general deberán colocarse en el lado derecho de la carretera o avenida para que los conductores puedan ubicarla en forma oportuna y condiciones propias de la autopista, carretera, avenida o calle, dependiendo, asimismo, de la velocidad, alineamiento, visibilidad y condiciones de la vía, ubicándose de acuerdo con el resultado de los estudios respectivos.

Bajo algunas circunstancias, las señales podrán ser colocadas sobre las islas de canalización o sobre el lado izquierdo de la carretera. Los requerimientos operacionales en las carreteras o avenidas hacen necesaria la instalación de señales elevadas en diversas localizaciones. Los factores que justifican a colocación de señales elevadas son los siguientes:

- Alto volumen de tránsito.
- Diseño de intercambios viales.
- Tres o más carriles en cada dirección.
- Restringida visión de distancia.
- Desvíos muy cercanos.
- Salidas Multicarril.
- Alto porcentaje de camiones.
- Alta iluminación en el medio ambiente.
- Tránsito de alta velocidad.
- Consistencia en los mensajes de las señales durante una serie de intercambios.
- Insuficiente espacio para colocar señales laterales.
- Rampas de salida en el lado izquierdo.

Relación de señales informativas

A continuación, se presenta la relación de las señales informativas consideradas en el proyecto:

Indicadores de ruta

Las señales indicadoras de ruta de acuerdo con la clasificación vial son:

- Indicador de Carretera del Sistema Interamericano.
- Indicador de Ruta Carretera Sistema Nacional.
- Indicador de Ruta Carreteras Departamentales.
- Indicador de Ruta Carreteras Vecinales.

Las señales indicadoras de ruta se complementan con señales auxiliares que indican dirección de las rutas, así como la intersección con otra u otras rutas; dichas señales auxiliares pueden ser de advertencia o de posición:

- (1-4) Indicador de ruta carreteras vecinales

Para utilizarse en los caminos vecinales será de forma cuadrada de 0,40m x 0,40m, de color negro dentro del cual se inscribirá un círculo de color blanco de

0,35m de diámetro con números negros correspondientes al número de ruta de la carretera que se está recorriendo.

– **(1-5) Señales de destino**

Se utilizarán antes de una intersección a fin de guiar al usuario en el itinerario a seguir para llegar a su destino. Sus dimensiones variarán de acuerdo al mensaje a transmitir. Llevarán, junto al nombre del lugar, una flecha que indique la dirección a seguir para llegar a él.

En las carreteras se ubicarán a no menos de 60m ni a más de 100m de la intersección y a continuación de las señales preventivas de intersección, así como de aquellas correspondientes a los indicadores de ruta.

– **(1-8) Poste de kilometraje**

Se utilizarán para indicar la distancia al punto de origen de la vía para establecer el origen de cada carretera se sujetará a la reglamentación respectiva, elaborada por la Dirección General de Caminos.

Los postes de kilometraje serán colocados a intervalos de 1 Km. A la derecha y en el sentido del tránsito que circula, desde el origen de la carretera hacia el término de ella.

En algunas carreteras, la Dirección General de Caminos podrá considerar innecesaria la colocación de postes de kilometraje.

Especificaciones:

- Concreto: 140 Kg/cm²
- Armadura: 3 fierros de 3/8" con estribos de alambre N° 8 a @0.20m. Longitud de 1,20 m
- Inscripción: En bajo relieve de 12 mm de profundidad.
- Pintura: Los postes serán pintados en blanco con bandas negras de acuerdo al diseño, con tres manos de pintura al óleo.
- Cimentación: 0,50 x 0,50 de concreto ciclópeo.

– **Señales de localización**

Servirán para indicar poblaciones o lugares de interés tales como: ríos, poblaciones, etc. Serán de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal. La mínima dimensión correspondiente al rectángulo de la señal será 0,50 m.

A continuación, se presentan modelos de estas señales:

I-18 – Señales de Localización

SECTOR SAN
JUAN DE LOS
LIBERTADORES

Marcas en el pavimento

Generalidades

Las marcas en el pavimento o en los obstáculos son utilizadas con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad de su operación. Sirven, en algunos casos, como complemento a las señales y semáforos en el control del tránsito, en otros constituye un único medio, desempeñando un factor de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.

Autoridad legal

Las líneas y marcas en el pavimento u obstáculos solo podrán ser diseñadas y colocadas por la autoridad competente según las normas que establece el Manual del MTC y las especificaciones que con tal objeto se confeccionen.

Uniformidad

Las marcas en el pavimento deberán ser uniformes en su diseño, posición y aplicación; ello es imprescindible a fin de que el conductor pueda reconocerlas e interpretarlas rápidamente.

Clasificación

Teniendo en cuenta el propósito, las marcas en el pavimento se clasifican en:

a. Marcas en el pavimento

- Línea central
- Línea de carril
- Marcas de prohibición de alcance y paso a otro vehículo
- Línea de borde de pavimento
- Líneas canalizadoras del tránsito
- Marcas de aproximación de obstáculos
- Demarcación de entradas y salida de autopistas
- Líneas de parada
- Marcas de paso peatonal
- Aproximación de cruce a nivel con línea férrea
- Estacionamiento de vehículos

- Letras y símbolos
- Marcas para el control de uso de los carriles de circulación.
- Marcas en los sardineles de prohibición de estacionamiento en la vía pública.

b. Marcas en los obstáculos

- Obstáculos en la vía
- Obstáculos fuera de la vía

c. Demarcadores reflectores

- Demarcadores de peligro
- Delineadores

Materiales

Los materiales que pueden ser utilizados para demarcar superficies de rodadura, bordes de calles o carreteras y objetos son la pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico), base al agua para tráfico (acrílica), epóxica, termoplástica, concreto coloreado o cintas adhesivas para pavimento. Para efectuar las correcciones y/o borrado se podrá emplear la pintura negra TTP-1 10 C (caucho clorado alquídico) u otras que cumplan la misma función. Todas estas de acuerdo con Standard Specifications for Construction of Road and Bridges on Federal Highways Projects (EE.UU.) y a las «Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales» aprobado por R. D. N° 851-98-MTC/15.17 del 14 de diciembre de 1998.

La demarcación con pintura puede hacerse en forma manual o con máquina, recomendándose esta última ya que la pintura es aplicada a presión, haciendo que ésta penetre en los poros del pavimento, dándole más duración.

Los marcadores individuales de pavimento URPM o demarcador reflectivo son elementos plásticos, metálicos o cerámicos con partes reflectantes con un espesor no mayor a dos centímetros (2.0 cm.) pudiendo ser colocados continuamente o separados.

Serán utilizados como guías de posición, como complemento de las otras marcas en el pavimento o en algunos casos como sustituto de otros tipos de marcadores. Estos marcadores son muy útiles en curvas, zonas de neblina, túneles, puentes y en muchos lugares en que se requiera alta visibilidad, tanto de día como de noche. El color de los marcadores estará de acuerdo al color de las otras marcas en el pavimento y que sirven como guías. El blanco y el amarillo son utilizados solos o

en combinación con las líneas pintadas en el pavimento consolidando el mismo significado.

Los marcadores tienen elementos reflectantes incorporados a ellos y se dividen en mono direccionales, es decir, en una sola dirección del tránsito y bidireccionales, es decir, en doble sentido del tránsito.

Los marcadores individuales mayores a 5.7 cm. se usarán sólo para formar sardineles o islas canalizadoras del tránsito.

Colores

Los colores de pintura de tráfico a utilizarse serán blanco y amarillo, cuyas tonalidades deberán conformarse con aquellas especificadas anteriormente.

- Líneas Blancas: Indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.
- Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

Por otro lado, los colores que se pueden emplear en los demarcadores reflectivos, además del blanco y el amarillo, son el rojo y el azul, por las siguientes razones:

- Rojo: indica peligro o contra el sentido del tránsito.
- Azul: indica la ubicación de hidrantes contra incendios.

Tipos y anchos de las líneas longitudinales

Los principios generales que regulan el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento son:

- Líneas segmentadas y discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación de tránsito automotor.
- Líneas continuas, sirven para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.
- El ancho normal de las líneas es de 0,10 a 0,15 m para las líneas longitudinales de línea central y línea de carril, así como de las líneas de barrera.

Para las líneas de borde del pavimento se consideró ancho de 0,1 m.

Reflectorización

En el caso de la pintura de tráfico TTP-115-E-III y con el fin de que sean visibles las marcas en el pavimento de la noche, ésta deberá llevar microesferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación.

Dosificación de esferas de vidrio recomendadas:

- Pistas de aeropuertos: 4,5 kgs/Gal
- Carreteras y autopistas: 3,5 kgs/Gal
- Vías urbanas: 2,5 kgs/Gal

Mantenimiento

Las marcas en el pavimento y en obstáculos adyacentes a la vía deberán mantenerse en buena condición.

La frecuencia para el repintado de las marcas en el pavimento depende del tipo de superficie de rodadura, composición y cantidad de pintura aplicada, clima y volumen vehicular.

Marcas en pavimento y bordes de pavimento

a) línea central

Se utilizan para demarcar el centro de la calzada de dos carriles de circulación que soporta el tránsito en ambas direcciones. Se utilizará una línea discontinua, cuyos segmentos serán de 4,50 m de longitud, espaciados 7,50 m en carreteras; en la ciudad será de 3 y 5 metros respectivamente.

En lo relacionado al color a utilizarse corresponderá a lo indicado anteriormente. La doble línea amarilla demarcadora del eje de la calzada significa el establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito de ambos sentidos; el eje de la calzada coincidirá con el eje del espaciamiento entre las dos líneas continuas y paralelas.

Se recomienda el marcado de la línea central en todas las calzadas de dos o más carriles de circulación que soportan tránsito en ambos sentidos sin separador central y en las carreteras pavimentadas siguientes:

- De dos carriles de circulación y cuyo volumen de tránsito exceda 800 veh/día.
- Carretera de dos carriles cuyo ancho de superficie de rodadura sea menor de 6,50 m.
- Cuando la incidencia de accidentes lo ameriten.

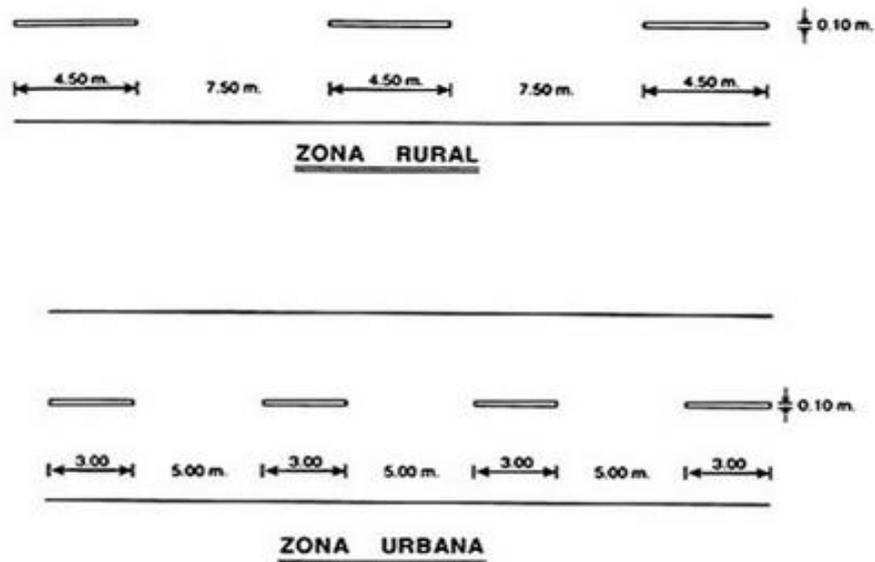
b) línea de carril

Las líneas de carril son utilizadas para separar los carriles de circulación que transitan en la misma dirección. Las líneas de carril deberán usarse:

- En todas las autopistas, carreteras, avenidas de múltiples carriles de circulación.

- En lugares de congestión del tránsito en que es necesario una mejor distribución del espacio correspondiente a las trayectorias de los vehículos. Las líneas de carril son discontinuas o segmentadas de ancho de 0,10 m a 0,15 m de color blanco y cuyos segmentos serán de 4,50 m de longitud espaciadas 7,50 m en el caso de carreteras; en la zona urbana será de 3 m y 5m respectivamente.

Figura: Líneas de carril



Fuente: Manual del MTC señales.

Zonas donde se prohíbe adelantar

El marcado de líneas que prohíben adelantar tiene por objeto el señalar aquellos tramos del camino cuya distancia de visibilidad es tal que no permite al conductor efectuar con seguridad la maniobra de alcance y pasó a otro vehículo.

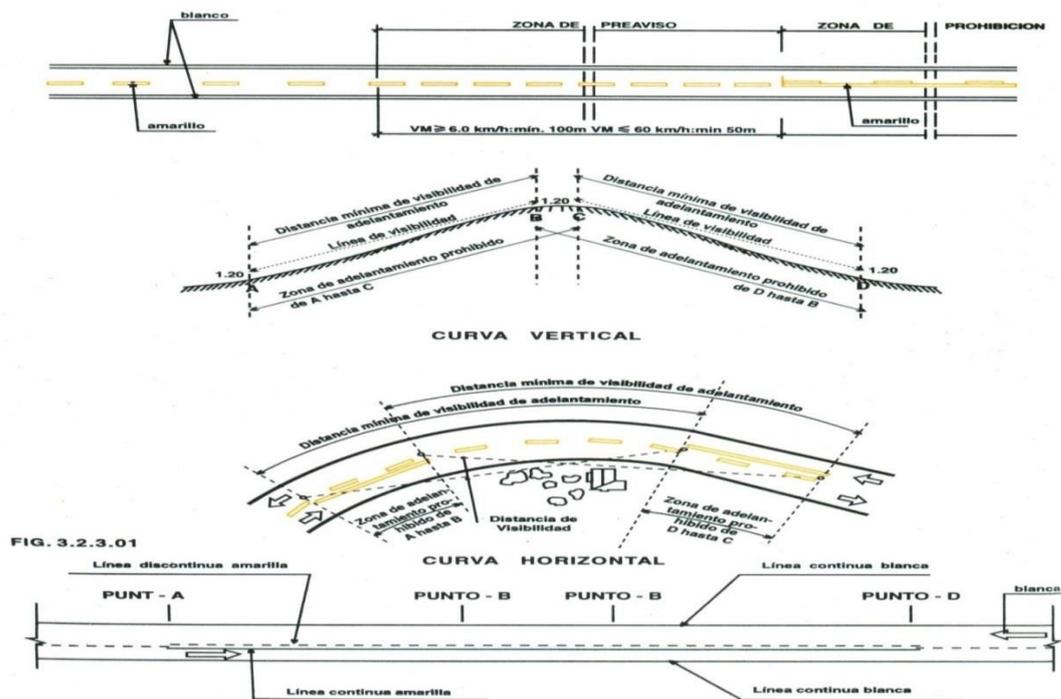
El establecimiento de zonas donde se prohíbe el adelantar depende de la velocidad directriz de la carretera y de la distancia mínima de visibilidad de paso en ella.

Se utilizará una línea continua paralela a la línea central, espaciada 0,10 m hacia el lado correspondiente al sentido del tránsito que se está regulando; de ancho 0,10m y de color amarillo. Antes del inicio de la línea continua, existirá una zona de preaviso variable entre 50m ($V < 60$ km/h) y 100 m ($V > 60$ km/h), donde la línea discontinua estará constituida por segmentos de 4,5m de longitud espaciados de 1,5m. En el caso de carreteras y en la zona urbana será de 3m y 1m, respectivamente.

El comienzo de la zona donde se prohíbe adelantar corresponde al punto en que la distancia de visibilidad es menor a aquella normada como distancia mínima de visibilidad de paso; el término de la zona corresponderá al punto en que se iguale o supere la distancia mínima mencionada.

El marcado de la zona donde se prohíbe adelantar será para cada sentido de circulación debiendo complementarse dicho marcado con el uso de la señal “PROHIBIDO ADELANTAR” (R-16) y al lado del sentido de circulación se colocará la señal “NO ADELANTAR” (P-60).

Figura: Prohibido adelantar



Fuente: Manual del MTC señales.

Línea de borde de pavimento

Se utilizará para demarcar el borde del pavimento a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche y en zonas de condiciones climáticas severas. Deberá ser línea continua de 0,10 m de ancho de color blanco.

Línea de paso peatonales

Las líneas o marcas para pasos peatonales se usarán tanto en áreas urbanas como rurales, para guiar al peatón por donde debe cruzarla calzada.

Se utilizarán franjas de 0.50m de color blanco espaciadas .0.50m y de un ancho entre 3.00m y 8.00m dependiendo de cada caso; las franjas deberán estar a una distancia no menor de 1.50m de la línea más próxima de la vía interceptante.

El ancho de la demarcación peatonal se rige generalmente por el ancho de las aceras que conecta.

En el caso que se diseñe pasos peatonales en localizaciones donde el tránsito vehicular que interceptan no esté controlado por semáforo o señal de PARE(R-1), las franjas podrán utilizarse de más de 0.50 m. a fin de llamar más la atención; los pasos en estos casos sirven para prevenir a los conductores y de salvaguarda de los peatones.

Deberán demarcarse pasos peatonales en lugares donde exista gran movimiento de peatones, o donde los peatones no puedan reconocer.

Demarcación de palabras y símbolos

Las demarcaciones de palabras y símbolos sobre el pavimento se usarán para guiar, advertir y regular el tránsito automotor.

Los mensajes deberán ser concisos, nunca más de tres palabras. Las demarcaciones de palabras y símbolos no podrán ser usadas para mensajes mandatorios, excepto cuando sirvan de apoyo y complemento de las señales.

El diseño de las letras y símbolos deberá adoptar la forma alargada en dirección del movimiento del tránsito vehicular debido al ángulo desde el cual son vistas por el conductor que se aproxima.

Deben utilizarse tamaños de letras y símbolos no menores de 2.00 m., si el mensaje es de más de una palabra se debe leer hacia arriba, es decir, la primera palabra se debe encontrar primero que las demás. La distancia o espacio entre líneas de las palabras deberá ser por lo menos cuatro veces el tamaño de las letras.

Delineadores reflectivos

Los delineadores reflectivos que consisten en simples «ojos de gato», agrupaciones de «ojos de gato», pequeños paneles cubiertos de material reflectivo o artefactos similares se emplean mucho para demarcar obstrucciones y otros peligros o en series para indicar el alineamiento de la vía. En este caso se llaman delineadores. Aunque, como las señales, estas unidades reflectivas son montadas en postes y emiten una advertencia al conductor, están mucho más relacionadas a las demarcaciones de obstrucciones o líneas «guía».

Demarcadores de peligro

Son demarcadores reflectivos que pueden instalarse en o inmediatamente en frente de obstrucciones o en cambios bruscos de alineamiento para indicar la presencia de peligro.

Los demarcadores de peligro deben ser de un diseño tal y deben ser instalados, así como para que sean claramente visibles para los conductores que se aproximan bajo condiciones atmosféricas ordinarias desde una distancia de 350 m. cuando sean iluminados por las luces altas de un automóvil standard.

Deben ser situadas a una altura aproximada de cuatro pies por encima del pavimento, excepto cuando están adheridas directamente al objeto peligroso como es el caso de una alcantarilla saliente.

Se emplearán el siguiente sistema para el uso de demarcadores de peligro reflectivos.

- a)** Para las obstrucciones dentro de la vía de tránsito, el demarcador de peligro debe consistir en (a) una franja horizontal dentro de la cual se encuentre 3 «ojos de gato» amarillos de 3 pulgadas montados horizontalmente o una franja equivalente con material reflectivo amarillo; o (b) donde se necesita enfatizar más en obstáculos frontales, 7 «ojos de gato» amarillos de 3 pulgadas montados en forma de diamante o 1 diamante equivalente en material reflectivo amarillo.
- b)** El reflector horizontal generalmente se utiliza para canalizar islas, etc., mientras que el reflector de tamaño mayor se aplica más en casos estribos de puentes, finales de vías y otras obstrucciones muy peligrosas.
- c)** Para delinear los comienzos y finales de puentes, pilares de pasos a desnivel y todas las demás obstrucciones muy cercanas a los bordes de la vía, el demarcador de peligro, más específicamente designado como un demarcador de ancho de vía, debe consistir en (a) 3 «ojos de gato» de 3 pulgadas montados verticalmente o una franja amarilla de material reflectivo o (b) un rectángulo vertical de aproximadamente 3 pies de rayas reflectivas alternas blancas y negras diagonales a un ángulo de 45° cayendo hacia el lado donde el tránsito debe pasar la obstrucción. Las líneas no deben ser menor de 5 centímetros.
El borde interior del demarcador de ancho libre debe coincidir con el borde saliente de la obstrucción.

Se obtiene una mejor presentación de la demarcación de rayas blancas y negras, si las rayas negras se pintan ligeramente más anchas que las blancas.

Delineadores

Los demarcadores que delinear los bordes de carreteras son grandes ayudas para la conducción nocturna. Los delineadores deben considerarse como guías y no como advertencia de peligro. Pueden ser usados en tramos largos y continuos de carreteras o en partes cortas donde el alineamiento pueda confundir en transiciones de ancho de pavimento. Importante ventaja de los delineadores para ciertas regiones es que se quedan visibles cuando existen ciertas restricciones de visibilidad de origen atmosférico.

Los delineadores deben ser unidades reflectivas capaces de reflejar la luz con claridad, visibles bajo normales condiciones atmosféricas desde una distancia de 3.50m. Cuando son iluminadas por las luces altas de un automóvil standard.

Los elementos reflectivos prismáticos de vidrio o plástico, o elementos plásticos dentro de los cuales se encuentra material reflectivo, que se usan como delineadores, deben tener aproximadamente 3 pulgadas de diámetro o pueden ser de otra forma geométrica siempre que el área de la unidad contenga un círculo que sea aproximadamente de 3 pulgadas de diámetro. Para otras aplicaciones que se describen más adelante pueden usarse unidades reflectivas alargadas de tamaño apropiado en vez de las dos o tres unidades circulares.

Si se usa alguna capa colectiva, la unidad debería ser de aproximadamente 3 x 8 pulgadas y montada verticalmente.

Los delineadores múltiples de material reflectivo deberían tener 5 x 5 pulgadas montados en forma de diamante en un arreglo vertical.

Los delineadores deben ser montados sobre soportes adecuados a una altura tal que la parte superior del reflector esté a 1.20 m. encima del pavimento o borde de la vía. En ningún caso deben situarse a más de 3.60m ni más de 1.50 m. del borde exterior de la berma.

Los delineadores son elementos verticales que se colocan en curvas horizontales y en estrechamientos de la vía con el fin de hacer resaltar el borde de la superficie de rodadura. Se utilizan por lo regular en los tramos en relleno para evitar peligros de accidente a los conductores, sobre todo en las noches y en horas de escasa visibilidad. Los delineadores pueden, ser, según el tipo de material con que están

construidos, de dos clases: de concreto y de madera. Los de concreto pueden ser a su vez de concreto simple o de concreto armado.

- Delineadores de concreto simple.
- Delineadores de concreto armado.
- Delineadores de madera.

Espaciamiento de delineadores

El espaciamiento de los delineadores será determinado por el Ingeniero Residente, de acuerdo con las características de la curva horizontal o del estrechamiento del camino, pero por lo regular varía entre 5 y 20 metros. En las tablas siguientes se muestran espaciamientos recomendados en función del radio de la curva horizontal.

Tabla: Espaciamiento de los Delineadores

RADIO DE LA CURVA HORIZONTAL (m)	ESPACIAMIENTO (m)
30	4
40	5
50	6
60	7
70	8
80	9
100	10
150	12.5
200	15
250	17
300	18.5
400	20
450	21.5
500	23
>500	24

Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito

Tabla: Espaciamiento de Chevrone

RADIO DE LA CURVATURA HORIZONTAL (m)	ESPACIAMIENTO EN CURVA (m)
15	5
50	10
75	12
100	15
150	20
200	22
250	24
300	27

Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito

Conclusiones

Se tuvo como resultado la delimitación mediante marcas en el pavimento de la siguiente manera:

Tabla: Presupuesto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL
SEÑALIZACIÓN				134,412.90
PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS	m	5,578.71	5.43	30,302.99
PINTURA EN SARDINELES	m	12,059.31	5.43	65,504.97
PINTURA EN EL BORDE DE MARTILLOS	m	2,454.58	5.43	13,333.03
PINTADO DE PAVIMENTO EN LINEAS CONTINUAS	m	44.15	5.43	239.82
PINTADO DE PAVIMENTO EN LINEAS CEBRAS	m2	1,986.00	11.08	22,012.03
PINTADO DE PAVIMENTO (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2	272.48	11.08	3,020.06

Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones

Realizar un análisis exhaustivo en base a las normativas vigentes establecidas por el MTC para obtener una cuantificación adecuada que se vea reflejada en el presupuesto.

Anexo 8. Estudio de Impacto Ambiental

Generalidades

El marco legal está referido a la normatividad ambiental vigente y que tiene relación con la elaboración del Informe de Estudio de Impacto Ambiental, no sólo en cuanto a las disposiciones que determinan las pautas y exigencias para la elaboración de los estudios de impacto ambiental, sino, en lo que respecta a las regulaciones propias del uso de los recursos naturales, el marco institucional y las responsabilidades de la gestión empresarial bajo el contexto del desarrollo sostenido.

Objetivo

Los objetivos del Plan de Manejo Ambiental son:

- Mitigar los impactos ambientales negativos y promover los impactos ambientales positivos identificados y analizados.
- Establecer un conjunto de medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas para conservar la calidad ambiental en el área de influencia.
- Organizar y clasificar las medidas mencionadas en Programas del Plan de Manejo Ambiental.
- Integrar los Programas Ambientales a las actividades y cronograma en las distintas etapas.
- Incorporar al presupuesto de obra, los costos que demanda la ejecución de todas las medidas especificadas en el presente Plan de Manejo Ambiental.

Factores ambientales

Medio Biótico

A. Hombre.

La participación del hombre es de suma importancia, pues resulta un agente de depredación, sin embargo, su participación puede ser trascendente en medidas y acciones correctivas.

B. Fauna.

Es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La zoogeografía se ocupa de la distribución espacial de los animales, ésta depende tanto de factores abióticos (temperatura,

disponibilidad de agua, etc.) como de factores bióticos como las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies.

En el caso de la ejecución del presente trabajo de investigación, los animales (fauna) se alejarán de su hábitat para emigrar a otros lugares alejados donde encuentren condiciones mejores lejos de los cambios realizados por los hombres y las maquinas. Sin embargo, este factor es escaso por ser una zona eminentemente urbana, por lo tanto, la fauna natural es parcialmente ausente.

C. Flora.

Es el conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en esta región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema determinado. El conjunto de las clases de plantas de la zona no es muy variado, por lo mismo que se encuentra en la región costa, teniéndose en la zona de escasa flora por ser una zona urbana dentro de esta.

D. Suelo.

La clasificación de los suelos de la ruta está basada básicamente en las observaciones de campo, evaluando calicatas en una cantidad de 01 calicata por cuadra con una profundidad mínima de 1.50 metros y un diámetro de mínimo de 1.00 metros.

E. Agua.

Es el elemento líquido que se transporta mediante tuberías de PVC, a través de una red de abastecimiento, y cada beneficiario tiene su propio abastecimiento mediante las instalaciones domiciliarias, el agua que fluye por la parte superficial de la vía y los adyacentes, son las que se originan en época de lluvia.

Medio físico

A. Aire.

El aire en esta parte de la región del Perú no es muy seco, por el hecho que se encuentra en una altitud baja sobre el nivel del mar. Durante el proceso de las diferentes actividades, esta variable no sufrirá mayores impactos.

B. Suelo y Geología.

No se generarán impactos contaminantes sobre el recurso suelo, con una mínima probabilidad de efectos erosivos en el periodo de la corte de terreno; pero que a medida que las plantas van desarrollándose este efecto será eliminado.

C. Clima.

El clima es templado con una temperatura promedio anual es de 22.1 °C con una humedad relativa promedio de 56%. Las precipitaciones anuales son del orden de 21 mm. Cuya ocurrencia principal se da en la estación de verano con precipitaciones de intensidades de 8.8 mm/mes y con una duración que puede llegar hasta 30 minutos a 1 horas.

D. Paisaje.

Es la belleza natural del medio ambiente y el entorno. La calidad del paisaje del lugar durante la etapa de construcción se verá afectada por la movilización de maquinarias, movimiento de tierras y transporte de materiales. Por tales consideraciones este tipo de impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y alta, moderada duración, de influencia zonal, moderada posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y de significancia moderada.

E. Bienes materiales.

Se ha considerado el suministro de materiales o insumos de obra para uso propio en lo referente a bienes solamente se suministrarán herramientas.

F. Interacciones entre sí.

Las interacciones entre sí son de mucha importancia porque sin la interacción e interrelación no se produciría los factores ambientales por lo tanto ambos se complementan.

Medio socio económico

A. Cultural.

Los pobladores del Sector 9 del Distrito de José Leonardo Ortiz realizan sus costumbres tradicionales típicas costumbristas como: fiestas religiosas, fiestas típicas de matrimonios y diversas actividades costumbristas.

B. Infraestructura y Saneamiento.

Las viviendas, son de material noble, y algunos con materiales de la zona como adobes. En cuanto a los servicios básicos para el año del 2009 el número de viviendas con energía eléctrica es de 95%, los que disponen de agua potable 95 % y con desagüe al 80 % del total de la población. El tratamiento de aguas servidas se realiza en la actualidad con la ejecución de obras de acuerdo a esta necesidad. La mayoría de la población consume agua potable.

C. Salud poblacional.

Actualmente el Sector 9 del Distrito de José Leonardo Ortiz no cuenta con centros de servicio de Salud, por lo que la población debe acudir a algunos centros que se encuentran en algunos sectores de dicho distrito o algunos centros de salud del distrito de Chiclayo.

Impacto Ambiental

Tiene como finalidad formular las medidas que deberá incluirse en los diseños definitivos, especificaciones y contratos de obra para evitar y/o mitigar los impactos negativos producidos por la construcción de las obras, así como la formulación de las medidas más convenientes para potenciar los impactos positivos que originará, debe efectuarse una cuantificación de los costos y presupuesto correspondiente. Se deberá promover la existencia de los comités de conservación y mantenimiento vial; con el cual se deberá realizar convenios.

Se realizará la construcción de micro rellenos sanitarios para depositar la basura, las ramas, piedras, desechos de materiales y otros que no debe afectar al paisaje natural para la buena conservación de la salud pública. Se procederá también a la construcción de señales informativas en cuanto a impacto ambiental; con mensajes de cuidar el medio ambiente. Se procederá a realizar charlas informativas en cuanto al cuidado del medio ambiente (concientización social), la cual es incluida en el presupuesto como una alternativa para cuidar el ecosistema.

Análisis de la infraestructura vial y sus alternativas

- Evitar el deterioro del entorno como consecuencia de las obras de construcción de la infraestructura vial y por el contrario mejorarlo.
- Evaluar los impactos potenciales.
- Evaluar la ubicación de los Almacenes, Oficinas
- Determinar la cantidad de movimiento de tierra,
- Determinar los botaderos para la eliminación de excedentes de corte, desperdicios, derrumbes así mismo otros aspectos de tipo topográfico, hidrológico, geológico, etc. Que le permite predecir con mayor precisión los impactos que generará en su respectivo entorno ecológico.

- Identificar y predecir los impactos ambientales que la obra podrá ocasionar en los diversos componentes del medio ambiente; así como los que podrían ser ocasionados por el medio sobre la obra.

Definición y estudio del entorno

Se define el entorno como el conjunto de factores físicos-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre el individuo y su comunidad.

- ✓ Mantenimiento de cursos de aguas superficiales y subterráneas y preservación de su calidad.
- ✓ Conservación de suelos.
- ✓ Remoción del suelo y la vegetación.
- ✓ Emisión de partículas (polvos), gases y ruidos que afecten a los trabajadores, las poblaciones vecinas o el medio ambiente.
- ✓ Procedimientos adecuados para la utilización de áreas de botaderos de materiales excedentes o de eliminación de desechos, de la forma de acomodarlo y de ser necesario cubrirlos,
- ✓ Procedimientos adecuados para trabajar las canteras de mantenimiento estableciendo los tratamientos finales de las áreas utilizadas sea mediante nivelación rellenos y otras medidas necesarias.
- ✓ Deterioro de los otros usos del suelo en las zonas adyacentes.
- ✓ Disturbamiento de la fauna silvestre.
- ✓ Control de residuos, basuras, aguas servidas hidrocarburos y otros elementos nocivos.
- ✓ Efecto sobre el medio ambiente de los campamentos, plantas de asfalto, y/o de concreto, talleres, depósitos, etc.
- ✓ Otros aspectos que a juicio del responsable técnico resulten pertinentes.

Previsión de los efectos

- ✓ Código del Medio Ambiental (DL. 613)
- ✓ Manual ambiental para el diseño y Construcción de Vías del MTC.
- ✓ Legislación existente acerca de las unidades de conservación ubicadas en el área de influencia.
- ✓ Legislación sobre monumento arqueológico que pudieran estar ubicadas o encontrarse en las áreas de influencia de las carreteras en estudio.

Identificaciones de las secciones

Si el proyectista consultor propone de acuerdo a su diseño, y basado en las normas peruanas de conservación de carreteras y vías; vigente en el MTC, las actividades y los costos de mantenimiento requeridos, para conservar la transitabilidad de la vía por un periodo de 20 años. Tanto a aquellos correspondientes al mantenimiento rutinario como el periódico. Este será un informe especial específico independiente de La ejecución.

Valorización cualitativa y cuantitativa del impacto

Tanto el programa de prevención y una vez ocurrido los fenómenos de impacto ambiental se realiza la elevación de los desórdenes y fenómenos producidos y de acuerdo a la envergadura se realiza la valorización cuantitativa y cualitativa en función a los costos unitarios y metrados de acuerdo a los datos técnicos, para su correspondiente tratamiento de mitigación de los peligros de deslizamiento de la vía en programa (si lo hubiera).

Reducción de la magnitud del impacto

Los programas de prevención identifican el peligro existente, a fin de establecer los mecanismos que aumentan o disminuyen la severidad de estos peligros para finalmente proponer los ajustes apropiados y las obras de ingeniería necesarias para lograr razonablemente la reducción de la vulnerabilidad al peligro por deslizamiento y flujo de escombros en las vías y sus obras de infraestructura. También queda establecido fehacientemente que los fenómenos son a causa de factores climáticos, morfológicos y geotectónicos.

Definición de medidas correctivas

La mitigación de los peligros debe ser una prioridad en la temporada de lluvias tanto en términos de pérdida de vidas como en daños ecológicos a los sistemas humanos, estructuras, comunidades, transportes, abastecimientos de alimentos, actividades económicas en general, sin embargo, existen otras consideraciones que deben tomarse en cuenta, esto es en los aspectos administrativos y la organización que en muchos casos no pueden descartarse atribuidas a la conducta humana.

Establecer programa de vigilancia antes y después de las diversas actividades de riesgo

- Conservación de suelos
- Mantenimiento de cursos de aguas, superficiales y subterráneas, y preservación de su calidad.
- Emisión de partículas (polvos), gases y ruidos que afectan a los trabajadores las poblaciones vecinas o en el medio ambiente.
- Efecto sobre el medio ambiente de los campamentos, plantas de asfaltos, y/o de concretos talleres, depósitos, etc.
- Control de residuos, basuras, agua servidas, hidrocarburos, etc.
- Deterioro de los otros usos del suelo en las zonas adyacentes.
- Procedimiento adecuado para trabajar las canteras de mantenimiento estableciendo los tratamientos finales de las áreas utilizadas sea mediante nivelación rellenos y otras medidas necesarias.
- Procedimientos adecuados para la utilización de áreas de botaderos de materiales excedentes o de eliminación de desechos, de la forma de acomodarlo y de ser necesario cubrirlos.

Medidas protectoras y correctivas

Se ha considerado como medidas protectoras y correctivas:

- El mantenimiento vial se hará de manera periódica a lo largo de las calles construidas.
- Los desechos y desperdicios y otras fuentes de contaminación serán removidos con prontitud y sepultados en lugares convenientes. Es decir, en donde no afecte al paisaje natural, a fin de conservar la salud pública.
- En la construcción de la vía, los órganos de control de la municipalidad tomarán las precauciones necesarias.
- No dejar desechos sintéticos y diseminados, como también otro tipo de material que afecte la integridad del ambiente circundante.
- Ubicar en un área ecológicamente apropiada para la instalación de los campamentos a fin de hacer imperceptible su presencia en el entorno.
- No se debe verter desechos, residuos de lubricantes, basuras en general en los cursos del agua.

- En el recurso agua, como líquido indispensable se debe tratar de no introducir sustancias químicas en los cuerpos de agua, así como limos, arcillas y otros compuestos orgánicos que alteren su calidad.
- El Responsable Técnico o Residente de obra realizará la capacitación y concientización del personal sobre la necesidad de la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente).

En resumen, los impactos ambientales que se generaran son:

Impactos Ambientales Positivos:

- ✓ Incremento de la mano de obra
- ✓ Mejoramiento del ornato de la zona beneficiaria.
- ✓ Incremento de la flora
- ✓ Orden vehicular en la zona y disminución de ruidos molestos y congestión del tránsito.
- ✓ Minimizar la disipación de aire en las calles.

Impactos Ambientales Negativos:

- ✓ Contaminación de suelos y de la salud pública durante el proceso constructivo
- ✓ Modificación del paisaje al introducir nuevas infraestructuras.
- ✓ Contaminación del agua.

Evaluación Ambiental:

Ambientalmente no representa mayor peligro de Impacto Ambiental Negativo, siendo considerado con características leves de efecto ambiental. Para mitigar los posibles impactos negativos, se ha presupuestado la ejecución de obras que nos garanticen un efecto positivo. El estudio, propone las medidas ambientales a considerar durante y posterior a la ejecución del presente trabajo de investigación. La ejecución de las obras del presente estudio, garantizan la estabilidad ambiental en la zona de acción, haciendo viable su ejecución.

Medidas de seguridad y protección

A fin de mitigar los accidentes o riesgos de seguridad, en el presente trabajo de investigación se han considerado las siguientes medidas:

- ✓ Tener un apropiado manejo de las máquinas, evitando posibles derrames de combustible, lubricantes y desechos tóxicos.

- ✓ Trabajar durante horas en las que haya bajas corrientes de viento.
- ✓ Se proporcionarán las condiciones de seguridad necesarias para la salud del participante durante la ejecución del presente trabajo de investigación, con la adquisición de cascos, guantes, lentes de seguridad, arnés de seguridad, botas, máscaras contra polvo, etc.
- ✓ Los materiales sobrantes de las diferentes etapas de la construcción serán depositados de acuerdo a las especificaciones técnicas indicadas en los lugares de relleno sanitario.

Descripción de las actividades en cada fase

Tabla: Fases según las actividades

FASES	DESCRIPCIÓN
1.- INICIO	Cuando se inicien los trabajos, afectara al medio ambiente por el retiro de la fauna existente
2.- CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - En los trabajos de excavación, se evitará ocasionar el esparcimiento de polvo en el aire y poder evitar impactos en el suelo. - Existirá impacto en la Flora por el retiro de vegetación, sim embargo será mínima. - El derrame de concretos durante su preparación podrá ocasionar alteraciones negativas en el agua. - Durante la construcción del pavimento flexibles, veredas, etc., se ocasionará ruido que puede afectar a las familias cercanas. Así mismo, la atracción de mosquitos por presencia de agua en forma de charcos.
3.- OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Se producirá olores de humedad por acumulación o caídas de agua. De la misma manera, alteraciones en el aire. - La presencia de aguas sucias, atraerán malos olores y a la vez provocaría a la población cercana enfermedades gastrointestinales. <p>Si por motivo alguno, no hubiera seguridad en las piletas, provocaría rebasamiento de agua ocasionando grandes erosiones.</p>

<p>4.- CIERRE O FIN DE OBRA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Culminada la ejecución de la construcción del pavimento flexible, veredas, etc., presentara residuos de materiales utilizados en diferentes actividades. - La deficiencia de la eliminación de cualquier residuo como bolsas de cementos, residuos de plástico de las tuberías de desagüe, envases, etc. Podrían ser agentes contaminantes para el medio ambiente.
---------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de los impactos ambientales por componente ambiental

Tabla: Descripción de los componentes ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
<p>AIRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mínima emisión de ruido que altere el medio ambiente durante la fase de construcción o en el tiempo de operación. - Podría existir contaminación de aire ocasionado por la acumulación de material no utilizable. Así mismo, al cambiar las tuberías de desagüe, se podría producir charcos de aguas servidas provocando presencias de moscas y sancudos.
<p>AGUA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Por motivo de la mezcla de concreto, el agua podría contaminarse. Esto podría producirse por las excavaciones que se realizaran. - los materiales solidos que se queden asentados en las aguas de charcos podrían remover material solido provocando emisión de aguas sucias.
<p>SUELO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando se realice las actividades de excavación de zanjas, el suelo podría sufrir un impacto de erosión. - Las piletas, podrían generar evacuación de agua provocando erosión en el suelo.
<p>FLORA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -En la zona, existe poca vegetación, lo que se verá afectada cuando se realicen los trabajos de excavación.

	- En las áreas donde se construirán las obras de arte, presentan malezas lo que generaría perjuicio en la flora.
FAUNA	-Se provocará daños en el hábitat de la fauna silvestre debido a los ruidos provocados por los excavadores en la apertura de zanjas, como también en los trabajos de encofrado en las zonas de concreto, pero será de manera temporal.
SALUD	Inicialmente, los trabajos preliminares provocarán ruidos molestos que pueden afectar a la población, con dolores de cabeza y contaminación del aire afectando a las vías respiratorias. En caso de no existir un mantenimiento permanente en los componentes del sistema en su integridad, ocasionaría la propagación de enfermedades gastrointestinales.

Fuente: Elaboración propia.

Figura: Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales

<p align="center">Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales</p> <p>TESIS "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"</p> <p>AUTORE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHERREZ YVAN ROLLER</p>																
RANGO VALORATIVO		Movimiento de tierras	Transporte de materiales	Material para el afirmado y carpeta	Campaneo de obra y patio de maquinas	Disposicion de materiales excedentes	Mejor fluidez del tránsito de vehículos motorizados	Actividades de mantenimiento de la carretera	Mejoras en las relaciones comerciales provinciales	Generación de empleo	Espacios de cantenas y botaderos	Mejoras en la calidad de vida de los pobladores	Subtotal	Total		
FACTORES AMBIENTALES																
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	a. Mat. de Construcción	-1	-1	-1						-1		-4	-11		
		b. Suelos	-1					-1			-1		-3			
		c. Geomorfología	-2				-1				-1		-4			
	AGUA	a. Superficiales						-1					-1		-2	
		b. Calidad						-1					-1			
	ATMOSFERA	a. Aire (gases, partícul	-1	-1	-1	-1		-1					-5		-11	
		b. Ruido	-1	-1	-1	-1		-1	-1				-6			
	FLORA	a. Cultivos	-1										1		0	-1
		b. Árboles y arbustos	-1												-1	-3
	FAUNA	a. Aves	-1					-1							-2	-3
b. Mamíferos y otros		-1											-1			
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	USO DE LA TIERRA	a. Silvicultura	-1							2			1	4		
		b. Pasturas	-1						1			1	1	4		
		c. Agricultura	-1					1		1			1	2		
		d. Residencial	-1					1					0	0		
		e. Comercial	-1					1					0	0		
C. FACTORES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICOS	ESTÉTICOS	a. Vista panorámica									-1		-1	-3		
		b. Paisaje urbano-turís	-1		-1									-2		
	NIVEL SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	a. Estilo de vida						1		2			1	4	27	
		b. Empleo	1	1	1	1	1	1	1	2		3	12			
		c. Industria y comercio						1		2			3			
		d. Agricultura y ganadería								1	1		2			
		e. Revaloración del suelo								2			2			
		f. Salud y seguridad	-1	-1	-1			1						-2		
		g. Nivel de vida								2	2		2	6		
		h. Densidad de población												0		
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	a. Estructuras			1			1						2	3		
	b. Red de transportes	-1					3		1				3			
	c. Red de servicios								2				2			
	d. Eliminación residuos sólidos	-2					-2						-4			
Total												3				

Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones finales para prevenir y mitigar los impactos ambientales en cada fase.

Tabla: Medida de prevención y mitigar los impactos.

FASE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
1.- INICIO DE LA OBRA	<ul style="list-style-type: none"> - En la ejecución de la obra deberá constatarse la ubicación del terreno para cada una de las estructuras de obras de arte y las demás estructuras, por lo que es necesario verificar si es apropiada para su construcción, a fin de evitar posibles erosiones al suelo. - Se presentará un estudio de suelos en el terreno donde se ejecutará la obra.
2.- CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - La eliminación de los desperdicios, serán llevados a un relleno sanitario que posteriormente será cubierto con tierra y se procederá a la plantación de árboles y/o plantas ornamentales. - No se tomará un tamaño mayor de lo necesario, en el roce de la vegetación para el replanteo de obras. - Al momento de realizar el relleno de zanjas, en lo posible, se tratará de devolver toda la tierra al lugar que le corresponde. <p>Se recogerá todo el material sobrante del concreto y se depositará en un relleno sanitario a una distancia prudente y a una profundidad razonable.</p>
3.- OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - De la misma manera existirá un pozo de desechos donde puedan ser depositados y enterrados, todos los desperdicios que genere el mantenimiento y limpieza de la infraestructura, sin que ocasione enfermedades. - Se instruirá a la población en general (niños y adultos), al buen uso del pavimento para evitar su deterioro. - Se conformará un Comité de operación y Mantenimiento de la Obra, el cual será integrado por pobladores de la localidad, a fin de evitar acumulación de suciedad y desperfectos en el sistema,

	<p>quienes recibirán una capacitación por parte del Ing. Residente y facilitador (Módulo de Capacitación).</p> <p>- El cuidado de la integridad de la infraestructura, dependerá mucho de la organización y educación de la población.</p>
4.- CIERRE O FIN DE OBRA	<p>-Buscar un área destinada a recibir los materiales productos de la demolición de algunas partes de la obra. Verificar la eliminación de materiales desechos para no afectar el medio ambiente circundante, reforestando el área que corresponda y volverla en lo posible a su estado inicial.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9. Estudio de Vulnerabilidad y Riesgos

Introducción

El análisis o evaluación de riesgos es un método que puede determinar la naturaleza y el alcance de los riesgos mediante el análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad existentes. Las condiciones de vulnerabilidad existentes pueden dañar a la población, la propiedad, los servicios y las personas expuestas.

Para reducir el riesgo de desastres, es necesario considerar dos factores importantes: la amenaza y la vulnerabilidad de la zona, porque son los elementos básicos del perfil de riesgo. Sin embargo, no debemos olvidar que para reducir el riesgo de desastres también es importante considerar la capacidad de las personas para enfrentar estas situaciones adversas.

En el caso del tránsito terrestre que tiene gran trascendencia para el ejercicio de los derechos de las personas y el ejercicio de actividades económicas diversas. Sin embargo, producto de dicho tránsito, se producen numerosos accidentes que afectan inevitablemente derechos fundamentales, tales como el derecho a la vida, a la salud y a la integridad personal.

Por ello, la seguridad vial urbana es de importancia fundamental para el país y los ciudadanos, que se ven afectados diariamente por los accidentes de tránsito, cuyo volumen y gravedad se han ido incrementando en el Perú a lo largo de los años.

Hay muchas ciudades cuentan con déficit en la infraestructura pública. Un claro ejemplo es el distrito de José Leonardo Ortiz, que no existen veredas o su estado no es adecuado para el tránsito de personas. Incluso se afirma que son inaccesibles por cuanto el diseño de las rampas para uso de personas con discapacidad constituyen un peligro debido al riesgo de caídas u otros accidentes.

La importancia de dar a conocer la problemática de la infraestructura vial en el Perú es hacer ver la realidad a la cual nos enfrentamos todos los habitantes porque como se sabe al carecer de estas no podremos llegar a un óptimo desarrollo nivel de país puesto que la infraestructura vial es primordial para el avance del Perú.

La ausencia de esa seguridad vial es un problema de salud pública cada vez más serio, que tiene muy diversas consecuencias sociales y económicas. Los costos asociados con el movimiento de vehículos son múltiples (por ejemplo: la contaminación del aire, el ruido y la contaminación visual). Sin embargo, los costos

económicos y sociales atribuidos a los accidentes de tránsito (como la pérdida de bienes, pero principalmente el número de heridos y muertos, con la consiguiente pena y aflicción que golpea a miles de personas, adicionalmente a los costos de curación, rehabilitación, sepelio, pérdida de ingresos, etc.), exceden largamente los otros costos asociados al flujo vehicular.

Objetivos

Objetivo general

Identificar el nivel de riesgo en la zona de ejecución del proyecto, sector 9 de José Leonardo Ortiz, que permita direccionar esfuerzos y recursos para la realización de un plan de contingencia en caso de ocurrencia de desastres.

Objetivo específico

Contribuir a reducir el impacto de los peligros identificados, considerando el sistema de infraestructura vial asegurando que se mantenga en buena condición y funcionamiento de forma continua, a través de la identificación del peligro y del análisis de vulnerabilidad que puedan permitir acciones preventivas y de identificación.

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 solo 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.

Concretamente, un estudio del año 2009 del Instituto Nacional de Salud identificó que los accidentes de tránsito tienen un impacto significativo en la economía del país, representando un poco más del 2% del PBI. Pero, además, determinó que los costos directos (atención de la salud) afectan de manera importante la economía de las víctimas de los accidentes de tránsito, principalmente el proceso de rehabilitación. Dichos costos directos, sumados a la pérdida de productividad representa la parte más significativa dentro de la estructura general de costos, al

igual que los costos intangibles debido a la pérdida de calidad de vida. En este contexto, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que cuenta entre sus objetivos reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo, así como proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

El análisis de riesgo para el proyecto: "Diseño de infraestructura vial urbana en el sector 9, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque – 2020".

Descripción de la zona

Ubicación política

Departamento: Lambayeque

Provincia: Chiclayo

Distrito : José Leonardo Ortiz.

Sector : Sector 9

Tabla: Localización del proyecto

Departamento	Provincia	Distrito	Sector
Lambayeque	Chiclayo	José Leonardo Ortiz	Sector 9

Fuente: elaboración propia.

Ubicación geográfica

El sector 9, está ubicado en el distrito de José Leonardo Ortiz, en la provincia de Chiclayo y departamento de Lambayeque, con una altitud promedio de 40 m.s.n.m.

Vías de acceso y comunicación

Acceso desde la ciudad de Lima al sector 9:

Para arribar al sector 9, desde la ciudad de Lima existe una ruta: Lima – Trujillo – Chiclayo – José Leonardo Ortiz – sector 9: con un recorrido total de 664 km en bus el viaje dura aproximadamente 12h 20min, luego, a través de una carretera a nivel de asfalto se llega al sector 9 de octubre en un tiempo de 10 minutos.

Tabla: Accesibilidad a la zona del proyecto

Ruta	Distancia aproximada (km)	Tipo de vía	Medio de transporte	Tiempo Promedio empleado
Lima – Chiclayo	664	Asfaltada	Vehículo	12 h 20min
José Leonardo Ortiz – Sector 9	5	Asfaltada	Vehículo	20 min

Fuente: Elaboración propia.

Clima

a) Temperatura

El sector 9 que se encuentra ubicado en la zona de José Leonardo Ortiz, como se encuentra en la costa tiene una temperatura variada.

Presenta temperaturas máximas promedio anuales es de 21°C. Las temperaturas máximas de presenta en el mes de febrero con registros de hasta 28.27°C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15.37°C en el mes de agosto, en el régimen normal de temperatura.

b) Precipitaciones

Las precipitaciones pluviales 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 1549.5 mm (ocho veces más que el promedio anual).

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

c) Geología

El suelo de José Leonardo Ortiz está compuesto por depósitos aluvionales acumulados por millones de años sobre un cono de eyección de pendiente mínima. Debido a la configuración de dunas a los lados sur y oeste de la ciudad, es muy probable que el sitio haya sido un antiguo lecho de río.

Estratigráficamente el suelo de Lambayeque está formado por depósitos superficiales de:

- Arenas pobremente graduadas.
- Arenas limo – arcillosas.
- Limos de baja plasticidad.
- Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad
- Estos suelos expansivos de naturaleza friccionante se encuentran a nivel de cimentación, por lo que no resultan económicos para la edificación, específicamente en el área de la ciudad, encontramos el mismo tipo de arcilla expansiva dentro del área consolidada.
- Los suelos con arcillas más cohesivas se encuentran hacia el norte, y específicamente hacia el suroeste de la ciudad.

Descripción técnica

Para lograr convertir a José Leonardo Ortiz en una ciudad acogedora, se deben lograr resultados intermedios, tales como: Mejora del estado mecánico de los vehículos en circulación, mejora en la conducta de usuarios de las vías, infraestructura vial en óptimas condiciones, gestión de la estrategia sobre accidentes de tránsito, mejora en la oportunidad y calidad de la asistencia de las emergencias por accidentes de tránsito.

Un tema muy sensible en el distrito es el de la infraestructura vial, esta infraestructura es la que facilita o no la vinculación entre los sectores del propio distrito, pero también el acceso hacia y desde los distritos vecinos, determinando un bajo o alto movimiento. Ya que gran parte de la infraestructura urbana destinada al equipamiento mayor y menor dispone del uso del suelo, pero no se encuentra debidamente implementada. De esa forma, es notoria la falta de implementación de las áreas verdes de recreación pasiva en áreas de parques y plazuelas, que conforman el equipamiento menor.

Es por ello por lo que, siendo esta obra de mucha importancia, se tiene que ejecutar con los criterios técnicos pertinentes para lograr una vía eficiente que dé las comodidades al usuario, y además le garantice la seguridad y bienestar al hacer uso de ésta.

- **Pavimentación flexible.**

este trabajo consta en la ejecución previamente de nivelación, trazo y replanteo, así como movimiento de tierras en toda el área correspondiente al proyecto. Luego se colocará 7.5 cm de carpeta asfáltica, con una mezcla de agregado con material bituminoso obtenido del asfalto.

- **Construcción de veredas y rampas**

este trabajo inicia preliminarmente con el trazo, nivelación y replanteo, movimiento de tierras (que incluye corte, refine, nivelación, relleno y compactado con material afirmado). Luego se hará el trabajo de colocación de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ ($E=0.10 \text{ cm}$) para veredas (inc. Rampas de acceso) un metrado total de m^2 . Posteriormente se realizará el acabado y frotachado de superficies, y sellado de juntas correspondientes.

- **Construcción de Sardineles**

este trabajo consiste en trazo y replanteo longitudinal según planos del proyecto, movimiento de tierras correspondiente y posteriormente se vaciará m^3 de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

- **Áreas verdes**

aquí se realizará el trabajo de rehabilitación y acondicionamiento de áreas verdes (m^2 de sembrado de grass), previo trabajo de corte de terreno y relleno con tierra agrícola, en la misma área.

- **Señalización vial**

este trabajo se realizará cumpliendo la normatividad vigente del MTC para señalización de vías urbanas y consta de m^2 para marcación de pavimento y ml para pintura en sardineles.

Identificación y características de las amenazas

Se han recopilado información de fuentes especializadas en la materia, además se ha hecho partícipe a la población del Sector 9 de José Leonardo Ortiz para que aporte con sus experiencias y sea de utilidad para la consideración del proyecto.

Un tema muy sensible en el distrito es el de la infraestructura vial, esta infraestructura es la que facilita o no la vinculación entre los sectores del propio distrito, pero también el acceso hacia y desde los distritos vecinos, determinando un bajo o alto movimiento.

Para el desarrollo de esta actividad se contó con la información necesaria, para saber sobre la ocurrencia de los fenómenos naturales más frecuentes en la población (temporalidad) y de mayor relevancia (magnitud), que podrían tener un efecto negativo potencial durante la etapa de ejecución y operación del proyecto.

Identificación de los peligros en la zona de ejecución del proyecto

1) De origen natural

a) Sismos

(grado de peligro: medio)

Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo con la mayor o menor presencia de los sismos. según el mapa de zonificación sísmica, y de acuerdo a las normas sismo - resistentes e-030 del reglamento nacional de construcciones, el centro poblado donde se ubica el terreno en estudio se encuentra comprendida en la zona 4, (ver imagen adjunta) y le corresponde una sismicidad de intensidad media, estimándose un peligro alto.

Figura: Mapa de zonificación sísmica del RNE. E. 030



Fuente: Norma E. 030.

b) Lluvias intensas

(grado de peligro: medio)

en los meses de verano, entre enero y marzo de 2020, la costa norte presentó lluvias frecuentes y acumulados diarios dentro de lo esperado.

según los datos extraídos de la estación meteorológica, ubicado en la ciudad de Chiclayo, la precipitación anual es de 32,5 mm/día en el 2020, teniendo una precipitación más intensa en los meses de enero y marzo. se comprobó durante las visitas de la localidad de José Leonardo Ortiz de octubre que la frecuencia de avenidas (lluvias) es media.

2) Antrópicos

Contaminación ambiental

(grado de peligro: medio)

son peligros generados por los procesos de modernización en los poblados. la introducción de tecnología nueva o temporal puede tener un papel en el aumento o la disminución de la vulnerabilidad de algún grupo social frente a la ocurrencia de un peligro natural.

en la zona evaluada las actividades desarrolladas por la población han generado impactos ambientales negativos leves (magnitud y temporalidad) por el aumento de la emisión de material particulado, gases y ruido. otra de las actividades que generan impactos negativos alteración ambiental por inadecuada disposición de materiales excedentes y, por último, el riesgo de contaminación de los suelos.

durante la etapa constructiva se prevén impactos leves, para los cuales se establecerán medidas de reducción, mitigación y/o restauración.

en la etapa de construcción de proyectos se prevén impactos ambientales negativos leves estimándose como peligro bajo.

Estimación de la vulnerabilidad cualitativa y/o cuantitativa de los sistemas existentes

la vulnerabilidad social es el resultado de los impactos provocados por el patrón de desarrollo vigente pero también expresa la incapacidad de los grupos más débiles de la sociedad para enfrentarlos, neutralizarlos u obtener beneficios de ellos. la vulnerabilidad se entiende como la susceptibilidad de las estructuras físicas o actividad económica de sufrir daños; estos daños pueden ser por acción de un

peligro natural o amenaza de una unidad social (personas, familias, localidad, sociedad).

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:** aquí colocamos a los huaicos, por ser un área urbana que no está rodeada de montañas de dónde se pueda desprender lodo con piedras.
- **Remota:** se ha identificado que de manera remota los riesgos geológicos, producto de las intensas lluvias en épocas de verano.
- **Moderado:** la contaminación ambiental se da inclusive sin proyecto, puesto que el tránsito de los vehículos genera el levantamiento de polvo.
- **Frecuente:** la presencia de lluvias fuertes durante la época de verano es un factor para tener en cuenta en este estudio.

Clasificación y priorización

Tabla: Escala de calificación

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	DEFINICIÓN	CATEGORÍA
FRECUENTE	SIGNIFICATIVA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	A
MODERADO	MEDIANA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	B
REMOTA	BAJA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	C
EXTREMADAMENTE REMOTA	DIFÍCIL QUE OCURRA	D

Fuente: Elaboración propia.

a continuación, se presenta la calificación de los diversos fenómenos según su probabilidad de ocurrencia y sus áreas de impacto el sector 9 de José Leonardo Ortiz.

Tabla: Calificación y clarificación

TIPO	PRIORIDAD RELATIVA
INUNDACIONES	C
LLUVIAS INTENSAS	C
SISMOS	C
SEQUIAS	C
HUAICOS	C
RIESGOS GEOLÓGICOS	C
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	B

Fuente: Elaboración propia.

Criterios y matriz de evaluación de la infraestructura vial urbana

Según lo descrito anteriormente se procede a evaluar la vulnerabilidad del proyecto y el mismo sector, ante la ocurrencia de los peligros identificados.

Tabla: Matriz de vulnerabilidad del sistema de pavimentación proyectada

INDICADORES	COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL			
	PAVIMENTO	SIST. DRENAJE	VEREDAS	TOTAL
Estado de conservación	3	2	1	6
Tipo de suelo	2	2	2	6
Pendiente	2	2	2	6
Mantenimiento	3	2	1	6
Obras de protección	3	3	2	8
Nivel de organización	2	2	2	6
Total	15	13	10	38

Fuente: Elaboración propia.

Valorización de la vulnerabilidad

para el desarrollo de esta actividad se realizaron observaciones y mediciones de campo, con el fin de evaluar el entorno sobre el cual se proyecta implementar los

diferentes componentes de la pavimentación de calles, identificando las características principales del entorno en base a diferentes parámetros de control.

Tabla: medición por estado de conservación

PESO	ESTADO DE CONSERVACIÓN	TIPO DE SUELO	PENDIENTE
1	Bueno	Compacto	Baja
2	Regular	Medio	Media
3	Malo	Suelo deslizante	Alta

Fuente: ficha de identificación y vulnerabilidad – riesgo / abril 2015.

- la superficie del terreno es accidentada de acuerdo con la DG – 2018, de pendientes longitudinales llanas.

Tabla: medición por mantenimiento del sistema

PESO	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	OBRA DE PROTECCIÓN	NIVEL DE ORGANIZACIÓN
1	Bueno	Con obras de protección	organizados
2	Regular	con obras insuficientes	poco organizados
3	Malo	no cuenta con obras	nada organizados

fuentes: ficha de identificación y vulnerabilidad – riesgo / abril 2015.

las características de la zona, hace que el proyecto tenga una calificación por componente de **mediana vulnerabilidad** y sistema de **baja vulnerabilidad**, lo cual a fin de cuentas prima el de mayor peso, es decir, la calificación por componente.

Tabla: Calificación por componente.

POR COMPONENTE		
CALIFICACIÓN		VALORACIÓN
I	ALTA VULNERABILIDAD	+ 13
II	MEDIANA VULNERABILIDAD	7-12.
III	BAJA VULNERABILIDAD	0-6

Fuente: ficha de identificación y vulnerabilidad – riesgo / abril 2015.

Tabla: Calificación por sistema

POR SISTEMA		
CALIFICACIÓN		VALORACIÓN
I	Alta vulnerabilidad	+ 49
II	Mediana vulnerabilidad	25-48
III	Baja vulnerabilidad	0-24

Fuente: ficha de identificación y vulnerabilidad – riesgo / abril 2015.

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.

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.

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.

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 los distintos eventos no deseados que pudieran presentarse.
- 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 el centro poblado acerca de la magnitud del desastre.

Respuesta a emergencias

- El operador de mantenimiento de calles deberá contar con la capacitación necesaria para enfrentar una posible ocurrencia de peligro natural o antrópico en el área de operaciones.
- En caso se registre algún tipo de accidente laboral durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento u operación del sistema, se notificará a la municipalidad del centro poblado y brindar los primeros auxilios necesarios al afectado y si es necesario deberá transportarlo al centro de atención medica más cercano.
- De ser necesario y de acuerdo con la magnitud de la 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.

Propuesta de solución a los aspectos vulnerables identificados

a) Accidentes

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 al largo del sistema y contarán con la debida señalización.

las acciones para seguir son:

- Interrumpir las actividades
- Notificar a las autoridades competentes en caso de ser necesario

- En caso de accidente leve, el personal accidentado ser evacuado hacia un espacio seguro, o hasta el centro de asistencia médica 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 a la persona herido hasta que las autoridades competentes lleguen al sitio.

b) Sismo

El operador suspenderá las actividades y evacuará hacia el área establecida como segura.

c) Inundaciones

El operador suspenderá las actividades y evacuará hacia el área establecida como segura (la más elevada).

Conclusiones

- El diagnóstico realizado en el mes de octubre evidencia que el distrito de José Leonardo Ortiz no cuenta con documentos de gestión, preparación y respuesta frente a la posible ocurrencia de riesgos ambientales.
- En el estudio de campo se ha podido evidenciar que el distrito de José Leonardo Ortiz no cuenta con una infraestructura vial adecuada.
- De acuerdo con el análisis de peligros realizado en el centro poblado se ha identificado algunos fenómenos naturales: sismo y lluvias intensas, los mismos que han sido ponderados como peligro medio y para deslizamientos y/o erosión peligro bajo.
- De acuerdo con el análisis de peligros realizado en el centro poblado se ha identificado un peligro provocado por el hombre: contaminación ambiental, el mismo que ha sido ponderado como peligro bajo.

Anexo 10. Diseño Geométrico

Generalidades

En el presente informe de diseño geométrico de las vías para el proyecto de investigación titulado: **“Diseño de infraestructura Vial Urbana en el Sector 9, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque - 2020”**; comprende el desarrollo de las actividades de diseño de la sección de la vía longitudinal y transversal de acuerdo a los lineamientos establecidos en las GH 020 DISEÑO URBANO.

Objetivos

Realizar el Diseño Geométrico de la pavimentación vial urbana.

Diseño en planta

De acuerdo al estudio de tránsito la vía de estudio presenta un IMDA calculado a un periodo de 20 años de diseño de 586 veh/día, clasifica nuestro proyecto en estudio como Vías Urbanas contando tanto con Vías Locales Principales como con Vías Locales Secundarias, así como está establecido en la norma Técnica GH.020, debiendo tener las características y los lineamientos de los Planes de Desarrollo Urbano del distrito de José Leonardo Ortiz en el Sector 9.

De acuerdo al estudio topográfico la carretera presenta un área de ejecución del proyecto de 45.90 hectáreas aproximadamente, con ancho de franja de vía de 5.00 - variable metros,

Para el presente informe tendremos en cuenta la **NORMA TECNICA GH 020 COMPONENTES DE DISEÑO URBANO**, el cual nos estipula que los componentes de diseño de una habilitación urbana son los espacios públicos y los terrenos aptos para ser edificados, en este caso las viviendas existentes y los lotes aun sin construir.

Los espacios están a su vez conformados por las vías de circulación vehicular y peatonal, además de las áreas dedicadas a parques y plazas de uso público. Cuando se proyecta a hacer un estudio de vías urbanas se deberá de proponer soluciones alternativas para satisfacer los criterios que se establecen en la norma GH 020.

Para diseñar las vías tendremos que integrarnos al sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano del distrito, respetando continuidad de vías existentes. Estas vías serán de uso público libre y además sus características de secciones

van a variar de acuerdo a su función ya sean vías públicas principales o secundarias.

Estas se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana en el que nos encontremos, variando los anchos de veredas, así como también los estacionamientos y las calzadas, tratándose siempre de dos módulos de calzada de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla: Consideraciones Norma GH.020

TIPOS DE VIAS	VIVIENDA
ACERAS O VEREDAS	1.20 m
PISTAS O CALZADAS	2.70 m

Fuente: Norma Técnica GH.020.

Las vías locales principales y secundarias de todas las pavimentaciones urbanas deberán tener como mínimo veredas en cada frente que habilite lotes, las vías locales secundarias igualmente deberán contar con las veredas en ambos lados donde se habiliten lotes.

En las esquinas e intersecciones de vías se colocarán rampas para discapacitados para acceso a las veredas, ubicándose las mismas sobre las bermas o los separadores centrales de ser el caso. La pendiente de la rampa no será mayor al 12% y el ancho mínimo libre será de 0.90 m. De no existir bermas se colocarán en las propias veredas, en este caso la pendiente podrá ser de hasta el 15%

Las pendientes de las calzadas tendrán un máximo de 12% y se permitirán pendientes de hasta 15% en zonas de volteo con tramos de hasta 50 metros de longitud.

a) Veredas

Para el tema de las veredas, estas tendrán que diferenciarse con relación a la berma o a la calzada mediante un cambio de nivel o elementos que diferencien la zona para vehículos de la circulación de personas, de manera que se garantice la seguridad de estas. El cambio de niveles es recomendable de 0.15 a 0.20m por encima del nivel de la berma o de la calzada.

b) Bombeo

La superficie de calzada deberá tener pendientes hacia los lados para el escurrimiento adecuado de las aguas pluviales, la unión de las calzadas deberá tener un radio de curvatura mínimo de 3 metros medido al borde del carril más cercano a la vereda.

Para la unión de dos calles locales principales se tendrá un radio de curvatura mínimo de 5m medido al borde del carril más cercano a la vereda.

c) Radios mínimos

Los radios mínimos de las inflexiones de las tangentes en vías locales serán los siguientes:

- ✓ Vías locales principales: 60m
- ✓ Vías locales secundarias: 30m.

d) Señalización y mobiliario urbano

El mobiliario urbano que corresponde proveer al habilitador, está compuesto por: luminarias, basureros, bancas, hidrante contra incendios y elementos de señalización.

Opcionalmente el mobiliario urbano que puede ser instalado en las vías públicas, previa autorización de la municipalidad competente, siendo esto el siguiente: casetas de vigilancia, puestos comerciales, papeleras, cabinas telefónicas, paraderos, servicios higiénicos, jardineras, letreros con nombres de calles, placas informativas, carteleras, mapas urbanos, bancas, semáforos, para esto debemos de consultar el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, aprobado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Tabla: Resumen Diseño Geométrico

DISEÑO GEOMÉTRICO	
IMDA	586 veh/día
EN PLANTA	
VEREDA	1.20 - variable
RAMPA	0.90
RADIOS DE INFLEXION	30 m
EN SECCION	
CALZADA	5.00 – variable
VEREDA	1.20 – variable
BOMBEO	2.00 %

Fuente: Elaboración Propia.

4. Conclusiones y Recomendaciones

El diseño geométrico de la pavimentación vial urbana se realizó en base a las normativas vigentes GH 020 DISEÑO URBANO y teniendo en cuenta la distribución de las calles y viviendas del Sector 9 del Distrito de José Leonardo Ortiz, tanto en planta como en perfil.

Anexo 11. Cálculo de la estructura del pavimento flexible

Presentación

El periodo de diseño del pavimento analizado, será de 20 años, considerando el año 2021 como el año de la puesta en marcha de la vía urbana.

Existen muchos métodos para obtener los espesores de las capas de un pavimento flexible, algunos de ellos se fundamentan en consideraciones absolutamente empíricas, otros puramente teóricos estudiando las distribuciones de tensiones, asentamientos, cargas de hundimiento, etc.

El diseño comprende la determinación de un paquete estructural e incluye las capas de base, sub-base y capa de rodadura, así como el reconocimiento adecuado de la sub-rasante y las posibles condiciones de drenaje. Cada una de las capas de la estructura del pavimento se debe diseñar y ubicar para aprovechar las propiedades particulares de cada material que la conforman. La meta radica en el uso del arreglo más económico y del espesor mínimo de la capa de rodadura que se requiere para proteger las capas inferiores y la sub-rasante de daños causados por las cargas excesivas producidas por el tráfico vehicular y los agentes físicos y químicos del medio ambiente.

Los factores principales que se han tomado en consideración para el diseño estructural del pavimento flexible son:

- Cargas de tránsito (magnitud y volumen).
- Características del suelo de la sub-rasante.
- Propiedades y espesores de las capas del pavimento.
- Confiabilidad requerida para la estructura final.

Los métodos de diseño estructural de pavimentos pueden ser clasificados en cinco categorías:

- Métodos empíricos,
- Métodos que limitan la falla de corte,
- Método que limita la deflexión,
- Método de la regresión basados en el comportamiento de los pavimentos de la carretera experimental AASHO y
- Métodos Empíricos mecánicos.

Objetivo

El objetivo del presente estudio es diseñar el paquete estructural del pavimento flexible, en la construcción de pistas de la tesis “Diseño de infraestructura vial urbana en el sector 9, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque – 2020”.

Características de un pavimento flexible

Diseño de pavimento flexible

El pavimento es la superficie de rodamiento para los distintos tipos de vehículos, formada por el agrupamiento de capas de distintos materiales destinados a distribuir y transmitir las cargas aplicadas por el tránsito al cuerpo de terraplén.

El comportamiento de los pavimentos

Pavimentos flexibles

Este pavimento es una estructura formada por las capas de base y sub base, con la finalidad de cumplir con los siguientes propósitos:

1. Soportar y transmitir las cargas que se presentan con el paso de vehículos.
2. Ser lo suficientemente impermeable.
3. Soportar el desgaste producido por el tránsito y por el clima.
4. Mantener una superficie cómoda y segura (antideslizante) para el rodamiento de los vehículos.
5. Mantener un grado de flexibilidad para cubrir los asentamientos que presente la capa inferior (base o sub base).

Valor relativo de soporte

Los materiales de estos pavimentos necesitan tener una gran resistencia al corte para evitarlas posibles fallas. De esta forma el diseño de este tipo de pavimento se basa en ensayos de penetración, es decir mediante la determinación del valor de soporte de California o C.B.R. (California Bearing Ratio).

Este índice de resistencia al corte, nosotros lo conocemos como V.R.S., el cual se da como el porcentaje de la carga necesaria para introducir un pistón estándar⁴ en un material determinado. El material que sirve de referencia es una caliza triturada (Crespo, 2002).

Metodología de Diseño Estructural de Pavimento Flexible y semirrígido (intertrabado).

En el diseño estructural de pavimento flexible se realizará utilizando la metodología AASHTO 1993 (GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURE 1993), tomando en cuenta características particulares de la ciudad de estudio. En este sentido se consideran las características de tráfico y cargas, condiciones climáticas, materiales y otros aspectos de diseño aplicables en la región.

1. Incorporación de un "**Factor de Confiabilidad**" -fundamentado en un posible cambio del tráfico a lo largo del período de diseño, que permite al Ingeniero Proyectista utilizar el concepto de análisis de riesgo para los diversos tipos de facilidades viales a proyectar.
2. Sustitución del Valor Soporte del Suelo (S_i), por el Módulo Resiliente (Método de Ensayo AASHTO T274), el cual proporciona un procedimiento de laboratorio racional, o mejor aún de carácter científico que se corresponde con los principios fundamentales de la teoría elástica para la determinación de las propiedades de resistencia de los materiales.
3. Empleo de los módulos resilientes para la determinación de los coeficientes estructurales, tanto de los materiales naturales o procesados, como de los estabilizados.
4. Establecimiento de guías para la construcción de sistemas de sub-drenajes, y modificación de las ecuaciones de diseño, que permiten tomar en cuenta las ventajas que resultan, sobre el comportamiento de los pavimentos, como consecuencia de un buen drenaje.
5. Sustitución del "Factor Regional" -valor indudablemente bastante subjetivo- por un enfoque más racional que toma en consideración los efectos de las características ambientales -tales como humedad y temperatura- sobre las propiedades de los materiales.

Ecuación de diseño:

La ecuación AASHTO-93 toma la siguiente forma:

$$\log_{10} W_{18} = Z_R x S_O + 9.36x \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 + \frac{1.094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32x \log_{10} M_R - 8.07$$

El Método AASHTO – 93, considera las siguientes variables de diseño:

Variables independientes:

W₁₈: Número de aplicaciones de cargas equivalentes de 80 kN (8.2 Ton.) acumuladas en el periodo de diseño (**n**)

ZR: Valor del desviador en una curva de distribución normal, función de la Confiabilidad del diseño (R) o grado confianza en que las cargas de diseño no serán superadas por las cargas reales aplicadas sobre el pavimento.

So: Desviación estándar del sistema, función de posibles variaciones en las estimaciones de tránsito (cargas y volúmenes) y comportamiento del pavimento a lo largo de su vida de servicio.

ΔPSI: Pérdida de Serviciabilidad (Condición de Servicio) prevista en el diseño, y medida como la diferencia entre la — planitudll (calidad de acabado) del pavimento al concluirse su construcción (Serviciabilidad Inicial (**po**) y su planitud al final del periodo de diseño Serviciabilidad Final (**pt**).

MR: Módulo Resiliente de la sub rasante y de las capas de bases y sub-bases granulares, obtenido a través de ecuaciones de correlación con la capacidad portante (CBR) de los materiales (suelos y granulares).

Variable dependiente:

SN: Número Estructural, o capacidad de la estructura para soportar las cargas bajo las condiciones (variables independientes) de diseño.

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

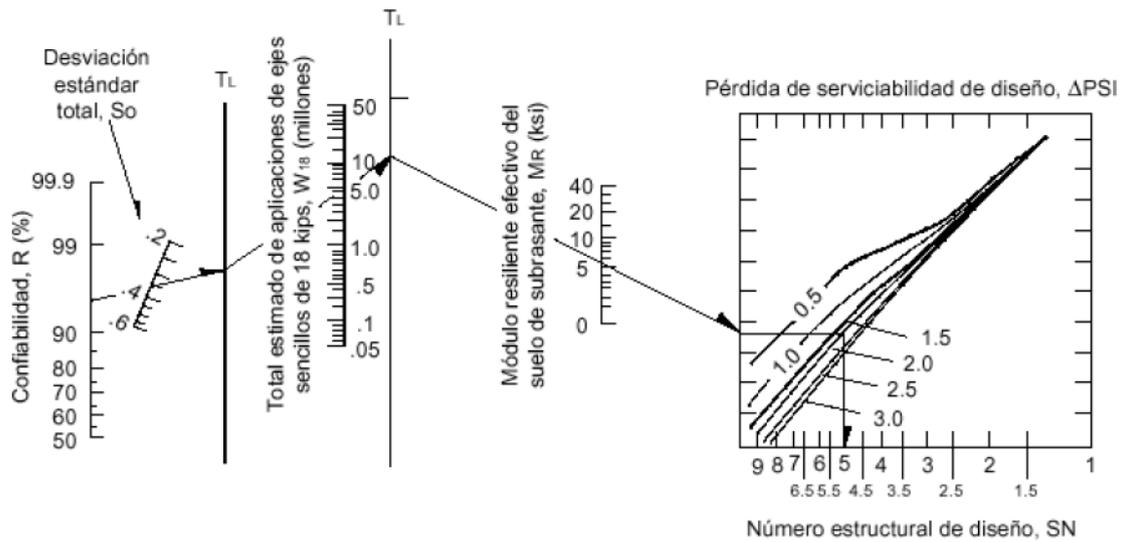
ai: Coeficiente Estructural de la capa i

Di: Espesor de la Capa i

mi: Coeficiente de Drenaje de la Capa Granular

En el gráfico siguiente se presenta el nomograma de diseño para resolver la ecuación anterior y obtener el número estructural SN.

Figura: Nomograma de diseño para pavimentos flexibles, Método AASHTO 93.



Fuente: Guía AASHTO 93.

VARIABLES DE DISEÑO

Las variables de diseño se presentan a continuación, en forma simplificada en el procedimiento para vías de bajo volumen de tránsito.

Ejes de Carga Equivalente (EAL)

El tránsito es la variable más importante en el diseño de pavimentos.

Para el dimensionamiento de un pavimento es necesario determinar los efectos que las cargas de estos vehículos causarán sobre el pavimento, por lo cual se debe conocer el número y tipo de vehículos que circularán por una vía, así como la intensidad de la carga y la configuración del eje que la aplica.

Como consecuencia de esta simplificación surge la definición de los "**Factores de equivalencia de cargas**", que "son valores numéricos que definen el daño que causa el paso de un vehículo, o eje determinado, sobre una sección de pavimento en una manera relativa al daño que el vehículo, o eje patrón, causa al pasar sobre la misma sección de pavimento", o dicho de otra manera, los "Factores de Equivalencia" transforman las repeticiones de un eje cualquiera, a un número de repeticiones del eje patrón que causan el mismo efecto daño sobre el pavimento que el daño causado por ese eje cualquiera.

Período de Diseño

Es el número de años para el cual se diseña específicamente el pavimento; generalmente varía entre los Diez (10) y veinte (20) años, dependiendo del tipo de vía. En casos excepcionales pudiera reducirse el periodo de diseño hasta un mínimo de cinco (5) años. Al final del Período de Diseño puede esperarse que el pavimento requiera una carpeta asfáltica de refuerzo para restaurar su capacidad de servicio. La Tabla II resume los periodos de diseño recomendados por la Asociación Americana de Administradores de Carreteras y Transporte (AASHTO) y la correspondiente a la tipología de la red vial nacional.

Tabla: Periodos de diseño

TIPO DE VIA	PERIODO DE DISEÑO
Urbana con altos volúmenes de tránsito	30 – 50 años
Interurbana con altos volúmenes de tránsito	20 – 50 años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito	15 – 25 años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito	10 – 20 años

Fuente: Norma CE. 010 Pavimentos urbanos.

El "Período de Diseño" no debe ser confundido con la "**Vida Útil**" del pavimento, ni con el Período de Análisis; este último puede comprender varios Períodos de Diseño, como en el caso de la pavimentación por etapas. Por otra parte, la "Vida Útil" de un pavimento puede extenderse indefinidamente con la colocación de carpetas de refuerzo y otras medidas de rehabilitación, o durar mucho menos que lo estimado en el diseño, debido a fallas prematuras, o "sub-diseño" del pavimento. Para efectos del presente proyecto se considerará un **periodo de diseño de 20 años**.

Calculo del ESAL de diseño:

De acuerdo al método simplificado de diseño, establecido por el Instituto del Asfalto y aplicable a la metodología AASHTO 93, se puede considerar el tráfico de la zona como de mediana intensidad, siendo esta una calle de tipo secundaria según la Norma de Pavimentos Urbanos CE 010.

El cálculo se basó en la siguiente información:

Tabla: Valor de ESAL

TIPO DE VEHICULOS	IMDA AL 2039	CARGA DE VEHEJE	EJE EQUIVALENTE	FCA	DIAS DEL AÑO	FACTOR DE DIRECCIONAL	FACTOR CARRIL	ESAL
AUTO, CAMIONETAS Y COMBIS	577	1	0.00053	21.955	365.000	0.500	1	1217.624
	577	1	0.00053	21.955	365.000	0.500	1	1217.624
MICRO C2	0	7	1.26537	21.955	365.000	0.500	1	0.000
	0	11	3.23829	21.955	365.000	0.500	1	0.000
BUS B2	0	7	1.26537	21.955	365.000	0.500	1	0.000
	0	11	3.23829	21.955	365.000	0.500	1	0.000
BUS B3	0	7	1.26537	21.955	365.000	0.500	1	0.000
	0	16	1.36594	21.955	365.000	0.500	1	0.000
CAMION C2	10	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	61883.245
	10	11	3.23829	28.135	365.000	0.500	1	158369.662
CAMION C3	0	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	18	2.01921	28.135	365.000	0.500	1	0.000
CAMION C4	0	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	23	1.50818	28.135	365.000	0.500	1	0.000
T2S2	0	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	11	3.23829	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	18	2.01921	28.135	365.000	0.500	1	0.000
T2S1/2S3	0	7	1.26537	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	11	3.23829	28.135	365.000	0.500	1	0.000
	0	25	1.70603	28.135	365.000	0.500	1	0.000
ESAL								222688.154

Fuente: Elaboración propia.

Tabla: Las recomendaciones de uso de tipo de adoquín.

TABLA 30

Elemento		Tipo de Pavimento Flexible	Rígido	Adoquines
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 % 100% Compactación Proctor Modificado	CBR ≥ 30 % 100% compactación Proctor Modificado	
Base		CBR ≥ 80 % 100% Compactación Proctor Modificado	N.A.*	CBR ≥ 80% 100% compactación Proctor Modificado
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm		≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm	≥ 150 mm	≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**

Fuente: Norma de Pavimentos Urbanos CE 010.

Confiabilidad (R %)

Con el parámetro de Confiabilidad — R, se trata de llegar a cierto grado de certeza en el método de diseño, para asegurar que las diversas alternativas de la sección estructural que se obtengan, durarán como mínimo el período de diseño. Se consideran posibles variaciones en las predicciones del tránsito en ejes

acumulados y en el comportamiento de la sección diseñada. El actual método AASHTO para el diseño de la sección estructural de pavimentos Intertrabados, recomienda valores desde 50 y hasta 99.9 para el parámetro — R de confiabilidad, con diferentes clasificaciones funcionales, notándose que los niveles más altos corresponden a obras que estarán sujetas a un uso intensivo, mientras que los niveles más bajos corresponden a obras o caminos locales y secundarios.

La variable de confiabilidad se entiende como un factor de seguridad. Este parámetro se define como la probabilidad de que una sección del pavimento se comporte satisfactoriamente durante el periodo de diseño bajo las condiciones de tráfico determinadas. La selección del nivel apropiado de confiabilidad dependerá del tipo de tráfico y de la calidad de servicio que se provee. AASHTO establece recomendaciones generales indicadas en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla: Valores para “R”

Valores de “R” de Confiabilidad (%) recomendados por AASHTO.

Tipo de camino	Confiabilidad recomendada	
	Zona urbana	Zona rural
Rutas interestatales y autopistas	85 – 99.99	80 – 99.99
Arterias principales	80 – 99	75 – 99
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

Fuente: AASHTO 93.

De acuerdo con las características del presente diseño, se ha considerado conveniente trabajar con una **confiabilidad de 75 %**.

NOTA IMPORTANTE

Para efectos de diseño debe quedar claro que a medida que el valor de la confiabilidad se hace más grande, serán necesarios unos mayores espesores de pavimento.

Curva Normalizada (ZR)

Una vez seleccionado el valor de —R considerado adecuado, se busca el valor de ZR, mientras mayor sea el valor de —R mayor será la —confianza en el diseño, tratará de seleccionar los valores en el rango alto de la Tabla.

El valor que representa a la —Confiabilidad y que es llevado a la ecuación de diseño ASSHTO-93 es, finalmente, el valor ZR.

Tabla: Confiabilidad para el valor de “ZR”

Confiabilidad (R)	Valor de ZR
50	-0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340

Fuente: ASSHTO 93.

Desviación estándar total (So)

El valor de la desviación estándar (So) que se seleccione debe ser representativo de las condiciones locales. La siguiente Tabla se recomiendan para uso general, pero estos valores pueden ser ajustados en función de la experiencia para uso local.

Tabla: Desviación estándar

Valores Recomendados para la Desviación Estándar (So)

Condición de Diseño	Desviación Estándar
Variación de la predicción en el Comportamiento del pavimento (Sin error de tráfico)	0,25
Variación total en la predicción del Comportamiento del pavimento y en La estimación del tráfico	0,35 — 0,50 (0,45 valor recomendado)

Fuente: AASHTO 93.

A medida que el valor de la desviación estándar es menor, mejor se ajustará el modelo a los datos del proyecto. Teniendo en cuenta que el modelo usado para el diseño corresponde al de un pavimento nuevo y dado que no existirán variaciones del suelo de subrasante, el valor seleccionado es de **0.45**

Serviciabilidad (Pérdida o diferencia entre índices de servicio inicial y terminal).

El cambio o pérdida en la calidad de servicio que proporciona al usuario, se define en el método con la siguiente ecuación:

PSI = Índice de Servicio Presente

$\Delta PSI = p_i - p_t$

Donde:

ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial u original y el final o terminal deseado.

p_i = Índice de servicio inicial (4.5 para pavimentos rígidos y 4.2 para flexibles y semiflexibles).

P_t = Índice de servicio terminal (final), para el cual AASHTO maneja en su versión 1993 valores de 3.0, 2.5 y 2.0, recomendando 2.5 ó 3.0 para caminos principales y 2.0 para secundarios.

Se hace notar que aún en la versión actual, AASHTO no ha modificado la escala del índice de servicio original de 0 a 5 para caminos intransitables hasta carreteras perfectas, respectivamente. Sin embargo, se sugiere que el criterio para definir el índice de servicio terminal o mínimo de rechazo esté en función de la aceptación de los usuarios de la carretera.

La metodología AASHTO define la Serviciabilidad como la habilidad del pavimento para servir al tráfico que circulará en él. En el ensayo vial de AASHO, se desarrolló una escala de 0 a 5 que representa las condiciones extremas de un pavimento: 5 para condiciones perfectas y 0 para un camino intransitable.

Para el diseño se empleará una Serviciabilidad inicial de **4.2** y una Serviciabilidad final de **2.0**.

Evaluación de calidad la sub rasante o fundación

El valor soporte del suelo es fundamental para el correcto diseño del pavimento.

El valor soporte de la sub rasante o fundación del pavimento debe caracterizarse en términos de Modulo Resiliente (M_r) –ponderado– en función de las condiciones de humedad a que estaría sometido el suelo a lo largo del año, ya que esta condición afecta su valor soporte, en especial en suelos finos arcillosos.

El Estudio de Mecánica de Suelos (E.M.S.)

El estudio se realizó por medio de exploración de calicatas y sus respectivos ensayos de laboratorio, con la finalidad de determinar la estratigrafía, las propiedades físicas y mecánicas del suelo y posibles peligros geológicos. Dándonos información de la capacidad de soporte del suelo (CBR), y las recomendaciones generales que servirán para la ejecución del proyecto.

Determinación del CBR de diseño

Para efectos del cálculo se trabajará con el valor de los resultados de CBR obtenidos en el estudio de Mecánica de Suelos.

En la Guía de diseño AASHTO 1993, el Módulo Resiliente (Mr), reemplaza al CBR como variable para caracterizar la subrasante, subbase y base. En el método AASHTO deben usarse valores medios resultantes de los ensayos de laboratorio dado que las incertidumbres son tomadas en cuenta en la confiabilidad R. Es importante utilizar valores a la densidad y contenido de humedad que los suelos desarrollarán cuando se encuentren en servicio.

La sub-rasante es la capa en la que se apoya la estructura del pavimento y la característica especial que define la propiedad de los materiales que componen la sub-rasante, se conoce como Módulo de Resiliencia (Mr). La Guía AASHTO, reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el Módulo Resiliente de la sub-rasante y propone el uso de la conocida correlación con el CBR, por lo que la ecuación utilizada es la siguiente:

$$Mr = 1500 \times CBR \text{ para CBR}$$

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La capacidad de soporte (CBR) en condiciones de servicio, junto con el tránsito y las características de los materiales de construcción de la superficie de rodadura, constituyen las variables básicas para el diseño de la estructura del pavimento que se colocará encima.

La subrasante correspondiente al fondo de las excavaciones en terreno natural o de la última capa del terraplén, será clasificada en función al CBR representativo para diseño, en una de las cinco categorías siguientes:

Tabla: CBR

Clasificación	CBR <small>diseño</small>
S ₀ : subrasante muy pobre	<3%
S ₁ : subrasante pobre	3% - 5%
S ₂ : subrasante regular	6% - 10%
S ₃ : subrasante buena	11% - 19%
S ₄ : subrasante muy buena	>20%

Fuente: AASHTO 93.

Determinación de espesores por capas (ai).

El método AASHTO-1993 para el diseño de pavimentos flexibles y semiflexibles, se basa primordialmente en identificar un —número estructural (SN)II para el

pavimento, que pueda soportar el nivel de carga solicitado. Para determinar el número estructural, el método se apoya en una ecuación que relaciona los coeficientes a_1, a_2, a_3 , con sus respectivos números estructurales, los cuales se calculan con ayuda de un software, (AASHTO 93) el cual requiere unos datos de entrada como son el número de ejes equivalentes, el rango de Serviciabilidad, la confiabilidad y el módulo Resiliente de la capa a analizar; esta ecuación se relaciona a continuación:

Una vez que se ha obtenido el Número Estructural SN para la sección estructural del pavimento, utilizando el gráfico o la ecuación general básica de diseño, donde se involucraron los parámetros anteriormente descritos (tránsito, R, So, MR, ΔPSI), se requiere ahora determinar una sección multicapa que en conjunto provea de suficiente capacidad de soporte equivalente al número estructural de diseño original. La siguiente ecuación puede utilizarse para obtener los espesores de cada capa, para la superficie de rodamiento o carpeta, base y subbase, haciéndose notar que el actual método de AASHTO, versión 1993, ya involucra coeficientes de drenaje particulares para la base y subbase, esta ecuación se relaciona a continuación:

a_1, a_2 y a_3 = Coeficientes estructurales o de capa representativos de la superficie de rodadura (carpeta), base y subbase respectivamente.

D1, D2 y D3 = Espesores de la carpeta, base y subbase respectivamente, en pulgadas.

m2 y m3 = Coeficientes de drenaje para base y subbase, respectivamente.

Los coeficientes de capa son coeficientes estructurales que representan los aportes de las distintas capas de la estructura del pavimento.

En el caso de las capas granulares, es deseable que la capa superior tenga siempre mayor capacidad estructural que la inferior. Esto es, la base granular tendrá mayor aporte que la subbase y ésta que la subrasante.

Teniendo en cuenta las características de los materiales de base y sub base asumida en el presente diseño y considerando además una superficie de rodadura de alta estabilidad (pavimento flexible y semiflexibles), se han seleccionado los siguientes coeficientes:

El coeficiente de capa (a_i), es el Número expresado en unidades de 1/pulg, o 1/cm, que representa la resistencia relativa de los materiales de construcción, que forman parte del pavimento. Los valores promedio usados en el pavimento de Prueba AASHO son:

- **Capa de superficie de adoquines: 0,44/pulg.**
- **Base granular: 0,14/pulg**
- **Sub-base Granular: 0,11/pulg**

COEFICIENTES DE DRENAJE C_d y m_i

Son los parámetros que representan en la metodología AASHTO de 1993 a las características de drenabilidad de un material granular empleado como base o sub-base y se expresan como C_d para pavimentos rígidos y como m_i para pavimentos flexibles y cuyo valor depende del tiempo en que estos materiales se encuentran expuestos a niveles de humedad cercana a la saturación y del tiempo en que drena el agua.

En las Tabla se presenta los coeficientes recomendados por la AASHTO.

Tabla: Valores del m_i recomendados por la AASHTO para pavimentos flexible.

m_i	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación			
		Menos a 1%	1 – 5%	5 – 25%	Más de 25%
Excelente	2 horas	1,40 – 1,35	1,35 – 1,30	1,30 – 1,20	1,20
Bueno	1 día	1,35 – 1,25	1,25 – 1,15	1,15 – 1,00	1,00
Regular	1 semana	1,25 – 1,15	1,15 – 1,05	1,00 – 0,80	0,80
Pobre	1 mes	1,15 – 1,05	1,05 – 0,80	0,80 – 0,60	0,60
Muy pobre	Nunca	1,05 – 0,95	0,95 – 0,75	0,75 – 0,40	0,40

Fuente: AASHTO 93.

El efecto de la calidad del drenaje sobre la estructura del pavimento se toma en cuenta a través de un "factor de ajuste (m)", -que se obtiene de la Tabla, por el cual se multiplican los coeficientes estructurales de la base o de la sub-base, sólo en el caso de que los materiales/mezclas que constituyan estas capas sean del tipo no-tratados.

El factor de ajuste (m) es función de las características de drenaje del suelo de fundación -calificado según la anterior tabla, y del tiempo durante el cual la sub-rasante podrá estar en condiciones de saturación.

El pavimento, estará sometido por lo menos 04 meses al año a condiciones próximas a la saturación, esto es alrededor del 33% para condiciones de drenaje

buenas a excelentes tenemos que oscilan los factores de ajuste (mi) entre 1.00 a 1.20

El diseño prevé un sistema de drenaje pluvial urbano superficial que garantizara una adecuada evacuación superficial de las aguas de lluvia, con lo cual se reduce la posibilidad de saturación de la base producto del agua que se infiltra. Sin embargo, aun con las debidas previsiones de drenaje superficial, debido a la calidad del suelo encontrado se ha creído conveniente considerar una condición conservadora, para lo cual se asume un valor de **coeficiente de drenaje para la base y subbase (mi) igual a 1.00**

Para el presente proyecto consideramos **m2 = m3 = 1.00**

VARIABLES DE DISEÑO OBTENIDOS

R Nivel de Confiabilidad 75%

ZR Standard Normal Deviate -0.674

So Overall Standard Deviate 0.45

Pi Serviciabilidad inicial 4.2

Pf Serviciabilidad final 2.0.

a1 Coeficiente estructural de C.A. 0.44/pulg

a2 Coeficiente estructural de B.G. 0.14/pulg

a3 Coeficiente estructural de S.B.G. 0.11/pulg

m2 Coeficiente de Drenaje de B.G. 1.00

m3 Coeficiente de Drenaje de S.B.G. 1.00

CBR (Del estudio de suelos) Variable

Mr Módulo Resiliente

NÚMERO ESTRUCTURAL DE DISEÑO SN

Número Estructural **requerido** para proteger toda la estructura del pavimento. (Ver Hoja de diseño).

Se obtiene el Numero Estructural total **SNREQUERIDO = variable (Para un Periodo de Diseño de 20 años)**

Asimismo, la posición del material en la estructura y el modo de daño (mecanismo de falla) pueden influir la relación entre el coeficiente de capa y el módulo elástico.

Dichos coeficientes son una relación empírica entre el número estructural y espesores y son una medida de la capacidad relativa de los materiales para funcionar como un componente de la estructura de pavimento.

En la publicación —Pavement Analysis" (Ullidtz, 1987) se presenta la ecuación para determinar el coeficiente de capa a1 en función del módulo elástico. Las ecuaciones Semi logarítmica y se utiliza un módulo de referencia de 3,000 MPa.

En el E.M.S se obtuvieron C.B.R promedio de 5.835 al 95%. Es por ello que se realizó el diseño de pavimento con mejoramiento.

Figura: Cálculos del Numero estructural.

CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL PARA MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE			
1. REQUISITOS DEL DISEÑO			
a) Periodo de diseño en años (t):			20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico			222,688.15
c) Indice de servicialidad inicial (pi):			4.2
d) Indice de servicialidad final (pt):			2.0
e) Indice de confianza (R%):			75%
f) Desviación estándar normal (ZR):			-0.674
g) Desviacion estándar Combinada (So):			0.45
2. PROPIEDADES DE MATERIALES			
c) C.B.R. de la Sub Rasante (%):			5.84%
d) Modulo de Resiliencia (MR = CBR x 1.5):			8.75 ksi 8,752.50 psi
3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)			
$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5})}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{2.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$			
2.27	G _t -0.08894	N18 NOMINAL 5.35	N18 CALCULO 5.35

Fuente: Elaboración propia.

Figura: Cálculos de espesor de mejoramiento.

CALCULO ESPESOR DE MEJORAMIENTO			
<u>1. REQUISITOS DEL DISEÑO</u>			
a) Periodo de diseño en años (t):			20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico		222,688.15	
c) Indice de servicialidad inicial (pi):			4.2
d) Indice de servicialidad final (pt):			2.0
e) Indice de confianza (R%):			75%
f) Desviación estándar normal (ZR):			-0.674
g) Desviacion estándar Combinada (So):			0.45
<u>2. PROPIEDADES DE MATERIALES</u>			
c) C.B.R. de la Sub Rasante (%):		30.00%	
d) Modulo de Resiliencia (MR = CBR x 1.5):		45.00 ksi	
		45,000.00 psi	
<u>3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)</u>			
$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{3.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$			
1.16	G_t	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
	-0.08894	5.35	5.35
<u>3. CALCULO DEL ESPESOR MINIMO DE SUBRASANTE MEJORADA</u>			
<u>Ecuación</u>	a4=	0.12	
	m4=	1.1	
$D_4 = \frac{SN_r - SN_o}{a_4 \times m_4}$	D4=	8.37	
	D4=	21.26	
	D4=	25.000	espesor adoptado

Fuente: Elaboración propia.

Figura: Cálculo de espesores del pavimento.

DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE						
1. REQUISITOS DEL DISEÑO						
a) Periodo de diseño en años (t):						20
b) Numero de Ejes Equivalentes: Trafico						222,688.15
c) Indice de servicialidad inicial (pi):						4.2
d) Indice de servicialidad final (pt):						2.0
e) Indice de confianza (R%):						75%
f) Desviación estándar normal (ZR):						-0.674
g) Desviacion estándar Combinada (So):						0.45
2. PROPIEDADES DE MATERIALES						
a) Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):		27,800.00 psi				80% (AASHTO: II-20, H-5)
b) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):		13,900.00 psi				40% (AASHTO: II-20, H-5)
c) C.B.R. de la Sub Rasante (%):		30.00%				
d) Modulo de Resiliencia (MR = CBR x 1.5):		45.00 ksi				
		45,000.00 psi				
3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)						
$\log_{10}(H_{18}) = Z_R \cdot S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$						
1.16	G _t	-0.08894	N18 NOMINAL	N18 CALCULO		
			5.35	5.35		
3. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO						
a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA						
Concreto Asfáltico Convencional (a1):						0.44
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):						0.13
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):						0.10
b COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA						
Base granular (m2)						1.00
Subbase (m3)						1.00
4. CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO: (AASHTO: II-35)						
El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:						
$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$						
<small>Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993</small>						
ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)	ESPESOR DEL PAVIMENTO
1	1.16	2.40	6	15	15	36
2	1.16	2.23	5	15	15	35

Fuente: Elaboración propia.

Figura: Cálculos de adoquinado.

DISEÑO DE PAVIMENTO SEMIFLEXIBLE CON ADOQUIN DE CONCRETO (METODO AASHTO-1993)													
Metodo AASHTO 1993													
DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE													
a) Periodo de diseño en años (t):	20												
b) Trafico (W18) =	2.23E+05 EE	(AASHTO: H-2)											
c) Indice de confianza (R%):	75%	(Usar tabla 1)											
d) Desviación estándar normal (ZR):	-0.674	(Usar tabla 2)											
e) Error de combinación estándar (So):	0.45	(Usar tabla 3)											
f) Indice de servicialidad inicial (pi):	4.20	(Usar tabla 4)											
g) Indice de servicialidad final (pt):	2.00	(Usar tabla 4)											
h) Diferencia de servicialidad (ΔPSI = pi - pt):	2.20	(AASHTO: II-10)											
i) C.B.R. de la Sub Rasante (%):	5.84 EMS	(Info. E.M.S.)											
j) Modulo de Resiliencia (MR = CBR x 1500):	8,752.50 psi	(AASHTO: I-14)											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 10px; background-color: #ADD8E6;"></td> <td>Datos de Campo</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 10px; background-color: #90EE90;"></td> <td>Datos del CE. 010 - MTC</td> </tr> </table>					Datos de Campo		Datos del CE. 010 - MTC						
	Datos de Campo												
	Datos del CE. 010 - MTC												
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES													
a) Modulo de Resiliencia del Adoquín (Mr):	400,000.00 psi												
b) Modulo de Resiliencia del Concreto Asfáltico (Mr):	450,000.00 psi	(AASHTO: II-17, II-18)											
c) Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):	27,800.00 psi	(AASHTO: II-20, H-5)											
d) Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):	13,900.00 psi	(AASHTO: II-20, H-5)											
DATOS PARA LA ESTRUCTURA DEL REFUERZO													
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA													
Concreto Asfáltico Convencional (a1):	0.44	(Usar graf carpeta, AASHTO: II-17, II-18, H-2)											
Base Granular (a2 = 0.249*logMr - 0.977):	0.13	(AASHTO: II-20)											
Sub-Base (a3 = 0.227*logMr - 0.839):	0.10	(AASHTO: II-22)											
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA													
Base granular (m2):	1.00	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)											
Subbase granular (m3):	1.00	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)											
NUMERO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (SN)													
2.- NUMERO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (SN) :													
$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times So + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$													
Reemplazando valores en la fórmula, para el calculo de SN teórico:													
Para:	SN =	2.264	(iterar)										
	5.348 =	5.348											
	SN =	2.26											
CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO													
El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:													
$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$													
Reemplazando valores en:													
D1: Espesor de adoquín =	6 cm												
Espesor de arena =	0 cm												
	6 cm =	2.36	pulg.										
D2: Espesor de la base =	20 cm =	7.87	pulg.										
D3: Espesor de sub-base =	X pulg.		(material granular)										
			(material granular)										
2.264 =	0.44 x	2.36 +	0.13 x										
2.264 =	1.04 +	1.02 +	0.10 D3										
D3 =	2.01	pulg. =	5.1 cm										
ESTRUCTURA PROPUESTA:													
Adoquín =	6 cm												
Cama de arena =	0 cm												
Base Granular =	20 cm												
Sub-Base Granular =	6 cm												
Espesor del pavimento =	32 cm												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">SECCION A USAR</th> </tr> <tr> <td>Adoquín =</td> <td style="text-align: center;">6 cm</td> </tr> <tr> <td>Cama de arena =</td> <td style="text-align: center;">4 cm</td> </tr> <tr> <td>Base Granular =</td> <td style="text-align: center;">20 cm</td> </tr> <tr> <td>Sub-Base Granular =</td> <td style="text-align: center;">0 cm</td> </tr> </table>				SECCION A USAR		Adoquín =	6 cm	Cama de arena =	4 cm	Base Granular =	20 cm	Sub-Base Granular =	0 cm
SECCION A USAR													
Adoquín =	6 cm												
Cama de arena =	4 cm												
Base Granular =	20 cm												
Sub-Base Granular =	0 cm												

Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones

- La Sub-rasante el terreno de fundación estará debidamente compactado a humedad optima y densidad máxima no mayor al 95% de la densidad máxima obtenida por método estándar AASHTO 1993.

$$\text{Grado de compactación} = \frac{DSC}{MDS} \times 100$$

Donde:

DSC = Densidad seca de campo

MDS = Máxima densidad de laboratorio

- Para sub-base y base la compactación no será menor al 80% y 100% de su densidad Máxima respectivamente.
- El sistema de drenaje superficial y subterráneo, y el nivel de la napa freática se encuentra a una profundidad no perjudicial para la estabilidad del terreno de fundación mayor a 1.50 m por debajo de la rasante.
- Se recomienda retirar todo el estrato de relleno antrópico, como mínimo se debe realizar un mejoramiento de la sub rasante con 25 cm de dicho material afirmado compactado.
- Para el cálculo de pavimentos flexibles el espesor de la capa de rodadura es de 2" (5.0 cm) y que el espesor de la base es de E=6" (15 cm) y la sub base granular de E=6" (15 cm).

Anexo 12. Presupuesto

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto **0314085 "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"**
 Subpresupuesto **001 PAVIMENTO FLEXIBLE**
 Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES, OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD				203,528.8631
01.01	OBRAS PROVISIONALES				16,507.7869
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.80x 3.60 m (GIGANTOGRAFÍA	und	1.00	907.7869	907.7869
01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SERVICIOS	mes	8.00	1,950.0000	15,600.0000
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				187,021.0762
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	GLB	1.00	8,935.8700	8,935.8700
01.02.02	DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO	m2	6,870.67	6.3691	43,759.9843
01.02.03	CARGIO Y ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE <5 KM	m3	824.48	10.5943	8,734.7885
01.02.04	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	93,773.19	1.3393	125,590.4334
02	PAVIMENTO FLEXIBLE				5,338,330.1066
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,078,581.4469
02.01.01	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINARIA	m3	58,722.84	3.3617	197,408.5712
02.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	183.77	19.6920	3,618.7988
02.01.03	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO (E=0.25M)	m2	66,191.15	16.1470	1,068,788.4991
02.01.04	CARGIO Y ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE <5 KM	m3	76,339.69	10.5943	808,765.5778
02.02	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				3,259,748.6597
02.02.01	PERFILADO Y COMPAC. DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m2	66,191.15	0.6012	39,794.1194
02.02.02	CAPA SUB BASE GRANULAR E=6" A MAQUINA	m2	66,191.15	6.3514	420,406.4701
02.02.03	CAPA BASE GRANULAR E=6" A MAQUINA	m2	66,191.15	6.4217	425,059.7080
02.02.04	IMPRIMACION ASFALTICA (MC-30)	m2	66,191.15	3.4921	231,146.1149
02.02.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E=2"	m2	66,191.15	32.3811	2,143,342.2473
03	PAVIMENTO SEMIRIGIDO (INTRETABADO)				223,096.6002
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				19,334.8574
03.01.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO	m3	1,128.43	3.3617	3,793.4431
03.01.02	CARGIO Y ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE <5 KM	m3	1,466.96	10.5943	15,541.4143
03.02	PAVIMENTO INTERTABADO				203,761.7428
03.02.01	PERFILADO Y COMPAC. DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m2	3,551.37	0.6012	2,135.0836
03.02.02	CAPA BASE GRANULAR E=8" A MAQUINA	m2	3,551.37	8.5314	30,298.1580
03.02.03	CAMA DE ARENA GRUESA E=0.04m (TM 10mm) DE ASIENTO PARA	m2	3,551.37	2.1679	7,699.0150
03.02.04	ADOQUIN E=8cm CONFORMACION Y COMPACTACION DE ADOQUIN DE CONCRETO	m2	3,551.37	44.4443	157,838.1537
03.02.05	PRFFAR E=8cm SELLADO DE ADOQUINES CON ARENA FINA	m2	3,551.37	1.3789	4,896.9841
03.02.06	COLOCACIÓN DE BORDILLO PRE FABRICADOS DE CONFINAMIENTO	m	43.00	20.7988	894.3484
04	VEREDAS DE CONCRETO				1,457,939.7339
04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				215,047.2843
04.01.01	NIVELACIÓN Y APISONADO MANUAL DE TERRENO	m2	22,535.03	3.1193	70,293.5191
04.01.02	RELLENO CON AFIRMADO e=4" (0.10M)	m2	22,535.03	6.4235	144,753.7652
04.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,242,892.4496
04.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VEREDAS	m	18,779.20	15.9246	299,051.2483
04.02.02	CONCRETO EN UÑAS PARA VEREDA Fc=175 KG/CM2	m3	471.36	302.2978	142,491.0910
04.02.03	CONCRETO Fc=175 KG/CM2 EN VEREDAS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m3	2,253.50	326.2033	735,099.1366
04.02.04	CURADO DE VEREDAS	m2	22,535.03	1.2628	28,457.2359
04.02.05	JUNTAS ASFALTICAS 3/4" EN VEREDAS	m	7,518.00	5.0271	37,793.7378

05	MARTILLOS					180,162.1652
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					16,496.7338
05.01.01	NIVELACION Y APISONADO MANUAL DE TERRENO	m2	1,728.71	3.1193		5,392.3651
05.01.02	RELLENO CON AFIRMADO e=4" (0.10M)	m2	1,728.71	6.4235		11,104.3687
05.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					163,665.4314
05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MARTILLOS	m	2,649.05	20.3157		53,817.3051
05.02.02	CONCRETO EN UÑAS PARA MARTILLOS F'C=175 KG/CM2	m3	66.49	302.2978		20,099.7807
05.02.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN MARTILLOS, ACABADO FROT. Y BRUÑADO	m3	264.91	326.2033		86,414.5162
05.02.04	CURADO DE MARTILLOS	m2	2,649.05	1.2585		3,333.8294
06	RAMPAS					62,415.0533
06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					9,078.6382
06.01.01	NIVELACION Y APISONADO MANUAL DE TERRENO	m2	951.36	3.1193		2,967.5772
06.01.02	RELLENO CON AFIRMADO e=4" (0.10M)	m2	951.36	6.4235		6,111.0610
06.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					53,336.4151
06.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN RAMPAS	m	584.40	15.9246		9,306.3362
06.02.02	CONCRETO EN UÑAS PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2	m3	16.63	302.2978		5,027.2124
06.02.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN RAMPAS, ACABADO FRO, INC. BRUÑA	m3	95.14	350.1087		33,309.3417
06.02.04	CURADO DE RAMPAS	m2	951.36	1.2585		1,197.2866
06.02.05	JUNTAS ASFALTICAS 3/4" EN RAMPAS	m	894.40	5.0271		4,496.2382
07	SARDINELES					520,508.3996
07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					14,523.5903
07.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	392.16	10.8439		4,252.5438
07.01.02	NIVELACION Y APISONADO MANUAL DE TERRENO	m2	1,960.82	3.1193		6,116.3858
07.01.03	CARGIO Y ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE <5 KM	m3	392.16	10.5943		4,154.6607
07.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					505,984.8093
07.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES.	m	13,072.14	20.2559		264,787.9606
07.02.02	CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2	m3	686.29	326.2033		223,870.0628
07.02.03	CURADO DE SARDINELES	m2	5,882.46	1.2585		7,403.0759
07.02.04	JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINELES	m	1,960.82	5.0610		9,923.7100
08	SEÑALIZACION					152,580.8674
08.01	PINTURA EN EL BORDE DE VEREDAS	m	7,264.06	5.4319		39,457.6475
08.02	PINTURA EN SARDINELES	m	13,072.14	5.4319		71,006.5573
08.03	PINTURA EN BORDE DE MARTILLOS	m	2,649.05	5.4319		14,389.3747
08.04	PINTADO DE PAVIMENTO EN LINEAS CEBRAS	m2	2,198.00	11.0836		24,361.7528
08.05	PINTADO DE PAVIMENTO (SIMBOLOS Y LETRAS)	m2	303.65	11.0836		3,365.5351
09	AREA VERDE					228,300.3948
09.01	SEMABRADO DE GRASS NATURAL					228,300.3948
09.01.01	SEMABRADO DE GRASS (incluye suministro, selección y riego)	m2	14,453.02	15.6176		225,721.4852
09.01.02	SEMABRADO DE ARBOLES TIPO FICUS	und	83.00	31.0712		2,578.9086
10	GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					33,658.7340
10.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	GLB	1.00	8,457.3000		8,457.3000
10.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00	3,171.0320		3,171.0320
10.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA	GLB	1.00	2,771.6720		2,771.6720
10.04	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIA	GLB	1.00	743.1200		743.1200
10.05	SERVICIOS DE BIENESTAR	mes	8.00	1,208.3200		9,666.5600
10.06	GESTION DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19	GLB	1.00	6,499.0500		6,499.0500
10.07	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	1,500.0000		1,500.0000
10.08	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	GLB	1.00	850.0000		850.0000
11	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL					61,763.1382
11.01	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt	und	8.00	33.8100		270.4800
11.02	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME	m2	93,773.19	0.6267		58,767.6582
11.03	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE	GLB	1.00	875.0000		875.0000
11.04	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	1,000.0000		1,000.0000
11.05	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS	GLB	1.00	850.0000		850.0000
12	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO.					11,198.0000
12.01	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	GLB	1.00	11,198.0000		11,198.0000
13	VIARIOS					76,078.1890
13.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	93,773.19	0.8113		76,078.1890

Costo Directo	8,549,560.2453
GASTOS GENERALES (10%)	854,956.0245
UTILIDAD (7%)	598,469.2172
	=====
SUB TOTAL	10,002,985.4870
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18.00%)	1,800,537.3880
	=====
VALOR REFERENCIAL	11,803,522.8747
SUPERVISIÓN (3%)	354,105.6862
EXPEDIENTE TECNICO	30,000.0000
	=====
PRESUPUESTO TOTAL	12,187,628.5609

SON : DOCE MILLONES CIENTO OCHENTASIETE MIL SEISCIENTOS VENTIOCHO Y 5609/10000 SOLES

Anexo 13. Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0314085	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"						
Subpresupuesto	001	PAVIMENTO FLEXIBLE						
Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.80x 3.60 m (GIGANTOGRAFÍA H=2.40m)						
Rendimiento	und/DIA	1.5000	EQ.	1.5000	Costo unitario directo por : und	907.7869		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	5.333333	22.9600	122.4533		
0147010004	PEON	hh	2.0000	10.666667	16.4100	175.0400		
						297.4933		
	Materiales							
0202010018	CLAVOS PARA MADERA C/C 3" - 4"	kg		0.750000	3.1500	2.3625		
0221990043	CONCRETO C:H 1:10 PARA BASE	m3		0.591500	107.5000	63.5863		
0239910019	GIGANTOGRAFIA C/MODELO SEGUN ESPECIFICACIONES	und		1.000000	130.0000	130.0000		
0243000076	MADERA TORNILLO DE 4"x4"	p2		48.000000	4.6600	223.6800		
0243000077	MADERA TORNILLO DE 3"x3"	p2		39.000000	4.6600	181.7400		
						601.3688		
	Equipos							
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		3.000000	297.4933	8.9248		
						8.9248		
Partida	01.01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA INC. SERVICIOS HIGIENICOS						
Rendimiento	mes/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : mes	1,950.0000		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Equipos							
0348080072	ALQUILER DE ALMACEN INC. CASETA DE GUARDIANÍA (6X1	mes		1.000000	1,200.0000	1,200.0000		
0348080073	ALQUILER DE OFICINA DE 6X6M2	mes		1.000000	750.0000	750.0000		
						1,950.0000		

Partida		02.01.04		CARGIO Y ELIMINACION DE MATERIAL DE DESMONTE <5 KM					
Rendimiento		m3/DIA	210.0000	EQ. 210.0000		Costo unitario directo por : m3		10.5943	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
0147010004		PEON		hh		0.5000	0.019048	16.4100	0.3126
									0.3126
		Equipos							
0348040036		CAMION VOLQUETE 15 M3.		hm		2.0000	0.076190	85.5000	6.5142
0349040009		CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.		hm		1.0000	0.038095	98.6500	3.7581
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	0.3126	0.0094
									10.2817
Partida		02.02.01		PERFILADO Y COMPAC. DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA					
Rendimiento		m2/DIA	2,000.0000	EQ. 2,000.0000		Costo unitario directo por : m2		0.6012	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
0147010004		PEON		hh		1.0000	0.004000	16.4100	0.0656
									0.0656
		Equipos							
0349030007		RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T		hm		1.0000	0.004000	85.6500	0.3426
0349090000		MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm		0.5000	0.002000	95.5000	0.1910
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	0.0656	0.0020
									0.5356
Partida		02.02.02		CAPA SUB BASE GRANULAR E=6" A MAQUINA					
Rendimiento		m2/DIA	1,800.0000	EQ. 1,800.0000		Costo unitario directo por : m2		6.3514	

Partida		03.02.05	SELLADO DE ADOQUINES CON ARENA FINA							
Rendimiento		m2/DIA	400.0000		EQ. 400.0000		Costo unitario directo por : m2	1.3789		
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra							
0147010004		PEON			hh		4.0000	0.080000	16.4100	1.3128
										1.3128
			Materiales							
0205010035		ARENA FINA			m3			0.001600	16.6700	0.0267
										0.0267
			Equipos							
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES			% MO			3.000000	1.3128	0.0394
										0.0394
Partida		03.02.06	COLOCACIÓN DE BORDILLO PRE FABRICADOS DE CONFINAMIENTO							
Rendimiento		m/DIA	120.0000		EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m		20.7988	
Código		Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra							
0147010003		OFICIAL			hh		1.0000	0.066667	18.1600	1.2107
0147010004		PEON			hh		1.0000	0.066667	16.4100	1.0940
										2.3047
			Materiales							
0202010019		BORDILLO DE CONCRETO PREFAB. 0.44m x 0.25m x 0.15m			und			2.500000	7.3700	18.4250
										18.4250
			Equipos							
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES			% MO			3.000000	2.3047	0.0691
										0.0691
Partida		04.01.01	NIVELACIÓN Y APISONADO MANUAL DE TERRENO							
Rendimiento		m2/DIA	170.0000		EQ. 170.0000		Costo unitario directo por : m2		3.1193	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.047059	18.1600	0.8546
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.094118	16.4100	1.5445
						2.3991
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3		0.010000	6.0000	0.0600
						0.0600
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		3.000000	2.3991	0.0720
0349060057	CANGURO-APISONADOR	HE	2.0000	0.094118	6.2500	0.5882
						0.6602
Partida	04.01.02	RELLENO CON AFIRMADO e=4" (0.10M)				
Rendimiento	m2/DIA	130.0000	EQ. 130.0000	Costo unitario directo por : m2		6.4235
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.061538	18.1600	1.1175
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.061538	16.4100	1.0098
						2.1273
	Materiales					
0205010034	AFIRMADO	m3		0.125000	26.2700	3.2838
0239050000	AGUA	m3		0.094000	6.0000	0.5640
						3.8478
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		3.000000	2.1273	0.0638
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.061538	6.2500	0.3846
						0.4484
Partida	04.02.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VEREDAS				
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m		15.9246

			Materiales						
20200008		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg			0.158400	2.8000	0.4435
0202010005		CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg			0.100000	3.1500	0.3150
0245010001		MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE P/ENCOFRADO		p2			1.220000	4.6600	5.6852
									6.4437
			Equipos						
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	9.2048	0.2761
									0.2761
Partida	06.02.02	CONCRETO EN UÑAS PARA RAMPAS F'C=175 KG/CM2							
Rendimiento	m3/DIA	20.0000		EQ. 20.0000			Costo unitario directo por : m3	302.2978	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh		2.0000	0.800000	22.9600	18.3680	
0147010003	OFICIAL		hh		1.0000	0.400000	18.1600	7.2640	
0147010004	PEON		hh		6.0000	2.400000	16.4100	39.3840	
									65.0160
			Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3			0.656700	50.8500	33.3932	
0205010004	ARENA GRUESA		m3			0.612000	33.9000	20.7468	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg.)		BOL			8.270000	21.1900	175.2413	
0239050000	AGUA		m3			0.200000	6.0000	1.2000	
									230.5813
			Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	65.0160	1.9505	
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11p3		hm		1.0000	0.400000	8.7500	3.5000	
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm		0.5000	0.200000	6.2500	1.2500	
									6.7005
Partida	06.02.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN RAMPAS, ACABADO FRO, INC. BRUÑA							
Rendimiento	m3/DIA	12.0000		EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m3	350.1087	

Partida		06.02.05		JUNTAS ASFALTICAS 3/4" EN RAMPAS					
Rendimiento		m/DIA	70.0000	EQ. 70.0000		Costo unitario directo por : m		5.0271	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra						
0147010003		OFICIAL		hh		1.0000	0.114286	18.1600	2.0754
0147010004		PEON		hh		1.0000	0.114286	16.4100	1.8754
									3.9508
			Materiales						
0205010004		ARENA GRUESA		m3			0.002000	33.9000	0.0678
0213010065		ASFALTO LIQUIDO MC-30		gln			0.100000	8.9000	0.8900
									0.9578
			Equipos						
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	3.9508	0.1185
									0.1185
Partida		07.01.01		EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento		m3/DIA	75.0000	EQ. 75.0000		Costo unitario directo por : m3		10.8439	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra						
0147010004		PEON		hh		0.5000	0.053333	16.4100	0.8752
									0.8752
			Equipos						
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	0.8752	0.0263
0349090001		MINICARGADOR 70HP 0.5yd3 INC. PLUMA.		hm		1.0000	0.106667	93.2100	9.9424
									9.9687
Partida		07.01.02		NIVELACION Y APISONADO MANUAL DE TERRENO					
Rendimiento		m2/DIA	170.0000	EQ. 170.0000		Costo unitario directo por : m2		3.1193	

			Materiales						
020200008		ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg			0.105900	2.8000	0.2965
020201005		CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg			0.100000	3.1500	0.3150
024501001		MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE P/ENCOFRADO		p2			2.181000	4.6600	10.1635
									10.7750
			Equipos						
038501001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	9.2048	0.2761
									0.2761
Partida	07.02.02	CONCRETO EN SARDINELES F'C=175 KG/CM2							
Rendimiento	m3/DIA	15.0000		EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m3	326.2033	
Código	Descripción Recurso			Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
014701002	OPERARIO			hh		2.0000	1.066667	22.9600	24.4907
014701003	OFICIAL			hh		1.0000	0.533333	18.1600	9.6853
014701004	PEON			hh		6.0000	3.200000	16.4100	52.5120
									86.6880
			Materiales						
020500003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"			m3			0.656700	50.8500	33.3932
020501004	ARENA GRUESA			m3			0.612000	33.9000	20.7468
022100000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg.)			BOL			8.270000	21.1900	175.2413
023905000	AGUA			m3			0.200000	6.0000	1.2000
									230.5813
			Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES			% MO			3.000000	86.6880	2.6006
034801008	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11p3			hm		1.0000	0.533333	8.7500	4.6667
034907001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"			hm		0.5000	0.266667	6.2500	1.6667
									8.9340
Partida	07.02.03	CURADO DE SARDINELES							
Rendimiento	m2/DIA	300.0000		EQ. 300.0000			Costo unitario directo por : m2	1.2585	

			Materiales						
0254020083		PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR AMARILLO	gln			0.083300	31.8600	2.6539	
0254440001		DISOLVENTE XILOL	gln			0.020800	29.5800	0.6153	
								3.2692	
			Equipos						
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES	% MO			3.000000	2.0997	0.0630	
								0.0630	
Partida	08.02	PINTURA EN SARDINELES							
Rendimiento	m/DIA	150.0000	EQ.	150.0000		Costo unitario directo por : m	5.4319		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	0.053333	22.9600	1.2245	
0147010004	PEON		hh		1.0000	0.053333	16.4100	0.8752	
								2.0997	
			Materiales						
0254020083		PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR AMARILLO	gln			0.083300	31.8600	2.6539	
0254440001		DISOLVENTE XILOL	gln			0.020800	29.5800	0.6153	
								3.2692	
			Equipos						
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES	% MO			3.000000	2.0997	0.0630	
								0.0630	
Partida	08.03	PINTURA EN BORDE DE MARTILLOS							
Rendimiento	m/DIA	150.0000	EQ.	150.0000		Costo unitario directo por : m	5.4319		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	0.053333	22.9600	1.2245	
0147010004	PEON		hh		1.0000	0.053333	16.4100	0.8752	
								2.0997	

			Materiales						
254020082		PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR BLANCO	gln				0.081500	31.8600	2.5966
0254440001		DISOLVENTE XILOL	gln				0.010400	29.5800	0.3076
									2.9042
			Equipos						
0348550002		MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm		1.0000		0.053333	58.5000	3.1200
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.000000	4.9120	0.1474
									3.2674
Partida	08.06	PINTADO DE PAVIMENTO (SIMBOLOS Y LETRAS)							
Rendimiento	m2/DIA	150.0000		EQ. 150.0000			Costo unitario directo por : m2	11.0836	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
0147010002		OPERARIO	hh		1.0000		0.053333	22.9600	1.2245
0147010003		OFICIAL	hh		2.0000		0.106667	18.1600	1.9371
0147010004		PEON	hh		2.0000		0.106667	16.4100	1.7504
									4.9120
			Materiales						
0254020082		PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR BLANCO	gln				0.081500	31.8600	2.5966
0254440001		DISOLVENTE XILOL	gln				0.010400	29.5800	0.3076
									2.9042
			Equipos						
0348550002		MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm		1.0000		0.053333	58.5000	3.1200
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				3.000000	4.9120	0.1474
									3.2674
Partida	09.01.01	SEMBRADO DE GRASS (incluye suministro,selección y riego)							
Rendimiento	m2/DIA	70.0000		EQ. 70.0000			Costo unitario directo por : m2	15.6176	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

			Mano de Obra							
147010002		OPERARIO		hh		1.0000	0.114286	22.9600	2.6240	
0147010004		PEON		hh		1.0000	0.114286	16.4100	1.8754	
									4.4994	
			Materiales							
0204110012		TIERRA DE CHACRA		m3			0.220000	11.5400	2.5388	
0229350015		GRASS		sac			1.020000	8.2200	8.3844	
0239050000		AGUA		m3			0.010000	6.0000	0.0600	
									10.9832	
			Equipos							
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	4.4994	0.1350	
									0.1350	
Partida		09.01.02	SEMBRADO DE ARBOLES TIPO FICUS							
Rendimiento		und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : und	31.0712		
Código		Descripción Recurso		Unidad			Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
			Mano de Obra							
0147010002		OPERARIO		hh		1.0000	0.800000	22.9600	18.3680	
0147010004		PEON		hh		0.1000	0.080000	16.4100	1.3128	
									19.6808	
			Materiales							
0205010036		ARBOL TIPO FICUS		und			1.000000	10.8000	10.8000	
									10.8000	
			Equipos							
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	19.6808	0.5904	
									0.5904	
Partida		10.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)							
Rendimiento		GLB/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : GLB	8,457.3000		
Código		Descripción Recurso		Unidad			Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

			Materiales						
202010020		BOTAS DE SEGURIDAD PVC NEGRAS		PAR			30.000000	14.3200	429.6000
0202010021		PANTALONES Y CAMISAS MANGAS LARGAS		und			60.000000	44.8300	2,689.8000
0202010022		PROTECTORES DE OÍDOS TIPO TAPÓN		und			60.000000	1.5000	90.0000
0202010023		RESPIRADORES PARA PARTÍCULAS Y POLVO		und			30.000000	3.1300	93.9000
0202010024		RESPIRADORES DOBLE VÍA PARA GASES		und			30.000000	7.8000	234.0000
0202010025		CHALECOS CON CINTAS DE MATERIAL REFLECTIVO		und			60.000000	4.6600	279.6000
0202010026		GUANTES DE CUERO CON PALMA REFORZADA		PAR			60.000000	5.0000	300.0000
0202010027		CASCOS DE SEGURIDAD TIPO JOCKEY		und			60.000000	4.6300	277.8000
0202010028		CALZADOS DE SEGURIDAD DE CUERO, PROTECTORES VIS		jgo			60.000000	67.7100	4,062.6000
									8,457.3000
Partida		10.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA						
Rendimiento		GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : GLB	3,171.0320	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
0147010004		PEON		hh		2.4000	19.200000	16.4100	315.0720
									315.0720
		Materiales							
0221990044		CONOS DE SEGURIDAD VIAL h=28" POLIETILENO		und			20.000000	23.6400	472.8000
0221990045		PALETAS PARE/SIGA		PAR			2.000000	16.8600	33.7200
0221990046		MALLA PVC FAENA NARANJA L=45.72m (50yd) h=1m		rl			10.000000	41.4400	414.4000
0221990047		TRANQUERA DE MADERA L=2.40m, h=1.20m		und			10.000000	55.9200	559.2000
0221990048		CINTA DE PELIGRO DE PLASTICO AMARILLO L=200m		rl			10.000000	25.3400	253.4000
0221990049		CACHACOS DE CONCRETO h=1.20m		und			40.000000	17.5100	700.4000
0221990050		RADIOS 2 VÍAS T31VP		PAR			2.000000	211.0200	422.0400
									2,855.9600
Partida		10.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRA						
Rendimiento		GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : GLB	2,771.6720	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Partida	10.06	GESTION DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19						
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : GLB	6,499.0500		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0202010030	JABÓN LÍQUIDO (360ml)	und		10.000000	2.9700	29.7000		
0202010031	ALCOHOL ISOPROPÍLICO - 70%	lt		10.000000	21.1900	211.9000		
0202010032	PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	und		2.000000	46.5300	93.0600		
0202010033	BOLSAS PLÁSTICAS ROJAS x 100und	pqt		5.000000	4.1500	20.7500		
0202010034	PAPEL TOALLA (ROLLO 200m)	und		10.000000	14.3200	143.2000		
0202010035	PRUEBAS SEROLÓGICAS DE COVID-19	und		60.000000	74.5800	4,474.8000		
0202010036	GEL ANTIBACTERIAL	gln		5.000000	62.7100	313.5500		
0202010037	GUANTES LÁTEX (CAJA 100und)	und		2.000000	93.2200	186.4400		
0202010038	MASCARILLAS QUIRÚRGICAS - MINSA	und		150.000000	3.5000	525.0000		
0202010039	TERMÓMETRO INFRARROJO SIN CONTACTO CORPORAL	und		1.000000	415.2500	415.2500		
0202010040	ROCIADOR MANUAL (1L)	und		2.000000	5.0000	10.0000		
0202010041	LEJÍA	gln		10.000000	7.5400	75.4000		
							6,499.0500	
Partida	10.07	ELABORACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : GLB	1,500.0000		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0202010042	ELABORACIÓN DE PSST	und		1.000000	1,500.0000	1,500.0000		
							1,500.0000	
Partida	10.08	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS						
Rendimiento	GLB/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : GLB	850.0000		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		

			Materiales						
202010043		UTILES DE ESCRITORIO Y/O DIVERSOS		GLB			1.000000	350.0000	350.0000
0202010044		MATERIAL DIDACTICO PARA CAPACITACIONES		GLB			1.000000	500.0000	500.0000
									850.0000
Partida		11.01	CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS 178lt						
Rendimiento		und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : und	33.8100	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales							
0202010045		CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (mín.		und			1.000000	33.8100	33.8100
									33.8100
Partida		11.02	RIEGO EN LA ZONA DE TRABAJO Y DME						
Rendimiento		m2/DIA	1,500.0000	EQ.	1,500.0000		Costo unitario directo por : m2	0.6267	
Código		Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra							
0147010004		PEON		hh		1.0000	0.005333	16.4100	0.0875
									0.0875
		Materiales							
0239050000		AGUA		m3			0.005000	6.0000	0.0300
									0.0300
		Equipos							
0348120094		CAMION CISTERNA AGUA 2000GLN; 122 HP		hm		1.0000	0.005333	95.0000	0.5066
0385010001		HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.000000	0.0875	0.0026
									0.5092
Partida		11.03	MONITOREO DEL RUIDO Y CALIDAD DEL AIRE						
Rendimiento		GLB/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : GLB	875.0000	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0221990057	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	pto		1.000000	700.0000	700.0000
0221990058	MONITOREO DEL RUIDO	pto		1.000000	175.0000	175.0000
						875.0000
Partida	11.04	ELABORACIÓN DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL				
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		1,000.0000
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0221990059	ELABORACIÓN DE PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMB	und		1.000000	1,000.0000	1,000.0000
						1,000.0000
Partida	11.05	CAPACITACIONES AL PERSONAL Y BENEFICIARIOS DIRECTOS				
Rendimiento	GLB/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : GLB		850.0000
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0202010043	UTILES DE ESCRITORIO Y/O DIVERSOS	GLB		1.000000	350.0000	350.0000
0202010044	MATERIAL DIDACTICO PARA CAPACITACIONES	GLB		1.000000	500.0000	500.0000
						850.0000
Partida	12.01	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO				
Rendimiento	GLB/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : GLB		11,198.0000	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0265800079	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	GLB		1.000000	11,198.0000	11,198.0000
						11,198.0000

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	0314085	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"				
Subpresupuesto	001	PAVIMENTO FLEXIBLE				
Lugar	140101	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO				
		MANO DE OBRA				
	0147010002	OPERARIO	hh	14,505.667146	22.9600	333,050.1177
	0147010003	OFICIAL	hh	17,279.800214	18.1600	313,801.1719
	0147010004	PEON	hh	47,664.393923	16.4100	782,172.7043
						1,429,023.9939
		MATERIALES				
	0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	4,871.143386	2.8000	13,639.2015
	0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	3,508.479000	3.1500	11,051.7089
	0202010018	CLAVOS PARA MADERA C/C 3" - 4"	kg	0.750000	3.1500	2.3625
	0202010019	BORDILLO DE CONCRETO PREFAB. 0.44m x 0.25m x 0.15m	und	107.500000	7.3700	792.2750
	0202010020	BOTAS DE SEGURIDAD PVC NEGRAS	PAR	30.000000	14.3200	429.6000
	0202010021	PANTALONES Y CAMISAS MANGAS LARGAS	und	60.000000	44.8300	2,689.8000
	0202010022	PROTECTORES DE OÍDOS TIPO TAPÓN	und	60.000000	1.5000	90.0000
	0202010023	RESPIRADORES PARA PARTÍCULAS Y POLVO	und	30.000000	3.1300	93.9000
	0202010024	RESPIRADORES DOBLE VÍA PARA GASES	und	30.000000	7.8000	234.0000
	0202010025	CHALECOS CON CINTAS DE MATERIAL REFLECTIVO	und	60.000000	4.6600	279.6000
	0202010026	GUANTES DE CUERO CON PALMA REFORZADA	PAR	60.000000	5.0000	300.0000
	0202010027	CASCOS DE SEGURIDAD TIPO JOCKEY	und	60.000000	4.6300	277.8000
	0202010028	CALZADOS DE SEGURIDAD DE CUERO, PROTECTORES VISUALES Y GUANTES DE POLIURETANO	jgo	60.000000	67.7100	4,062.6000
	0202010029	SERVICIOS HIGIENICOS PORTÁTILES (04 SERVICIOS HIGIÉNICOS)	mes	8.000000	945.7600	7,566.0800
	0202010030	JABÓN LÍQUIDO (360ml)	und	10.000000	2.9700	29.7000
	0202010031	ALCOHOL ISOPROPÍLICO - 70%	lt	10.000000	21.1900	211.9000
	0202010032	PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	und	2.000000	46.5300	93.0600
	0202010033	BOLSAS PLÁSTICAS ROJAS x 100und	pqt	5.000000	4.1500	20.7500
	0202010034	PAPEL TOALLA (ROLLO 200m)	und	10.000000	14.3200	143.2000
	0202010035	PRUEBAS SEROLÓGICAS DE COVID-19	und	60.000000	74.5800	4,474.8000
	0202010036	GEL ANTIBACTERIAL	gln	5.000000	62.7100	313.5500
	0202010037	GUANTES LÁTEX (CAJA 100und)	und	2.000000	93.2200	186.4400
	0202010038	MASCARILLAS QUIRÚRGICAS - MINSA	und	150.000000	3.5000	525.0000
	0202010039	TERMÓMETRO INFRARROJO SIN CONTACTO CORPORAL	und	1.000000	415.2500	415.2500
	0202010040	ROCIADOR MANUAL (1L)	und	2.000000	5.0000	10.0000
	0202010041	LEJÍA	gln	10.000000	7.5400	75.4000
	0202010042	ELABORACIÓN DE PSST	und	1.000000	1,500.0000	1,500.0000
	0202010043	ÚTILES DE ESCRITORIO Y/O DIVERSOS	GLB	2.000000	350.0000	700.0000
	0202010044	MATERIAL DIDACTICO PARA CAPACITACIONES	GLB	2.000000	500.0000	1,000.0000
	0202010045	CONTENEDORES PLÁSTICOS 54lt (min.	und	8.000000	33.8100	270.4800
	0202970042	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	243.810294	2.4800	604.6495
	0204110012	TIERRA DE CHACRA	m3	3,179.664400	11.5400	36,693.3272
	0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	2,531.131944	50.8500	128,708.0594
	0205010004	ARENA GRUESA	m3	2,559.119600	33.9000	86,754.1544
	0205010034	AFIRMADO	m3	61,460.552625	26.2700	1,614,568.7175
	0205010035	ARENA FINA	m3	5,682.192	16.6700	94,722.1
	0205010036	ARBOL TIPO FICUS	und	83.000000	10.8000	896.4000
	0213010065	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gln	24,204.224500	8.9000	215,417.5981
	0213020100	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	3,971.469000	449.1500	1,783,785.3014
	0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg.)	BOL	31,875.226404	21.1900	675,436.0475
	0221990043	CONCRETO C:H 1:10 PARA BASE	m3	0.591500	107.5000	63.5863
	0221990044	CONOS DE SEGURIDAD VIAL h=28" POLIETILENO	und	20.000000	23.6400	472.8000
	0221990045	PALETAS PARE/SIGA	PAR	2.000000	16.8600	33.7200
	0221990046	MALLA PVC FAENA NARANJA L=45.72m (50yd) h=1m	rl	10.000000	41.4400	414.4000
	0221990047	TRANQUERA DE MADERA L=2.40m, h=1.20m	und	10.000000	55.9200	559.2000
	0221990048	CINTA DE PELIGRO DE PLASTICO AMARILLO L=200m	rl	10.000000	25.3400	253.4000
	0221990049	CACHACOS DE CONCRETO h=1.20m	und	55.000000	17.5100	963.0500
	0221990050	RADIOS 2 VÍAS T31VP	PAR	2.000000	211.0200	422.0400
	0221990051	SEÑALETICAS DE OBLIGACIÓN, PREVENCIÓN, PROHIBICIÓN E INFORMACION SURTIDO	und	30.000000	7.0300	210.9000
	0221990052	AVISO VISBLE DE CUMPLIMIENTOS	und	1.000000	500.0000	500.0000
	0221990053	PANELES DE INFORMACION, ORIENTACIÓN Y PREVENCIÓN	und	5.000000	296.6100	1,483.0500
	0221990054	BOTIQUIN 0.20m x 0.30m EQUIPADO	und	1.000000	29.6600	29.6600
	0221990055	CAMILLAS	und	2.000000	250.0000	500.0000
	0221990056	EXTINTORES POLVO QUIMICO SECO (PQS) 6kg	und	2.000000	106.7300	213.4600
	0221990057	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	pto	1.000000	700.0000	700.0000
	0221990058	MONITOREO DEL RUIDO	pto	1.000000	175.0000	175.0000

0221990059	ELABORACIÓN DE PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	und	1.000000	1,000.0000	1,000.0000
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 15 KG.	BOL	187.546380	2.5400	476.3678
0229350015	GRASS	sac	14,742.080400	8.2200	121,179.9009
0230850013	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	kg	1,684.141540	15.4400	26,003.1454
0230850014	ADOQUIN DE CONCRETO PREFAB. 0.20m x 0.10m E=6cm	und	195,325.350000	0.6700	130,867.9845
0239050000	AGUA	m3	8,727.095280	6.0000	52,362.5717
0239910019	GIGANTOGRAFIA C/MODELO SEGUN ESPECIFICACIONES	und	1.000000	130.0000	130.0000
0243000076	MADERA TORNILLO DE 4"x4"	p2	48.000000	4.6600	223.6800
0243000077	MADERA TORNILLO DE 3"x3"	p2	39.000000	4.6600	181.7400
0244030030	TRIPLAY DE 1.20 x 2.40m x 4 MM	und	582.791000	15.5400	9,056.5721
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE P/ENCOFRADO	p2	54,571.055340	4.6600	254,301.1179
0254020082	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR BLANCO	gln	203.884475	31.8600	6,495.7594
0254020083	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO COLOR AMARILLO	gln	1,914.671328	31.8600	61,001.4285
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gln	504.110360	29.5800	14,911.5844
0254450099	PINTURA	gln	93.773190	28.0000	2,625.6493
0265800079	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	GLB	1.000000	11,198.0000	11,198.0000
					5,293,447.2032

EQUIPOS

0313700004	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	3,971.469000	45.0000	178,716.1050
0332970020	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	GLB	1.000000	8,935.8700	8,935.8700
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO			24,251.3988
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11p3	hm	1,994.390963	8.7500	17,450.9209
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	6,020.784464	85.5000	514,777.0717
0348080072	ALQUILER DE ALMACEN INC. CASETA DE GUARDIANÍA (6X12M2)	mes	8.000000	1,200.0000	9,600.0000
0348080073	ALQUILER DE OFICINA DE 6X6M2	mes	8.000000	750.0000	6,000.0000
0348120094	CAMION CISTERNA AGUA 2000GLN; 122 HP	hm	633.136419	95.0000	60,147.9598
0348550002	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	133.420499	58.5000	7,805.0992
0349010092	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	608.239279	70.4700	42,862.6220
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1,551.686824	6.2500	9,698.0427
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1,609.887587	85.6500	137,886.8718
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	294.153471	102.5400	30,162.4969
0349030026	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	284.109600	6.2500	1,775.6850
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	hm	3,010.392233	98.6500	296,975.1938
0349040097	EXCAVADORA S/ORUGAS 115 - 165 HP 0.75 - 1.60 YD3.	hm	1,741.133295	105.2400	183,236.8680
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.	hm	63.013975	54.6700	3,444.9740
0349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	294.153471	110.2600	32,433.3617
0349060056	MARTILLO NEUMATICO 25-29kg	hm	628.178487	7.2700	4,566.8576
0349060057	CANGURO-APISONADOR	HE	2,557.743239	6.2500	15,985.8952
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	997.197036	6.2500	6,232.4815
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1,470.402546	95.5000	140,423.4431
0349090001	MINICARGADOR 70HP 0.5yd3 INC. PLUMA.	hm	41.830531	93.2100	3,899.0238
0349110036	RODILLO TANDEM 8 A 10 TN.	hm	294.153471	86.7200	25,508.9890
0349190003	NIVEL	HE	1,667.099772	10.0100	16,687.6687
0349310004	CAMION IMPRIMAD.6X2 1800 GLS.	hm	126.094141	96.3200	12,145.3877
0349880023	EQUIPO TOPOGRAFICO (ESTACION TOTAL)	hm	1,667.099772	10.5900	17,654.5866
0385010001	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO			17,858.2967

1,827,123.1712

Total SI. 8,549,560.2453

Anexo 14. Fórmula polinómica

S10

Página 1

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0314086 "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMABAYEQUE - 2020"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE

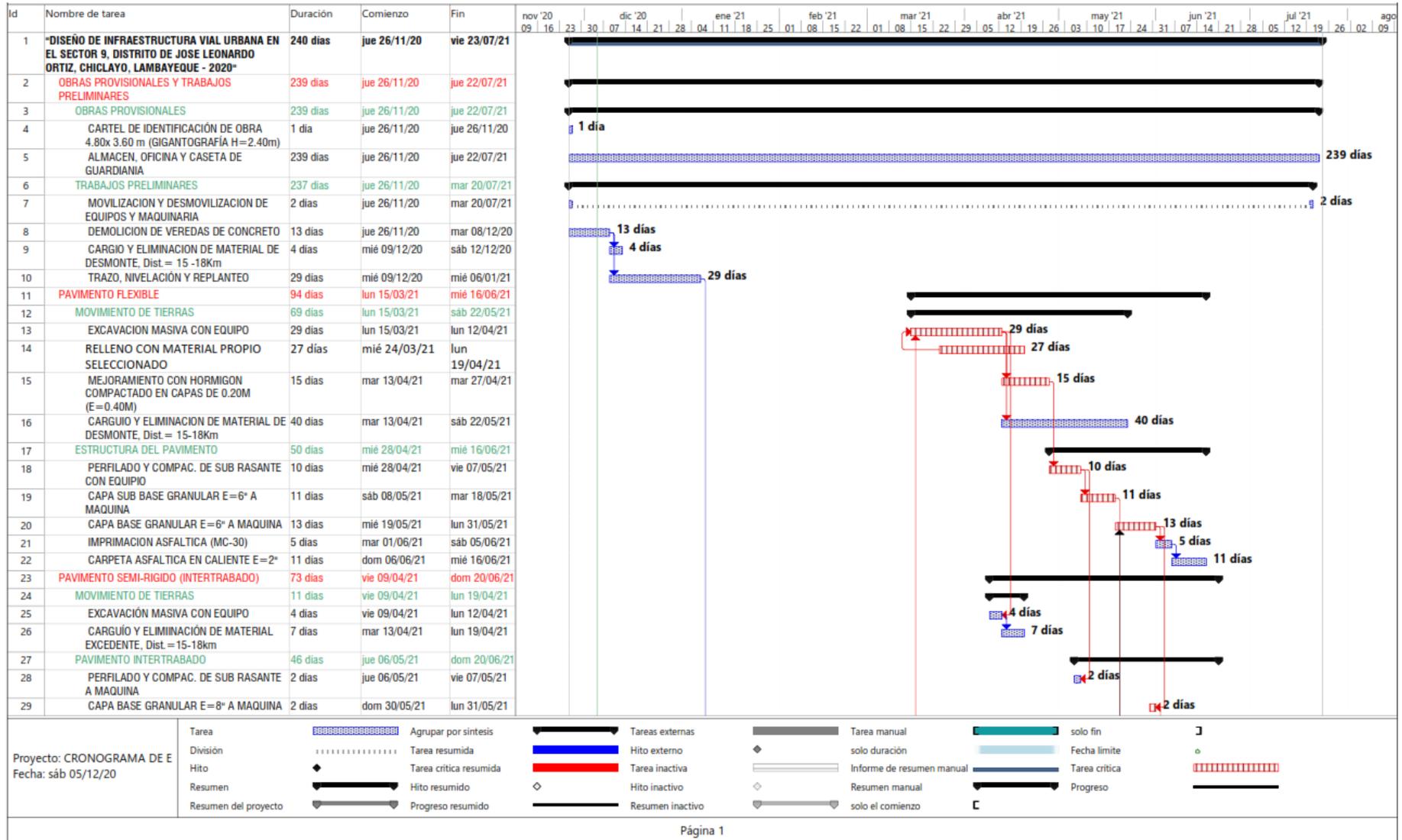
Moneda SOLES

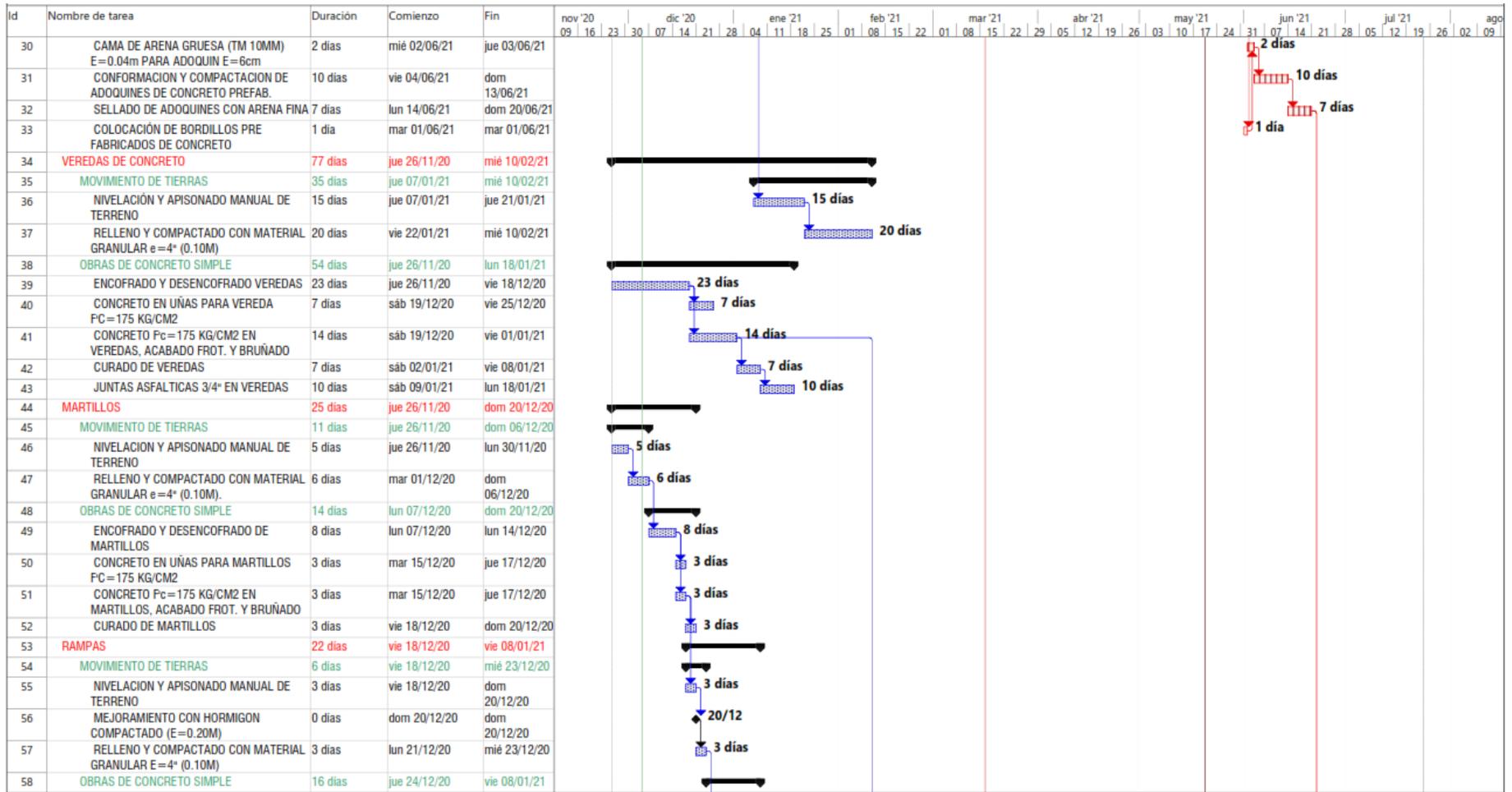
Ubicación Geográfica 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

$$K = 0.329*(Jr / Jo) + 0.330*(Cr / Co) + 0.105*(AGr / AGo) + 0.104*(MEr / MEo) + 0.044*(Mr / Mo) + 0.088*(Dr / Do)$$

Monomi	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.329	100.000	J	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.330	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.105	100.000	AG	05	AGREGADO GRUESO
4	0.104	100.000	ME	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.044	100.000	M	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
6	0.088	100.000	D	29	DOLAR

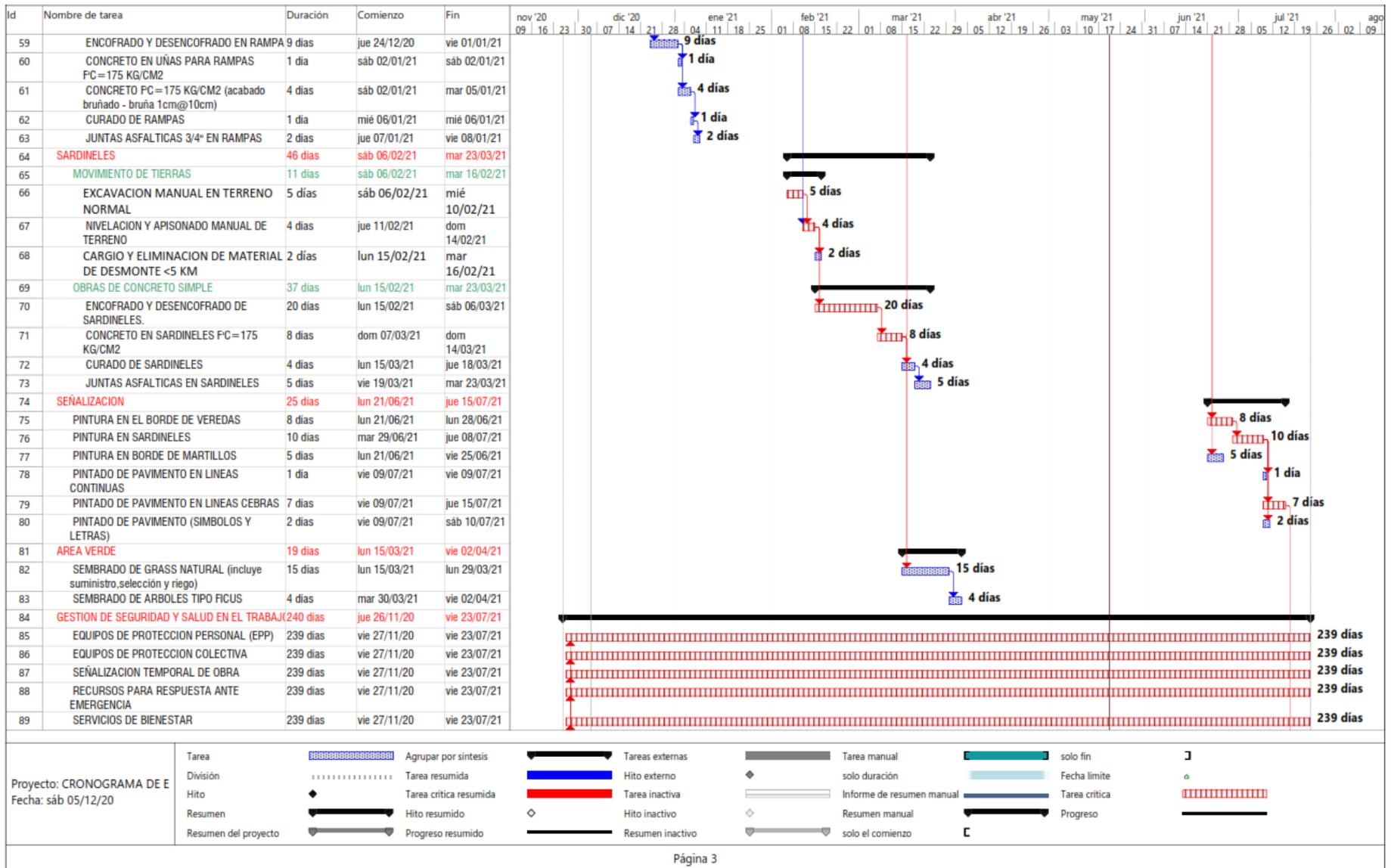
Anexo 15. Cronograma de la obra

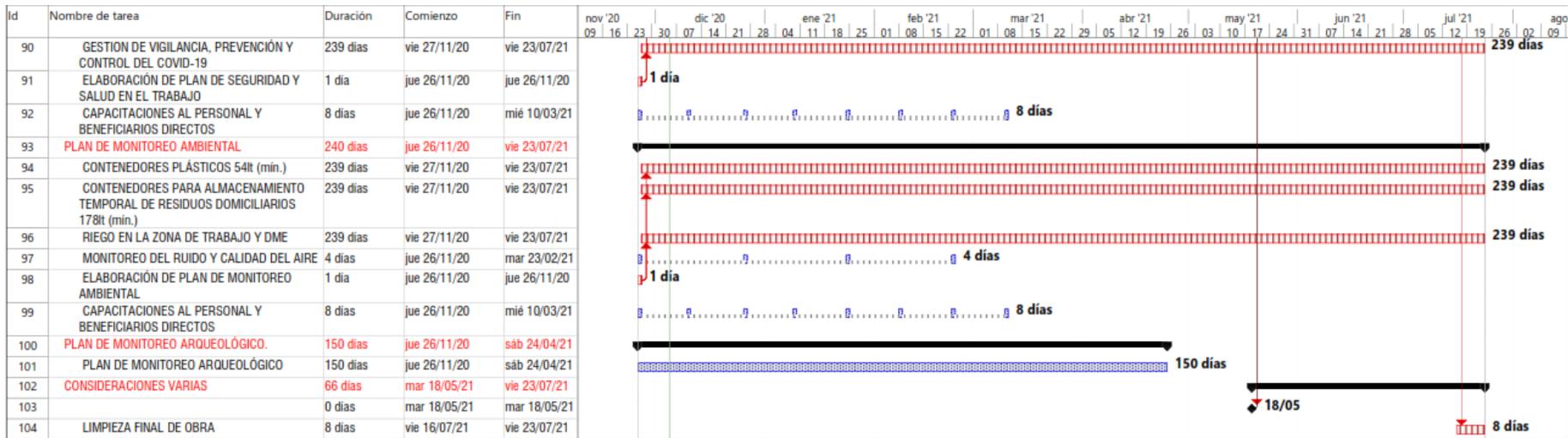




Proyecto: CRONOGRAMA DE E
Fecha: sáb 05/12/20

Tarea	Agrupar por síntesis	Tareas externas	Tarea manual	solo fin	Fecha límite
División	Tarea resumida	Hitos externos	solo duración	Tarea crítica	Progreso
Hito	Tarea crítica resumida	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Resumen manual	solo el comienzo
Resumen	Hitos resumidos	Hitos inactivos	Resumen manual	Progreso	
Resumen del proyecto	Progreso resumido	Resumen inactivo	solo el comienzo		





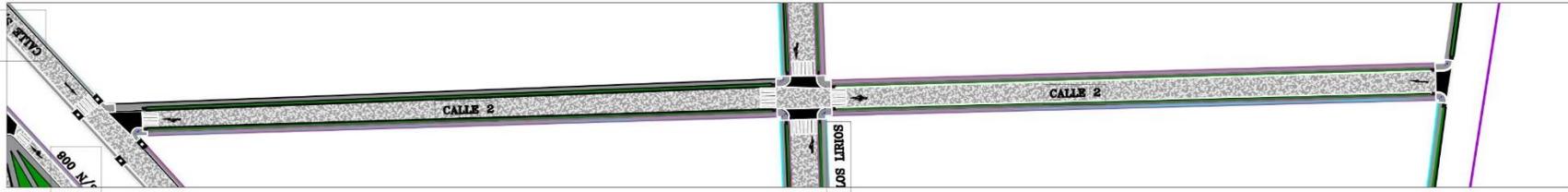
Proyecto: CRONOGRAMA DE E
Fecha: sáb 05/12/20

Tarea	████████████████████	Agrupar por síntesis	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Tareas externas	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Tarea manual	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	solo fin	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬
División	Tarea resumida	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Hito externo	◆	solo duración	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Fecha límite	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬
Hito	◆	Tarea crítica resumida	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Tarea inactiva	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Informe de resumen manual	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Tarea crítica	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬
Resumen	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Hito resumido	◆	Hito inactivo	◆	Resumen manual	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Progreso	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬
Resumen del proyecto	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Progreso resumido	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	Resumen inactivo	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬	solo el comienzo	▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬		▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬▬

Anexo 16. Plano General del Proyecto

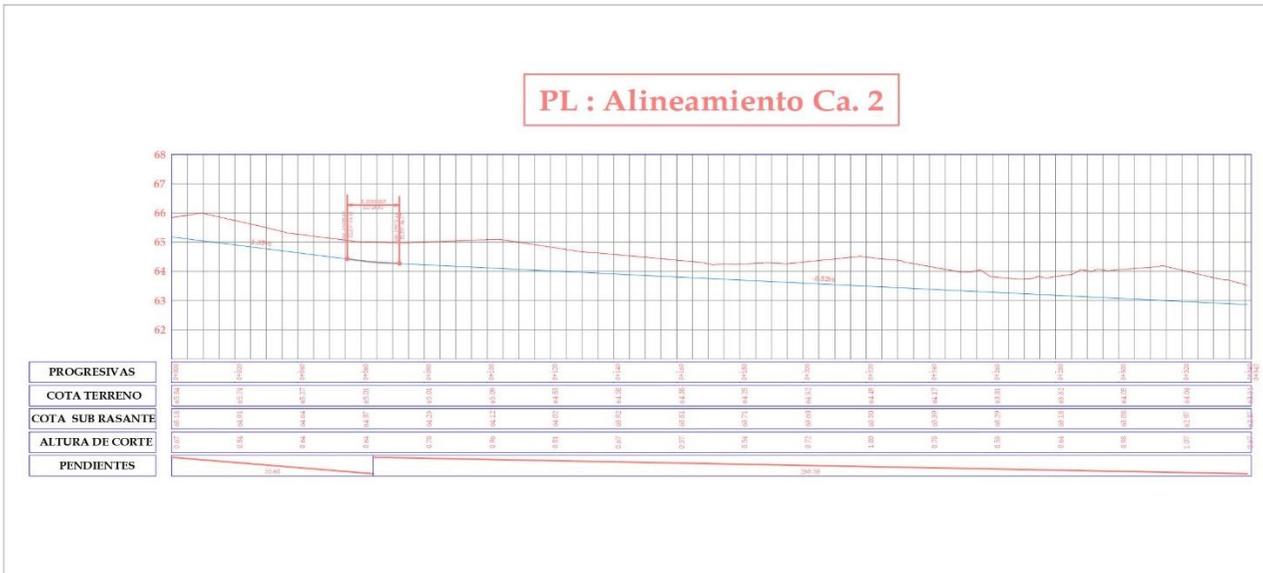


Anexo 17. Perfiles Longitudinales



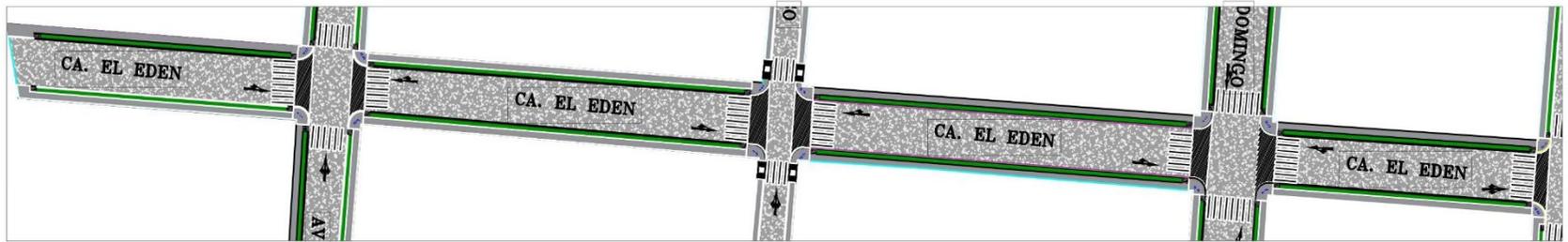
PLANTA: CA. 2
ESC. 1/750

PL : Alineamiento Ca. 2



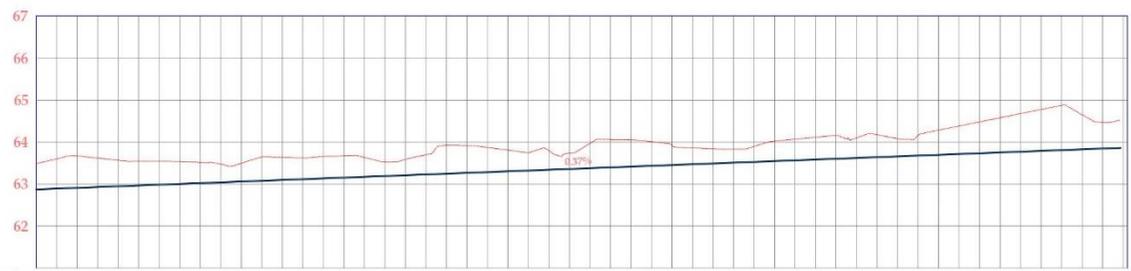
PERFIL LONGITUDINAL: CA. 2
ESC. 1/1000

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMABAYEQUE - 2020"		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FRANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHECERREZ YVAN ROLLER		
	UBICACION: DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE REGION : LAMBAYEQUE PROVINCIA : CHICLAYO DISTRITO : J. L. ORTIZ	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	LAMINA N°: PP-04
	DISEÑO: TOPOGRAFIA:	ESCALA: INDICADA	FECHA: NOV-2020
DATUM: WGS 84 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM HEMISFERIO: Sur ZONA: 17			



PLANTA: CA. EL EDEN
ESC. 1/500

PL : Alineamiento Ca. El Eden



PROGRESIVAS	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	0+1000	0+1100	0+1200	0+1300	0+1400	0+1500	0+1600	0+1700	0+1800	0+1900	0+2000	0+2100	0+2200	0+2300	0+2400	0+2500	0+2600	0+2700	0+2800	0+2900	0+300
COTA TERRENO	63.28	63.37	63.30	63.34	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37	63.33	63.37
COTA SUB RASANTE	62.91	63.00	63.09	63.18	63.27	63.36	63.45	63.54	63.63	63.72	63.81	63.90	63.99	64.08	64.17	64.26	64.35	64.44	64.53	64.62	64.71	64.80	64.89	64.98	65.07	65.16	65.25	65.34	65.43	65.52	65.61
ALTURA DE CORTE	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	
PENDIENTES	i = 0.37%																														

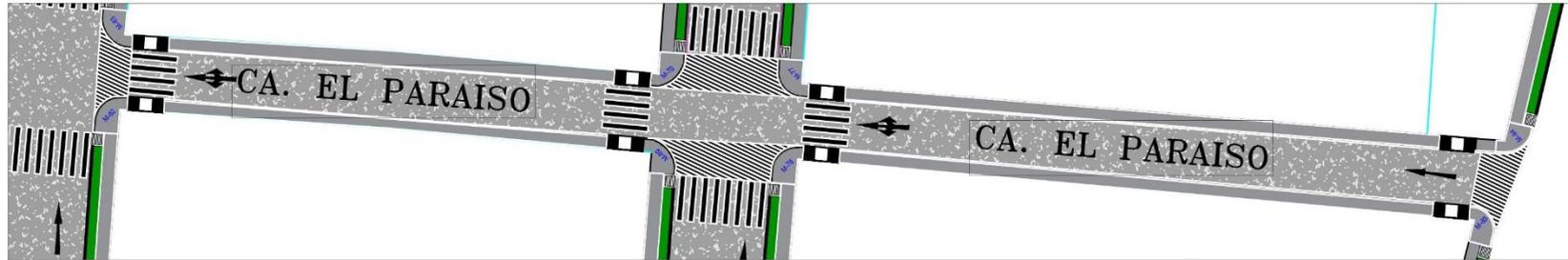
PERFIL LONGITUDINAL: CA. EL EDEN
ESC. 1/750

TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"

RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO
MORE PACHERREZ YVAN ROLLER

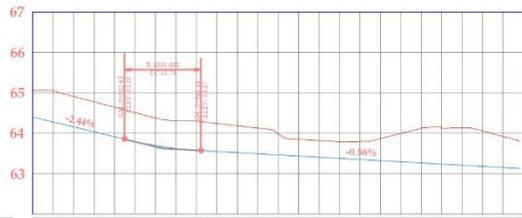
UBICACION:	PLANO:	LAMINA N°:
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	PP-01
REGION: LAMBAYEQUE		
PROVINCIA: CHICLAYO		
DISTRITO: J. L. ORTIZ	FECHA: NOV-2020	
DISSEÑO:	ESCALA: INDICADA	
TOPOGRAFIA:		

DATUM: WGS 84 **SISTEMA DE COORDENADAS:** UTM **HEMISFERIO:** Sur **ZONA:** 17



PLANTA: CA. EL PARAISO
ESC. 1/250

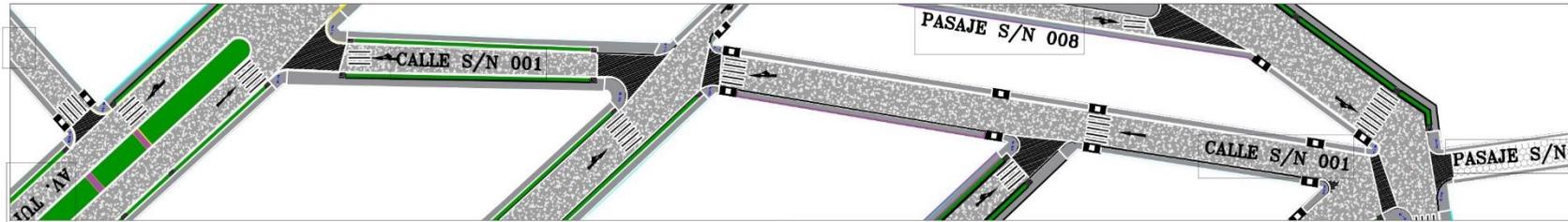
PL : Alineamiento Ca. El Paraiso



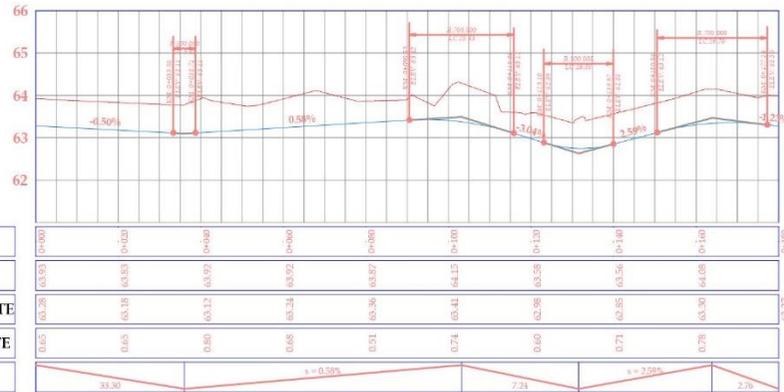
PROGRESIVAS	97+000	97+000	97+000	97+000	97+000	97+000
COTA TERRENO	63.56	64.44	64.30	63.96	63.86	64.13
COTA SUB RASANTE	64.40	63.91	63.38	63.47	63.35	63.21
ALTURA DE CORTE	0.84	0.53	0.07	0.51	0.44	0.89
PENDIENTES	21.43		78.09			

PERFIL LONGITUDINAL: CA. EL PARAISO
ESC. 1/750

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MMORE FACHERREZ YVAN ROLLER		
UBICACION: DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE REGION : LAMBAYEQUE PROVINCIA : CHICLAYO DISTRITO : J. L. ORTIZ	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	LAMINA N°: PP-02	
DISEÑO: TOPOGRAFIA:	ESCALA: INDICADA	FECHA: NOV. 2020	
DATUM: WGS 84 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM HEMISFERIO: Sur ZONA: 17			



PL : Alineamiento Ca. SN 001

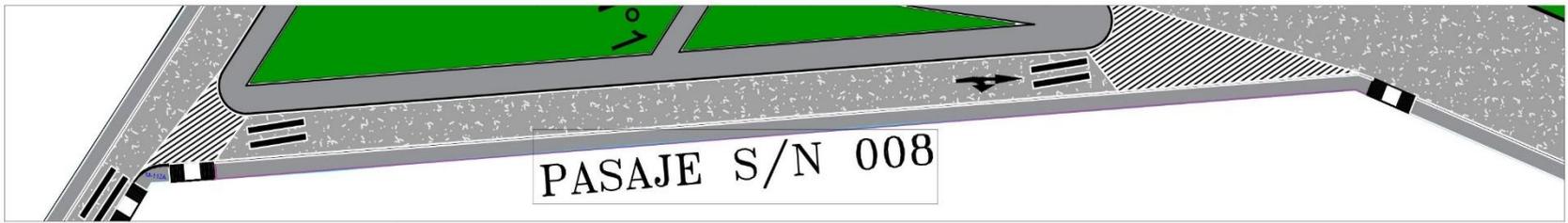


PROGRESIVAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180
COTA TERRENO	63.93	63.83	63.97	63.92	63.87	64.15	63.28	63.26	64.08	63.27
COTA SUB RASANTE	63.26	63.18	63.12	63.24	63.36	63.41	62.96	62.85	63.30	64.08
ALTURA DE CORTE	0.65	0.65	0.85	0.68	0.51	0.74	0.60	0.71	0.78	0.19
PENDIENTES	-0.50%		0.54%			-3.42%		2.59%		2.76%

PERFIL LONGITUDINAL: CA. S/N 001
ESC. 1/750

PLANTA: CA. S/N 001
ESC. 1/500

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMABAYEQUE - 2020"		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHERREZ YVAN ROLLER		
	UBICACION: DEPARTAMENTO: LAMABAYEQUE REGION: LAMABAYEQUE PROVINCIA: CHICLAYO DISTRITO: L. ORTIZ	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	LAMINA N°: PP-03
	DISEÑO: TOPOGRAFIA:	ESCALA: INDICADA	FECHA: NOV-2020
DATUM: WGS 84 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM HEMISFERIO: Sur ZONA: 17			



PL : Alineamiento Psj. SN 008

PLANTA: PSJ. SN 008
ESC. 1/200



PROGRESIVAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+072.60
COTA TERRENO	63.70	63.75	63.87	63.61	63.75
COTA SUB RASANTE	63.01	63.02	63.03	63.04	63.05
ALTURA DE CORTE	0.69	0.74	0.84	0.57	0.70
PENDIENTES	s = 0.06%				

PERFIL LONGITUDINAL: PSJ. SN 008
ESC. 1/500

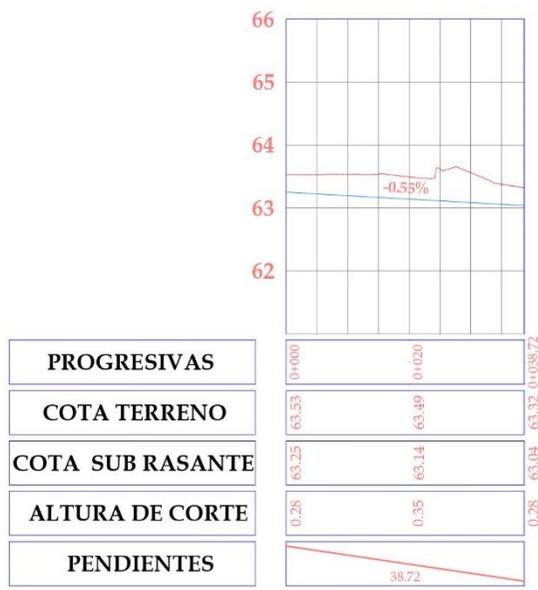
	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMABAYEQUE - 2020"		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHERREZ YVAN ROLLER		
UBICACION: DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE REGION : LAMBAYEQUE PROVINCIA : CHICLAYO DISTRITO : J. ORTIZ	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	LAMINA N°: <div style="font-size: 24px; font-weight: bold; text-align: center;">PP-05</div>	
DISEÑO: TOPOGRAFIA:	ESCALA: INDICADA	FECHA: NOV-2020	
DATUM: WGS 84 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM HEMISFERIO: Sur ZONA: 17			

PJE. MAGNOLIAS

V. CHOTI

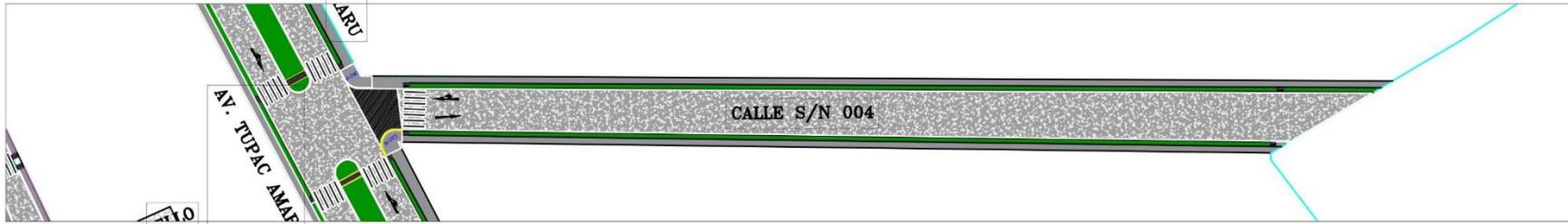
PL : Alineamiento Psj. Magnolias

PLANTA: PSJ. MAGNOLIAS
ESC. 1/250

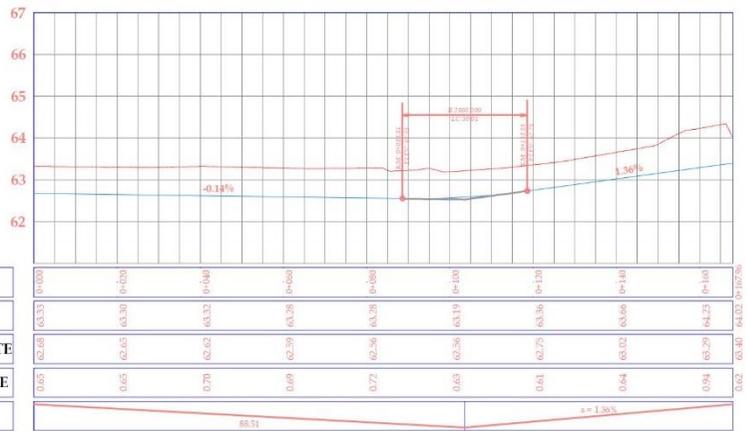


PERFIL LONGITUDINAL: PSJ. MAGNOLIAS
ESC. 1/500

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHERREZ YVAN ROLLER		
	UBICACION: DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE REGION : LAMBAYEQUE PROVINCIA : CHICLAYO DISTRITO : J. L. ORTIZ	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	LAMINA N°: PP-32
	DISEÑO: TOPOGRAFIA:	ESCALA: - ENIGADA	FECHA: NOV. 2020
DATUM: WGS 84			
SISTEMA DE COORDENADAS: UTM			
HEMISPHERIO: Sur			
ZONA: 17			



PL : Alineamiento Ca. SN 004



PROGRESIVAS	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	0+1000	0+1100	0+1200	0+1300	0+1400	0+1500
COTA TERRENO	63.33	63.30	63.28	63.25	63.23	63.20	63.18	63.15	63.13	63.10	63.08	63.05	63.03	63.00	62.98	62.95
COTA SUB RASANTE	63.68	63.65	63.62	63.59	63.56	63.53	63.50	63.47	63.44	63.41	63.38	63.35	63.32	63.29	63.26	63.23
ALTURA DE CORTE	0.05	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45
PENDIENTES	-0.13%										1.36%					

PLANTA: CALLE S/N 004
ESC. 1/500

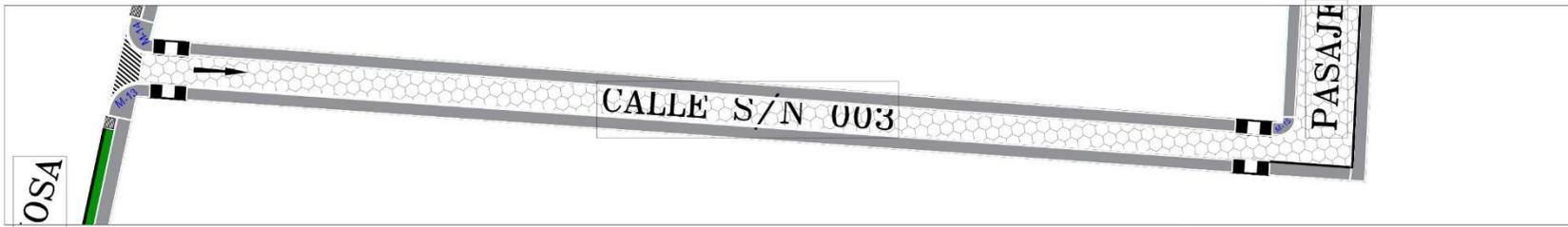
PERFIL LONGITUDINAL: CALLE S/N 004
ESC. 1/750

TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMABAYEQUE - 2020"

RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO
MORE PACHERREZ YVAN ROLLER

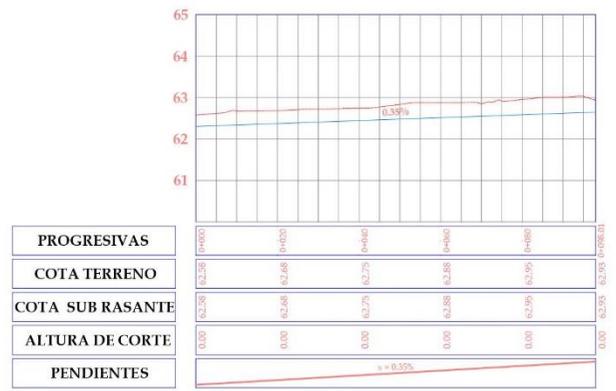
UBICACION:	PLANO:	LAMINA N°:
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	PP-38
REGION: LAMBAYEQUE		
PROVINCIA: CHICLAYO		
DISTRITO: J. ORTIZ		
DISEÑO:	ESCALA: INDICADA	FECHA: 30V-2020
TOPOGRAFIA:		

DATUM: WGS 84 **SISTEMA DE COORDINADAS:** UTM **HEMISFERIO:** Sur **ZONA:** 17



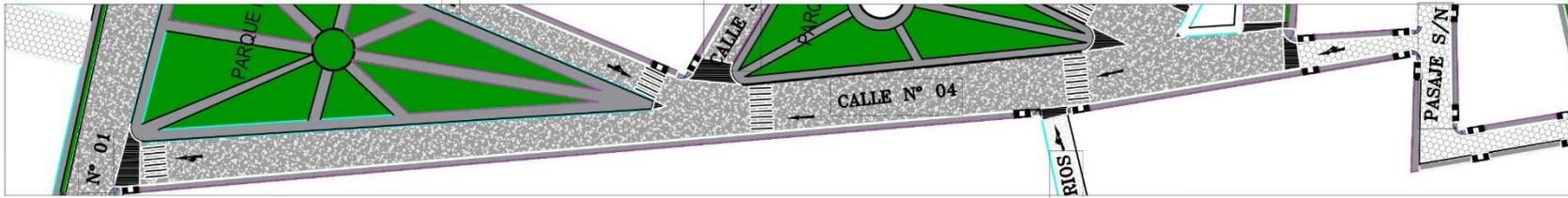
PL : Alineamiento Ca. SN 003

PLANTA: CA. S/N 003
ESC. 1/250



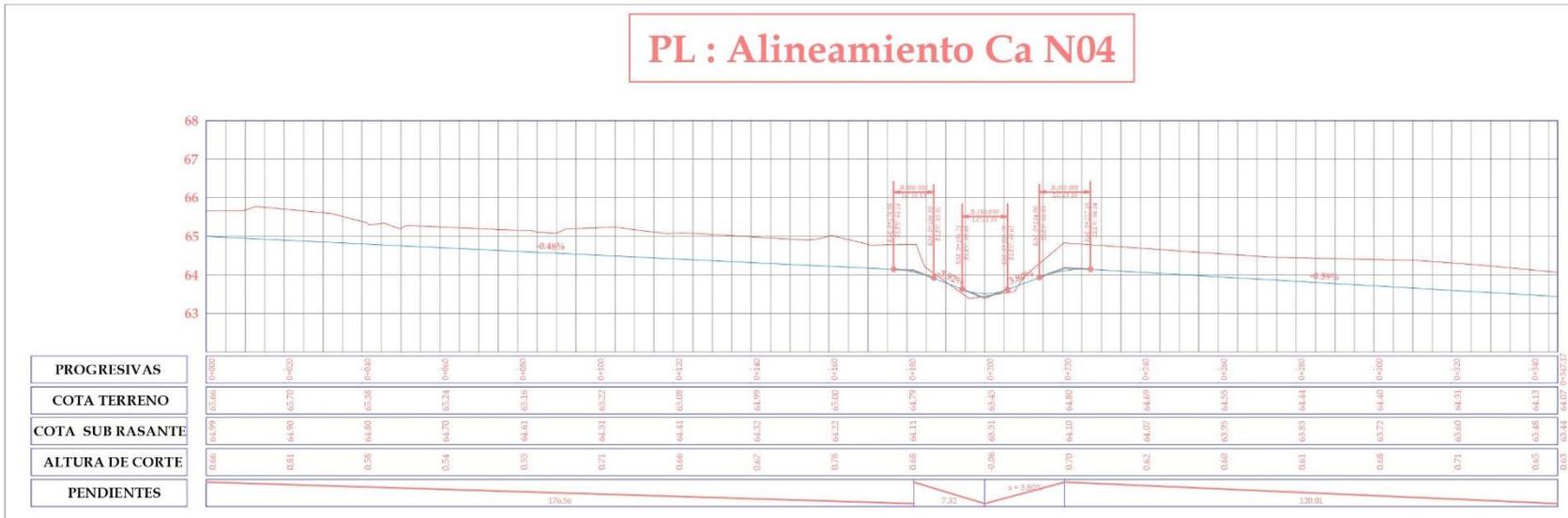
PERFIL LONGITUDINAL: CA. S/N 003
ESC. 1/750

	TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHERREZ YVAN ROLLER		
	UBICACION: DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE REGION : LAMBAYEQUE PROVINCIA : CHICLAYO DISTRITO : J. L. ORTIZ	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	LAMINA N°: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">PP-48</div>
	DISEÑO: TOPOGRAFIA:	ESCALA: INDICADA	FECHA: NOV-2020
DATUM: WGS 84 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM HEMISFERIO: Sur ZONA: 17			



PLANTA: CALLE N°04
ESC. 1/250

PL : Alineamiento Ca N04



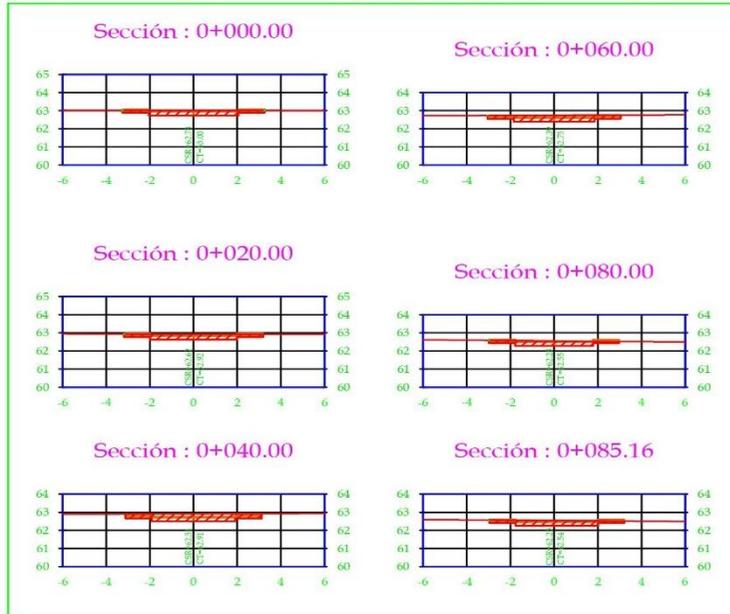
PERFIL LONGITUDINAL: CALLE N° 04
ESC. 1/750



TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"			
RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHERREZ YVAN ROLLER			
UBICACION:	PLANO:	LAMINA N°:	
DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	PP-55	
REGION : LAMBAYEQUE			
PROVINCIA : CHICLAYO			
DISTRITO : J. L. ORTIZ			
DISEÑO:	ESCALA:	FECHA:	
TOPOGRAFIA:	INDICADA	NOV.2020	
DATUM: WGS 84 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM HEMISFERIO: Sur ZONA: 17			

Anexo 18. Secciones Transversales

SECCIONES TRANSVERSALES CA. LOS JAZMINES (1)



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. LOS JAZMINES (ADOQ.) (VILLA L.A)

ESC. 1/100

Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Propuesta	Área de Corte	Área de Relleno	Volumen de Corte	Volumen de Relleno
0+000.00	1.40	0.00	0.00	0.00
0+020.00	1.59	0.00	29.91	0.00
0+040.00	2.19	0.00	37.83	0.00
0+060.00	1.79	0.00	39.81	0.00
0+080.00	1.25	0.00	30.37	0.00
0+085.16	1.44	0.00	6.93	0.00

TABLA DE VOLUMENES: CA. LOS JAZMINES (ADOQ.) (VILLA L.A)

ESC. 1/500

	TÍTULO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR O DISTRITO DE ROSA FLORES (PROYECTO: CERCADO LAMBAQUEJE - 2020*)		
	RESPONSABLE: CRISTÓBAL ROSALES PEREZ Y PALLITO MORENO PACHECO Y IVAN ROJAS		
ORGANISMO: INSTITUCIÓN: CARRERA: SEMESTRE:	LAMBAQUEJE LAMBAQUEJE CIVIL II	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA Nº: ST-03
FECHA: TIPO DE PLANO:	JUNIO SECCIONES	ESCALA: 1:500	INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD CAYMA
MAPA: V04-04 INSTITUCIÓN DE COORDINACIÓN VIAL - BOLIVIA			

SECCIONES TRANSVERSALES CA CESAR VALLEJO

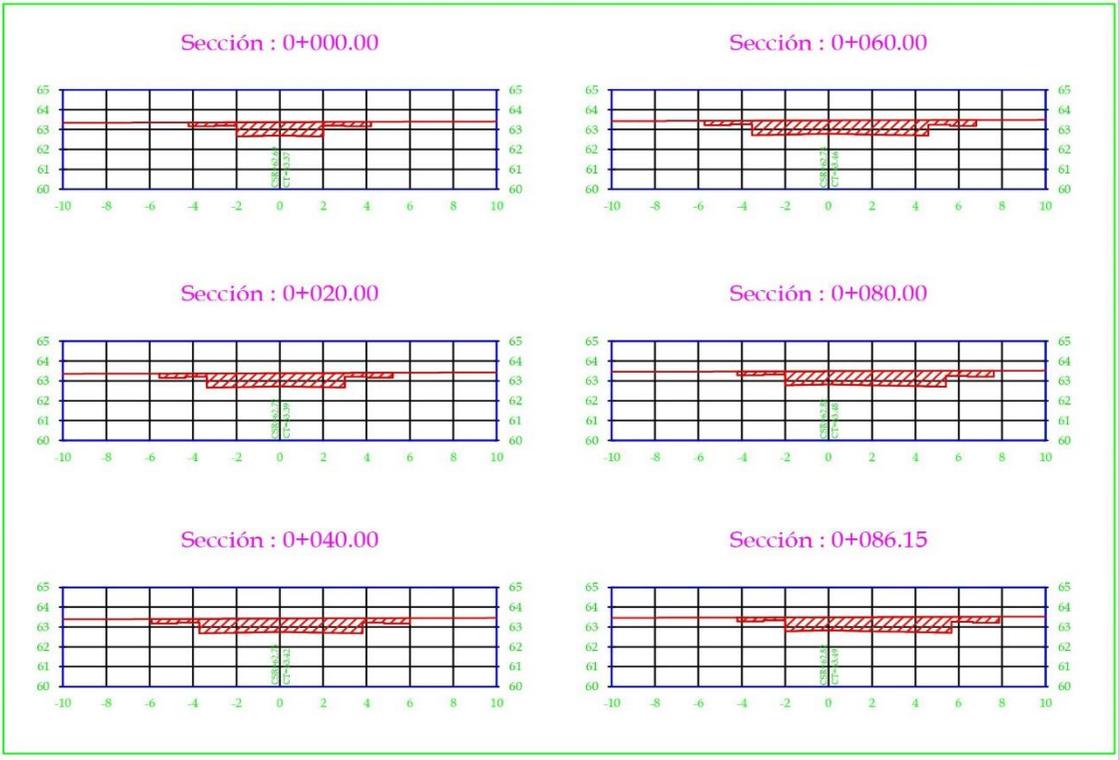


Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Progresiva	Área de Corte	Área de Relleno	Volúmenes de Corte	Volúmenes de Relleno
0+000.00	3.65	0.00	0.00	0.00
0+020.00	5.32	0.00	89.71	0.00
0+040.00	6.26	0.00	115.80	0.00
0+060.00	6.83	0.00	130.88	0.00
0+080.00	6.28	0.00	131.12	0.00
0+086.15	6.46	0.00	39.19	0.00

TABLA DE VOLÚMENES: CA. CESAR VALLEJO (A.H JAVIER CASTRO)

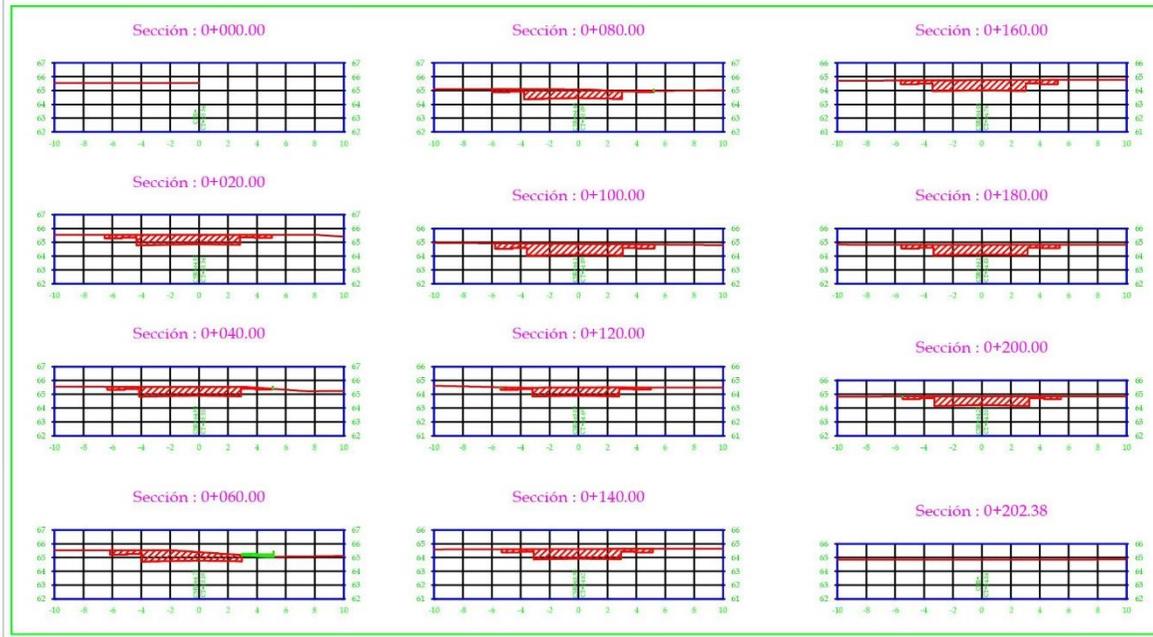
ESC. 1/500

SECCIONES TRANSVERSALES: CA. CESAR VALLEJO. (A.H. JAVIER CASTRO)

ESC. 1/100

	TÍTULO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9 DISTRITO DE ROSA LEONARDO ORTIZ, CUELVA LAMARQUE - 2020*		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE FACHERRER YVAN KOLLER		
	UBICACIÓN: DISTRITO DE ROSA LEONARDO ORTIZ CUELVA LAMARQUE CANTÓN ROSA LEONARDO ORTIZ	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA Nº: ST-08
	FECHA: 15/04/2020	PROYECTO: CUELVA LAMARQUE	PROYECTISTA: UCV

SECCIONES TRANSVERSALES CA 6



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. 6 (P.J NAZARENO)
ESC. 1/150

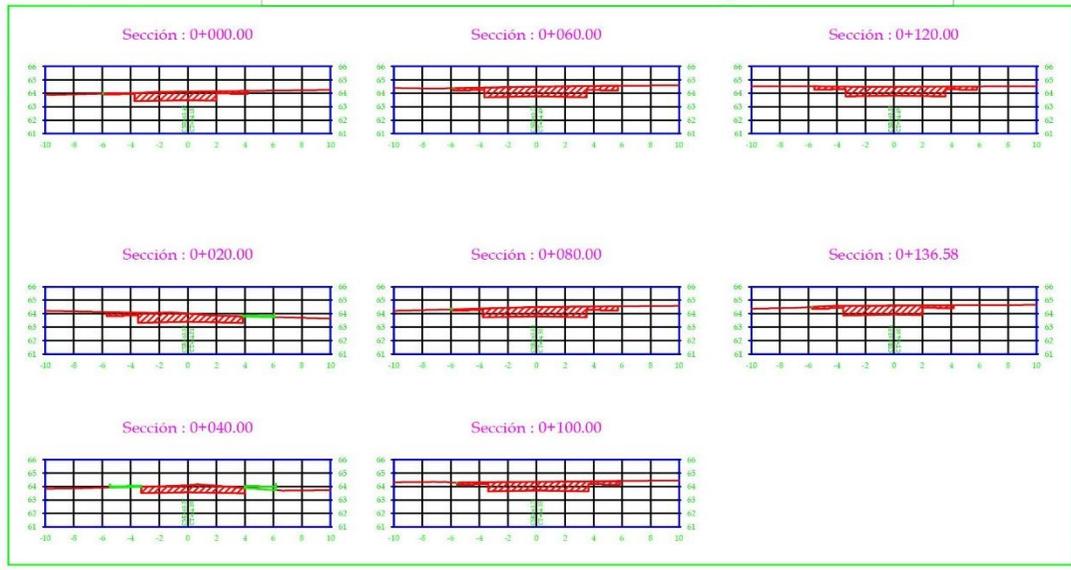
Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Programa	Área de Corte	Área de Relleno	Volúmen de Corte	Volúmen de Relleno
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	5.97	0.00	59.69	0.00
0+040.00	5.33	0.00	112.95	0.00
0+060.00	5.23	0.32	105.55	3.19
0+080.00	4.94	0.00	101.69	3.19
0+100.00	6.85	0.00	117.87	0.00
0+120.00	4.34	0.00	111.86	0.00
0+140.00	5.29	0.00	96.25	0.00
0+160.00	5.97	0.00	112.53	0.00
0+180.00	5.85	0.00	118.19	0.00
0+200.00	4.91	0.00	107.60	0.00
0+202.38	0.00	0.00	5.84	0.00

TABLA DE VOLÚMENES: CA. 6
(P.J. NAZARENO)

ESC. 1/500

	TÍTULO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHECLAYO, LAMBAYEQUE - 2020*		
	RESPONSABLE: CHAVEZ HERNANDEZ PERCY FAUSTO MORE PACHECUEZ IVAN ROLLER		
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE DISTRITO: CHECLAYO DISTRITO: J. L. ORTIZ	PLANOS: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA Nº: ST-15	
FECHA: 10/11/2020 ESCALA: 1/500	PROYECTO:	FECHA: 10/11/2020	
INSTITUTO VIAL DE LAMBAYEQUE			

SECCIONES TRANSVERSALES Prlg. Ca Los Lirios



SECCIONES TRANSVERSALES: PRLG. CA. LOS LIRIOS (AMP. PSJ S. LUCIA)

ESC. 1/150

Tabla de Volúmenes Corte y Relleno

Progresiva	Área de Corte	Área de Relleno	Volúmenes de Corte	Volúmenes de Relleno
0+000.00	4.31	0.00	0.00	0.00
0+020.00	5.02	0.15	93.29	1.54
0+040.00	3.65	0.59	86.73	7.45
0+060.00	6.50	0.00	101.47	5.92
0+080.00	5.98	0.00	124.78	0.00
0+100.00	5.56	0.00	115.45	0.00
0+120.00	5.80	0.00	113.63	0.00
0+136.58	4.64	0.00	86.59	0.00

TABLA DE VOLÚMENES: PRLG. CA. LOS LIRIOS (AMP. PSJ. S. LUCIA)

ESC. 1/500

	TÍTULO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR B DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO LAMABAYEQUE - 2020*		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULLITO MORE FACHERREZ YUAN ROLLER		
INSTITUCIÓN: DISEÑADOR: DISEÑO: APROBADO:	ELABORADO: ELABORADO: ELABORADO:	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA Nº: ST-18
FECHA: APROBADO:	ESCALA: 1:1000	FECHA: 20/11/2020	SISTEMA DE COORDINADAS UTM DENOMINADO: 17 ZONA: 17

SECCIONES TRANSVERSALES Ca 4 (1)

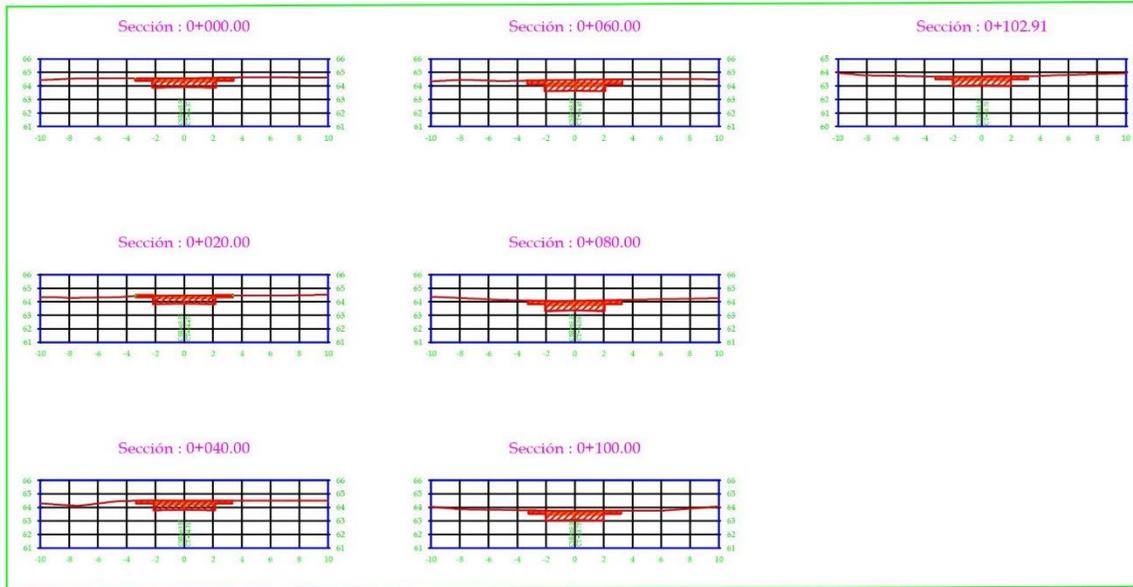


Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Progresiva	Área de Corte	Área de Relleno	Volúmenes de Corte	Volúmenes de Relleno
0+000.00	3.55	0.00	0.00	0.00
0+020.00	2.94	0.00	64.94	0.00
0+040.00	3.53	0.00	64.73	0.00
0+060.00	4.25	0.00	77.80	0.00
0+080.00	3.68	0.00	79.23	0.00
0+100.00	3.39	0.00	70.67	0.00
0+102.91	3.34	0.00	9.81	0.00

TABLA DE VOLUMENES: CA. 4
(AMP. PSJ. S. LUCIA)
ESC. 1/500

SECCIONES TRANSVERSALES: CA. 4 (AMP. PSJ S. LUCIA)
ESC. 1/150

	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020*		
	CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHECEREZ YVAN ROLLER		
ORGANIZACIÓN: DISEÑO: PERCY PAULITO DISEÑO: PERCY PAULITO DISEÑO: PERCY PAULITO	PLANOS: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA Nº: ST-22	
ESCALA: 1/150	PROYECTO: 1000-3000	FECHA: 2020	
AUTORES: PERCY PAULITO YVAN ROLLER	INSTITUCIÓN: UCV	ESCALA: 1/150	

SECCIONES TRANSVERSALES PSJ 1

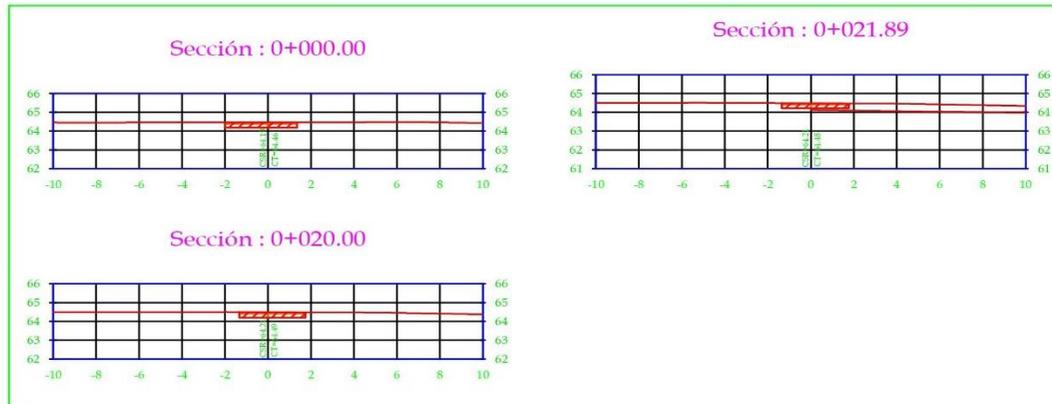


Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Proyecto	Área de Corte	Área de Relleno	Volúmen de Corte	Volúmen de Relleno
0+000.00	0.92	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.87	0.00	17.92	0.00
0+021.89	0.84	0.00	1.62	0.00

TABLA DE VOLÚMENES: PSJ. 1
(AMP. PSJ. S. LUCIA)
ESC. 1/500

SECCIONES TRANSVERSALES: PSJ. 1 (AMP. PSJ S. LUCIA)

ESC. 1/100

	TÍTULO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 8 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CUELLAYO, LAMABAYQUE. 2020		
	RESPONSABLE: CHAVEZ PERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHECERREZ YVAN BOLLEA	PLAN: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA Nº: ST-25
ORGANISMO: ELABORADO: REVISADO: APROBADO: F. J. ORTIZ	UBICACIÓN: LOCALIDAD: PROYECTO: ESCALA:	FECHA: 2020-2020	

SECCIONES TRANSVERSALES AV. CHOTA



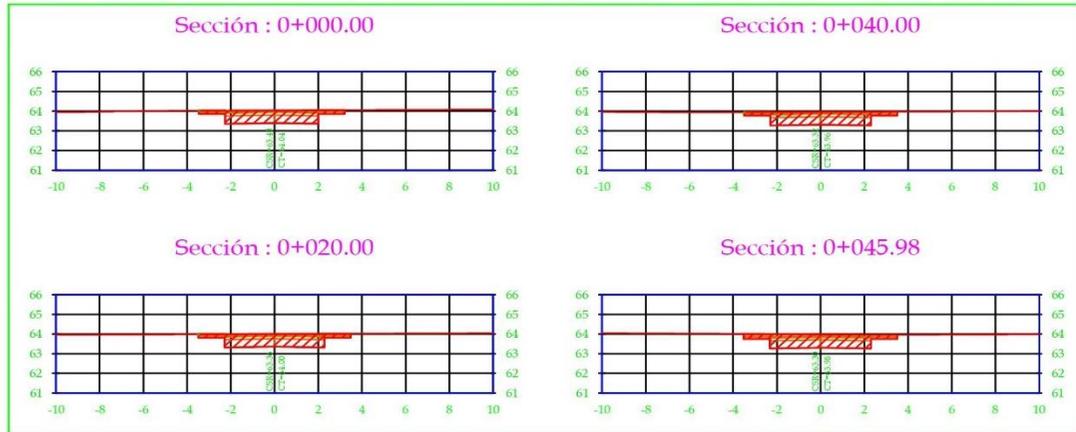
SECCIONES TRANSVERSALES: AV. CHOTA
ESC. 1/200

Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Progresión	Área de Corte	Área de Relleno	Volumen de Corte	Volumen de Relleno
0+000.00	4.28	0.30	0.00	0.00
0+020.00	4.66	0.00	89.41	2.97
0+040.00	4.57	0.00	92.33	0.00
0+060.00	5.17	0.00	97.45	0.00
0+080.00	5.26	0.00	104.39	0.00
0+100.00	5.76	0.00	110.25	0.00
0+130.00	3.34	0.08	136.55	1.20
0+140.00	5.14	0.00	42.43	0.40
0+160.00	5.52	0.00	106.63	0.00
0+180.00	5.88	0.00	113.97	0.00
0+200.00	6.22	0.00	120.98	0.00
0+220.00	6.10	0.00	123.22	0.00
0+240.00	6.11	0.00	122.13	0.00
0+260.00	6.08	0.00	121.93	0.00
0+280.00	3.79	0.03	98.74	0.32
0+300.00	5.75	0.00	95.43	0.32
0+310.00	4.32	0.00	50.32	0.00
0+320.00	3.84	0.00	40.70	0.00
0+340.00	4.40	0.00	82.35	0.00
0+360.00	4.32	0.00	87.15	0.00
0+380.00	4.20	0.00	85.19	0.00
0+400.00	4.31	0.00	85.11	0.00
0+420.00	4.94	0.00	92.48	0.00
0+430.89	4.49	0.00	51.33	0.00

TABLA DE VOLÚMENES: AV. CHOTA
ESC. 1/500

	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9 DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO LAMARAYQUE - 30307		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE FACHERRER VIVAN ROLLER		
ORGANISMO: INSTITUCIÓN: DISTRITO: DISEÑO:	LAMARAYQUE LAMARAYQUE CHICLAYO P. L. ORTIZ	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA Nº: ST-31
FECHA: 2020.04.04	PROYECTO: 30307-2020	ESCALA:	
DATOS: V02 04	SISTEMA DE COORDINADAS: UTM	HEMISFERIO: Sur	ZONA: 17

SECCIONES TRANSVERSALES CA MAGNOLIAS



SECCIONES TRANSVERSALES: CA. MAGNOLIAS
ESC. 1/100

Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Programa	Área de Corte	Área de Relleno	Volumen de Corte	Volumen de Relleno
0+000.00	3.23	0.00	0.00	0.00
0+020.00	3.48	0.00	67.12	0.00
0+040.00	3.52	0.00	70.00	0.00
0+045.98	3.75	0.00	21.73	0.00

TABLA DE VOLÚMENES: CA. MAGNOLIAS
ESC. 1/500

	TÍTULO: "PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CIRCULARO LAMABAYEQUE - 2020"		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE FACCHERREZ IVAN ROLLER		PLAN:
	INSTITUCIÓN: ELABAYEQUE DISTRITO: LAMABAYEQUE PROYECTO: FERRUCO LAMABAYEQUE DISEÑO: E.L.C. ORTIZ		LÁMINA Nº: PP-33
	ESCALA:	FECHA:	HOJA:

SECCIONES TRANSVERSALES CA. STO DOMINGO



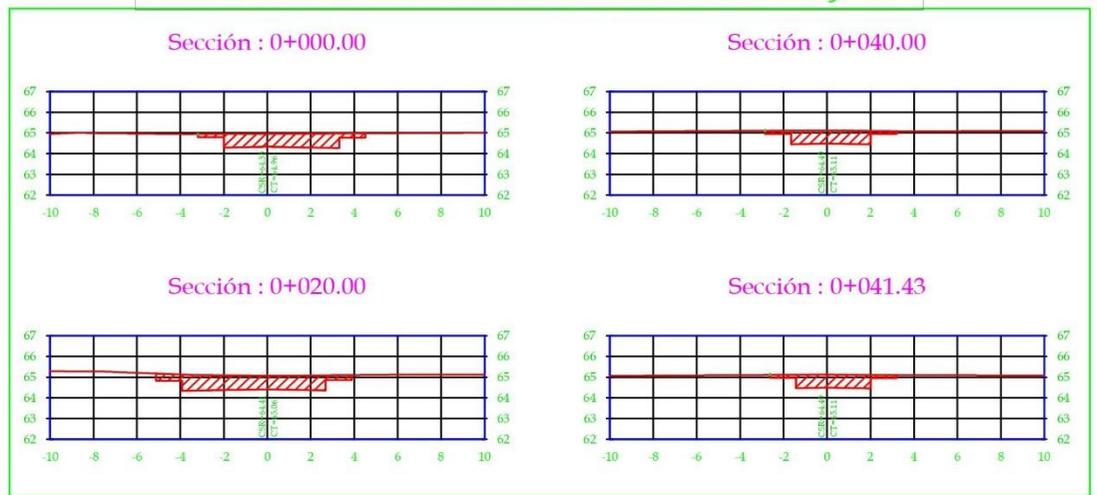
SECCIONES TRANSVERSALES: CA. STO. DOMINGO
ESC. 1/200

Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Estación	Corte (m³)	Relleno (m³)	Exceso (m³)	Deficiencia (m³)
0+000.00	7.38	0.00	0.00	0.00
0+020.00	7.91	0.00	152.95	0.00
0+040.00	8.88	0.00	185.93	0.00
0+060.00	8.19	0.00	168.74	0.00
0+080.00	11.21	0.00	194.03	0.00
0+100.00	10.94	0.00	221.45	0.00
0+120.00	9.83	0.00	207.61	0.00
0+140.00	9.72	0.00	195.45	0.00
0+160.00	10.52	0.00	202.38	0.00
0+180.00	11.58	0.00	220.82	0.00
0+200.00	14.27	0.00	258.32	0.00
0+220.00	10.05	0.00	243.21	0.00
0+240.00	10.75	0.00	208.01	0.00
0+260.00	9.63	0.00	203.83	0.00
0+278.33	4.43	0.02	128.88	0.22

TABLA DE VOLÚMENES: CA. STO. DOMINGO
ESC. 1/750

	TÍTULO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9 DISTRITO DE ROSA LEONARDO ORTIZ, CIRCULAR LAMARATQUE - 3030*		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE FACIEREZ IVAN ROELER		
DISEÑADOR: ELABORADOR: REVISOR: APROBADO:	PLAN: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA Nº: PP-39	FECHA: 20/11/2020
DATOS: SUD 84 SISTEMA DE COORDINADAS UTM PROYECTO: SUD 84			

SECCIONES TRANSVERSALES Psj N3



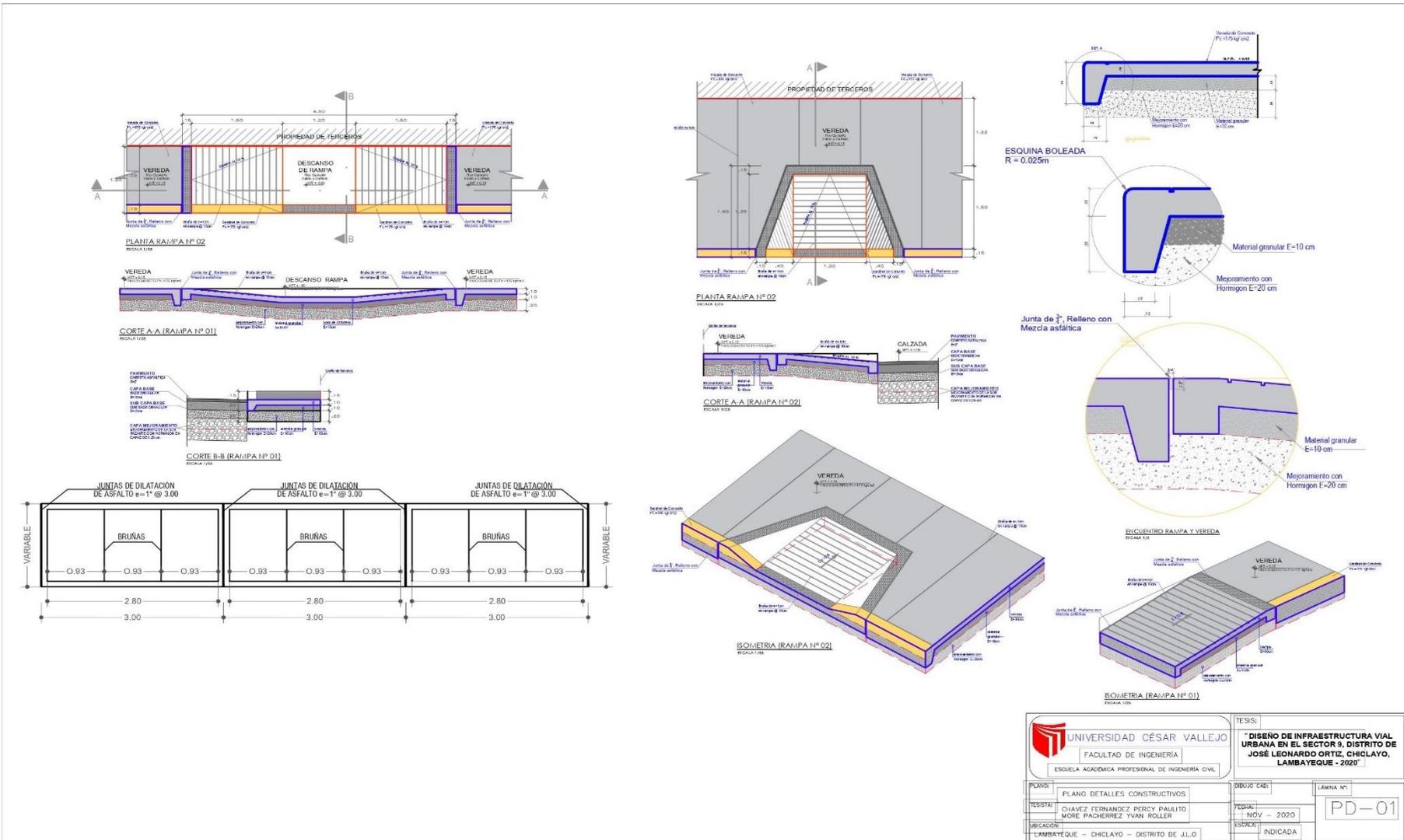
SECCIONES TRANSVERSALES: PSJ. N° 03 (LOTIZ. NUEVO HORIZONTE)
ESC. 1/100

Tabla de Volúmenes Corte y Relleno				
Programa	Área de Corte	Área de Relleno	Volúmenes de Corte	Volúmenes de Relleno
0+000.00	3.92	0.00	0.00	0.00
0+020.00	5.27	0.00	91.94	0.00
0+040.00	2.71	0.00	79.83	0.00
0+041.43	2.51	0.00	3.72	0.00

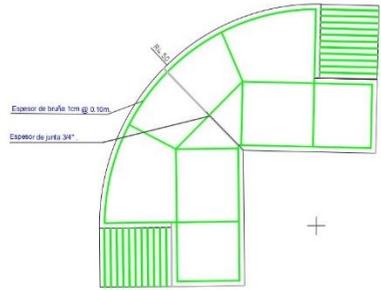
TABLA DE VOLÚMENES: PSJ. N° 03
(LOTIZ. NUEVO HORIZONTE)
ESC. 1/500

	TÍTULO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9 DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHECLAYO, LAMABAYEQUE - 2020*		
	RESPONSABLE: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHECERREZ YVAN ROLLER	PLAN: SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA N°: ST-49
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: LAMABAYEQUE PROVINCIA: LAMABAYEQUE DISTRITO: CHECLAYO CANTÓN: J. LE. ORTIZ	ESCALA: 1:500	FECHA: NOV-2020	
INSTITUCIÓN: UCV	SISTEMA DE COORDINADAS: UTM	HOJA N°: 17	

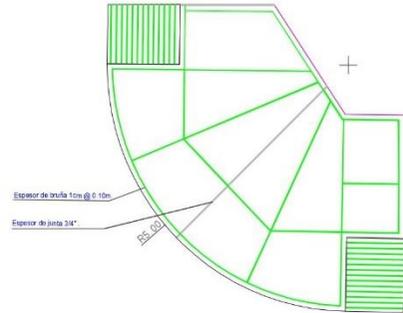
Anexo 19. Planos de detalles constructivos



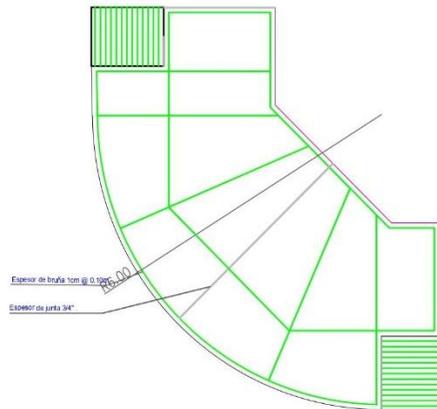
<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020”</p>
	<p>PLANO: PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS</p> <p>FECHA: CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHECERREZ YVAN ROLLER</p> <p>UBICACIÓN: LAMBAYEQUE - CHICLAYO - DISTRITO DE J.L.O</p>



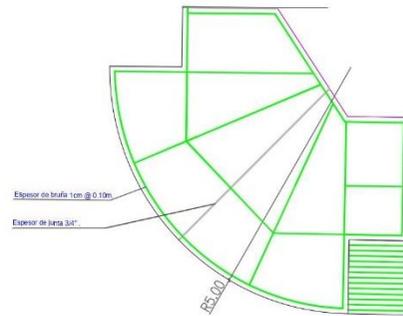
DETALLE DE MARTILLO TIPO I



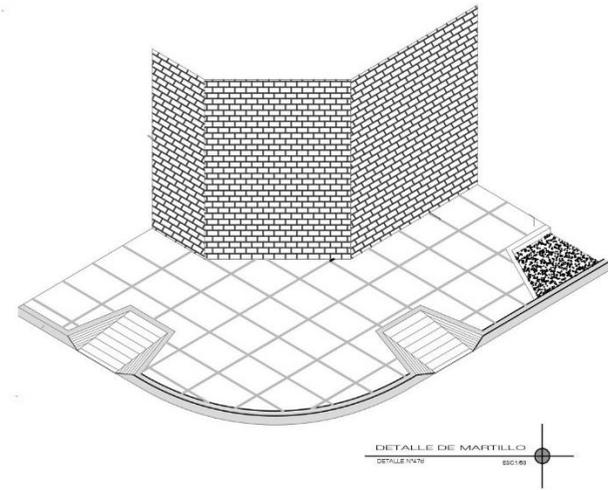
DETALLE DE MARTILLO TIPO II



DETALLE DE MARTILLO TIPO III

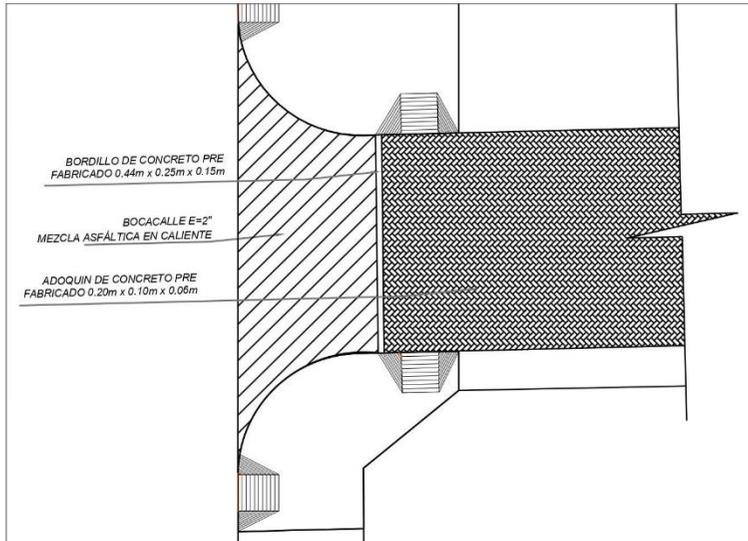


DETALLE DE MARTILLO TIPO IV

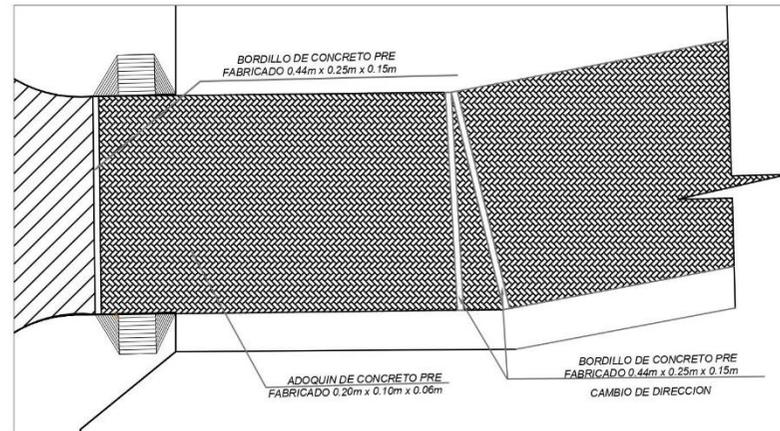


DETALLE DE MARTILLO
DETALLE 1/4"=1'

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"	
PLANO:	PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS	OBJETO CAD:	LÁMINA N°:
FECHA:		FECHA:	NOV - 2020
UBICACIÓN:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - DISTRITO DE J.L.O	UBICACIÓN:	INDICADA
			DT-02




DETALLE DE BOCACALLE
 ESC. 1/75

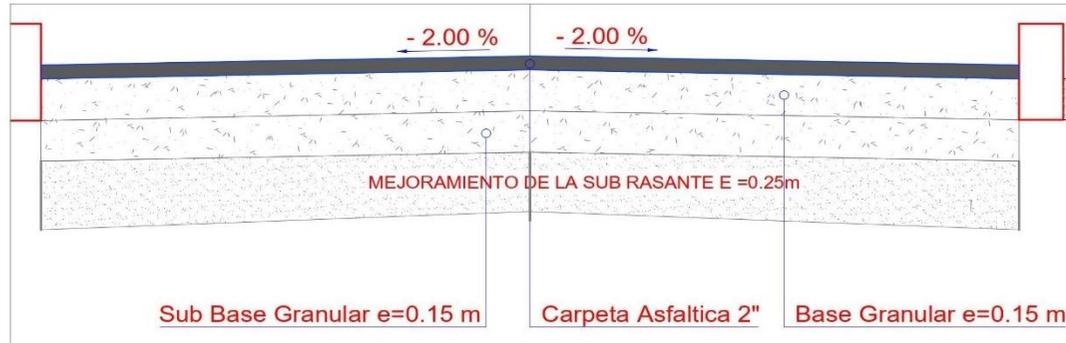



DETALLE CAMBIO DE DIRECCION
 ESC. 1/75

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		TESIS:	
		"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"	
PLANOS:	PLANO DETALLES CONSTRUCTIVOS	DISEÑO CAD:	LÁMINA Nº:
TÍTULO:	TÍTULO:	FECHA:	DT-03
UBICACIÓN:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - DISTRITO DE J.L.O.	FECHA:	NOV - 2020
UBICACIÓN:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - DISTRITO DE J.L.O.	ESCALA:	INDICADA

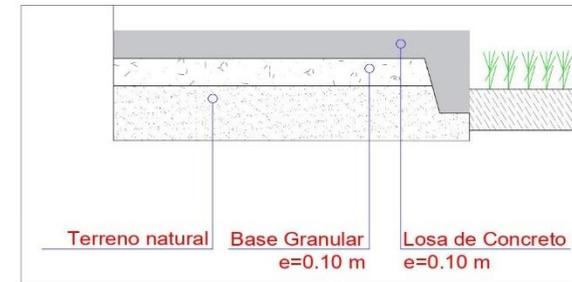
DETALLE DE PAVIMENTO FLEXIBLE

ESCALA: 1/15



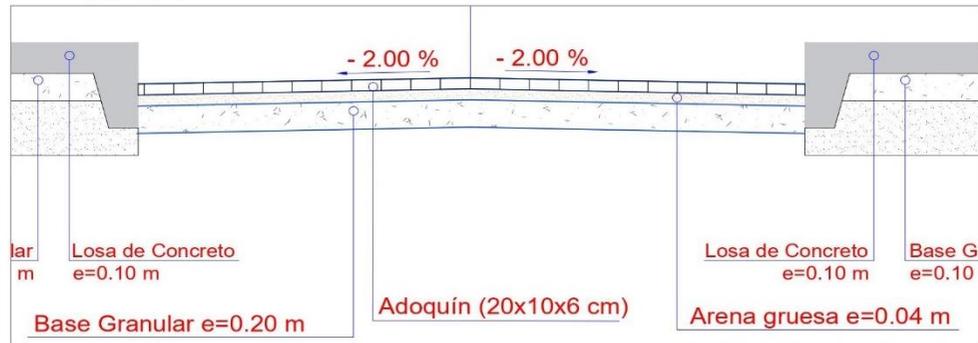
DETALLE DE VEREDAS DE CONCRETO

ESCALA: 1/15



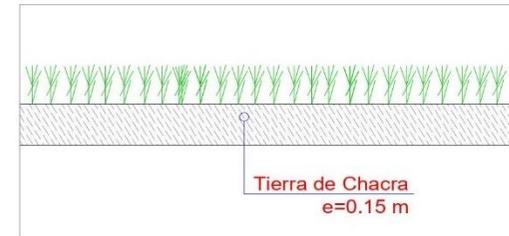
DETALLE DE PAVIMENTO INTERTRABADO

ESCALA: 1/15



DETALLE DE AREAS VERDES

ESCALA: 1/15



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		TESIS: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020"	
PLANO:	PLANO DETALLE DEL PAVIMENTO	DIBUJO CAD:	LÁMINA N°:
TESISTA:	CHAVEZ FERNANDEZ PERCY PAULITO MORE PACHERREZ YVAN ROLLER	FECHA:	NOV - 2020
UBICACIÓN:	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - DISTRITO DE J.L.O	ESCALA:	INDICADA
			DP-01

Anexo 20. Plano con señalización vial





Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **Robert Edinson Suclupe Sandoval** de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chiclayo, asesor de la Tesis titulada:

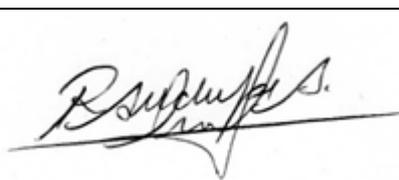
“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR 9, DISTRITO DE JOSE LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2020”

De los autores **CHÁVEZ FERNÁNDEZ PERCY PAULITO Y MORE PACHERREZ YVAN ROLLER** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** 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, 19 de octubre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor: SUCLUPE SANDOVAL ROBERT EDINSON	
DNI 42922864	Firma 
ORCID 0000-0001-5730-0782	