

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE
DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR SANTA ISABEL
DEL DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA-PROVINCIA DE
RIOJA-DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

DENNYS VARGAS DAVILA

ASESOR

HECTOR AUGUSTO GAMARRA UCEDA

<https://orcid.org/0000-0002-3653-1394>

Chiclayo, 2021

**ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PAVIMENTO Y SISTEMA
DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR
SANTA ISABEL DEL DISTRITO DE NUEVA
CAJAMARCA-PROVINCIA DE RIOJA-
DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN**

PRESENTADA POR:

DENNYS VARGAS DAVILA

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Fidel Ortíz Zapata

PRESIDENTE

Carlos Tafur Jiménez

SECRETARIO

Héctor Augusto Gamarra Uceda

VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres por ser el sustento que hizo posible mi educación, y a Dios por ser artífice de la persona que soy y el profesional que pueda llegar a ser.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi hermana Isis Vargas quien me acompañó durante la elaboración de esta tesis, a mi asesor por brindarme su tiempo y dedicación para que pueda con su ayuda realizar esta tesis, a mis amigos y futuros colegas James y Esteban con quienes nos embarcamos en este viaje de querer ser Ingenieros que construyen un futuro mejor para todos y poco a poco vemos más cerca la realización de nuestros sueños.

ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN.	8
II. MARCO TEORICO.	12
2.1 Antecedentes del problema	12
2.2 BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS	13
2.3 Normativa.	23
2.3 Definición de Términos Básicos.	25
III. MATERIALES Y METODOS.	26
3.1. Tipo y nivel de investigación	26
3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.3. Plan de procesamiento y análisis de datos	27
IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN	29
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	36
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
VIII. ANEXOS	39

RESUMEN

Esta tesis se realiza con la necesidad de mejorar la transitabilidad peatonal y vehicular que presenta el sector Santa Isabel del Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Región San Martín esto a través del diseño del pavimento y sistema de drenaje pluvial urbano en la zona. En la visita que se realizó al sector Santa Isabel se aprecia que presenta una inadecuada infraestructura vial y de sistema de drenaje pluvial, lo cual afecta a la población del sector, la I.E N° 00925, el estadio IPD de Nueva Cajamarca, centros de esparcimiento, el camal Municipal, el albergué “Josesito de la Caridad”, el acceso de transporte público proveniente de las ciudades aledañas y demás que se describe en la problemática. Para el presente proyecto se plantearon cuatro fases para su aceptación y desarrollo: Recolección de información previa, elaboración de estudios básicos y desarrollo, análisis de resultados de datos de estudios y la presentación del resultado final del diseño, correcciones finales y sustentación del proyecto.

Palabras clave: Tesis, Diseño, Pavimentos, Drenaje Pluvial, Resultados.

ABSTRACT

This thesis is carried out with the need to improve the pedestrian and vehicular walkability that the Santa Isabel sector of the Nueva Cajamarca District, Rioja Province, San Martín Region presents through the design of the pavement and urban storm drainage system in the area. In the visit to the Santa Isabel sector, it is seen that it has an inadequate road infrastructure and storm drainage system, which affects the population of the sector, IE No. 00925, the IPD stadium of Nueva Cajamarca, recreation centers, the Municipal slaughterhouse, the hostel "Josesito de la Caridad", public transport access from the surrounding cities and others that are described in the problem. For this project, four phases were proposed for its acceptance and development: Gathering of prior information, preparation of basic studies and development, analysis of study data results and presentation of the final design result, final corrections and project support.

Keywords: Thesis, Design, Pavements, Storm Drainage, Results.

I. INTRODUCCIÓN.

Con el fin de la segunda guerra mundial y la revolución industrial; el uso del transporte, así como la preocupación por la infraestructura vial, se vió en un auge de crecimiento, el cual se puede apreciar hasta la actualidad.

En el Foro Económico Mundial (WEF) en su informe de competitividad global publicado en el 2018, nuestro país se ubica en el puesto 63 de 140 países con respecto al índice de competitividad nacional, en el puesto 108 con respecto a la calidad de su infraestructura de carreteras (bajando 3 puestos en relación al año anterior en ambos casos) y en el puesto 96 respecto al índice de conectividad vial (dicho índice se mantuvo igual al año anterior) encontrándose por debajo de países de la región, menciona también que la conectividad en un país es necesaria para el crecimiento de las economías nacionales o locales (VER ANEXO, GRÁFICO N°1).

Nuestro país ha presentado un auge económico continuo en estos años, ubicando a la economía peruana entre las de mejor desempeño en América Latina en la última década (VER ANEXO, GRÁFICO N° 2), lo que representa un aumento también en las economías regionales. Este desarrollo tiene un impacto positivo a medida que las inversiones en el sector de infraestructura aumenten y sobre todo en el sector transporte. Tomando en cuenta esto se puede denotar que el desarrollo de las redes viales es importante para mantener la sostenibilidad de un país, además de que permite que los pueblos se conecten con las ciudades, logrando así la integración, modernización y superación de deficiencias existentes con la gestión de nuevos proyectos al interior del país.

El desarrollo de la infraestructura vial está estrechamente ligado con la economía y desarrollo de un país. Tal es así que se puede apreciar que el presidente del Perú Martín Alberto Vizcarra Cornejo, menciona en el “Plan Nacional de Infraestructura para la competitividad del año 2019”, que tenemos un atraso de infraestructura que permita el acceso básico de 363 mil millones de soles comparado con países más desarrollados.

Asimismo, el Plan Nacional de Infraestructura para el periodo 2016–2025, el lograr alcanzar cerrar la brecha en infraestructura se le podrá atribuir que la reducción de pobreza a nivel nacional será de aproximadamente el 6% anual. La brecha en el subsector de carreteras, el Plan Nacional de Infraestructura elaborado por el AFIN, representa un 20% del total de la brecha de infraestructura en el país (VER ANEXO, Cuadro N° 1), y esto sin tener en cuenta la calidad de las vías actuales que en muchos casos se encuentran deterioradas por diversos factores.

El MTC nos muestra el número de kilómetros pavimentados en la región San Martín discretizando en red vial Nacional, Departamental y Vecinal. (Ver Anexo, cuadro N° 2). Resumiendo, este gráfico podemos apreciar que en la provincia de Rioja a la cual pertenece el Distrito de Nueva Cajamarca solo presenta 401.3 Km de redes viales vecinales de los cuales solo 189.5 km presentan asfalto.

En el “Plan Urbano de la Municipalidad Distrital de Nueva Cajamarca” publicado en el 2006 se describe: La necesidad de pavimentar las calles, puesto a que solo cuenta con calles pavimentadas las vías de servicio lateral y central de la vía nacional. Además, hace mención al deficiente sistema de drenaje pluvial que presenta la ciudad. Sin embargo el sector Santa Isabel se formó como parte de un proyecto gubernamental por lo cual tiene el planteamiento de veredas y jardines laterales.

En la actualidad las calles pavimentadas de Nueva Cajamarca comprenden la zona céntrica de la ciudad (Ver Anexo, Gráfico N° 3). Y el barrio Santa Isabel ahora es un Sector, el cual ya se encuentra dentro del alcance de un proyecto en ejecución de desagüe.

Ahora el sector Santa Isabel, que se encuentra ubicado a 869 m.s.n.m cuenta con un relieve moderado – suave y cuenta con un clima húmedo- semicálido con temperaturas de 18 °C y 28 °C. Este sector se ve afectado por la incomodidad al transitar por sus calles (baches, polvo,) además de constantes inundaciones que se producen por la inexistencia de una adecuada infraestructura vial eficiente y su correspondiente sistema de drenaje pluvial que transporte y evacue de manera adecuada las aguas producto de las lluvias hacia una zona segura de descarga. En conclusión, el Sector Santa Isabel no cuenta con una adecuada infraestructura vial, ni sistema de drenaje pluvial adecuado; por lo cual dificulta el acceso de los

pobladores a sus viviendas. Además durante las visitas a la zona se pudo apreciar que: la Av. Rioja que se usa como vía de transporte pesado se encuentra en muy mal estado presentando baches grandes y cuando llueve estos se vuelven charcos los cuales hacen muy difícil el flujo de tránsito por esta zona, en la cual se encuentra también la I.E. N° 00925 Santa Isabel (Ver Anexo, Imagen N°1) En el Jr. Cuba la realidad no es distinta dado que por este Jirón salen y entran los vehículos de transporte pesado que vienen de la Av. Rioja hacia la carretera Fernando Belaunde Terry. En este Jirón se aprecia baches, charcos y en algunos casos solares inundados por la falta de un sistema de drenaje pluvial; además en este Jirón se encuentran centros de Esparcimiento, el estadio IPD de Nueva Cajamarca y el Camal Municipal (Ver Anexo, Imagen N° 2). En la Av. Cajamarca Sur la problemática es la misma la cual afecta al albergue de Niños, y demás negocios Locales presentes en esa avenida (Ver Anexo, Imagen N° 3). En el Jirón comercio es visible también la necesidad de una adecuada infraestructura Vial y sistema de drenaje pluvial, puesto a que por este Jirón acceden los vehículos de transporte público hacia la localidad de Nueva Cajamarca provenientes de las ciudades de Rioja, Moyobamba y demás (Ver Anexo, Imagen N° 4). Debido a la inadecuada infraestructura Vial presente en la zona que dificulta el acceso se aprecia mucha presencia de polvo y cuando llueve los camiones recolectores de basura, en muchas ocasiones tienen que esperar que drenen estas calles para poder recolectar la basura de la zona, ocasionándose con esto también la acumulación de esta, generándose focos de desarrollo de enfermedades y afectando el paisaje urbano.

Luego de lo detallado por las visitas al Sector Santa Isabel, y expuesto líneas arriba; se realizó la visita a la Municipalidad Distrital de Nueva Cajamarca en la cual no contaban con la existencia de ningún proyecto de pavimentación y drenaje pluvial en el sector Santa Isabel (Ver Anexo, Documento N° 1) y también la necesidad de contar con un proyecto de dichas características (Ver Anexo, Documento N° 2).

A raíz de lo mencionado anteriormente y buscando dar una solución al problema antes mencionado aplicando conocimientos de ingeniería civil para dar a las personas una mejor calidad de vida, un mejor paisaje urbano y por ende crecimiento económico realizo esta tesis con el fin de Analizar y Diseñar el pavimento urbano y sistema de drenaje pluvial del sector Santa Isabel específicamente en las calles principales (Av. Rioja, Jr. Cuba, Av. Cajamarca sur – Jr. Comercio). Distrito de

Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja, Departamento de San Martín. Para lo cual se conocerá el relieve de la zona a través de un levantamiento topográfico, las características del suelo mediante estudio de suelos y posteriormente se realizará los diseños de pavimento flexible y rígido para poder elegir el que mejor se adecúe al proyecto, además de realizar el diseño del drenaje pluvial y su respectivo estudio de impacto ambiental del proyecto.

II. MARCO TEORICO.

2.1 Antecedentes del problema

Como cada fuente bibliográfica y estudio similar de “Análisis y Diseño del Pavimento Urbano del Sector Santa Isabel del Distrito de Nueva Cajamarca-Provincia de Rioja-Departamento de San Martín”:

[1], **en su escrito denominado: “Manual Central americano para Diseños de Pavimento”**, En este manual presenta los métodos (AASHTO 93, Método del Instituto del Asfalto, PCA) de los que se empleara el método AASHTO 93 para el diseño del pavimento rígido y flexible.

[2], **“Evaluar los sistemas de drenajes superficiales de avenida Lara, situado en Valencia, provincia de Carabobo”**. Esta evaluación compara capacidades de los colectores con cada gasto de diseño obtenido luego de aplicar los métodos racionales.

[3], **“Ensayo sobre los roles de las infraestructuras viales en el desarrollo económico del Perú”**. En este estudio se dan a conocer las relaciones entre el desarrollo de las infraestructuras y el desarrollo económico en el Perú, en la cual se resume que para que nuestro país presente un desarrollo económico sostenible debe construir infraestructuras viales que le permitan integrar y conectar mejor a las poblaciones dentro del país.

[4] en un estudio Titulado **“investigación comparativa de los pavimentos rígidos – losas de concreto y pavimentaciones flexibles en la calle 25 y la calle 42– Municipio Libertad – Estado Mérida”**, citado por. Guillen, Nohelia (2013). Realizado en la universidad de Los Andes, en la que llega a la conclusión que cada pavimento presenta una ligera diferenciación según el método con el que se diseña, haciendo realce en la estructura de los mismos puesto a que el pavimento flexible presenta una capa sub base que el pavimento rígido no presenta. Más aun el tema de costos en relación a mantenimiento hace que el pavimento rígido sea el más adecuado según este estadio.

[5].“**Diseños de pavimentos en la localidad de Santa María distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque**”, En este proyecto de tesis se busca mejorar la calidad de vida de los pobladores de la urbanización Santa María en el aspecto para mejoría de las transitabilidades generales a través de los diseños que servirán para completar los expedientes técnicos en las cuales lo puedan ejecutar por cada autoridad competente del municipio distrital de Jose Leonardo Ortiz, del departamento de Lambayeque. Permitió las interconexiones adecuadas de cada vía existente que son de vital importancia, puesto que están cerca del mercado, el cual es transitado. En el diseño se adopta para la utilización del pavimento flexible en caliente con carpetas de rodaduras de II”, capas bases granulares de 6” y capa sub base granular de 10” para los tipos de vías 2 usando la metodología AASHTO 1993. Cada dimensión se debe a la pésima calidad de los suelos por lo que se recomienda, prepararlo previamente.

En el Distrito de Nueva Cajamarca en la actualidad se está ejecutando el Proyecto de “**MEJORA Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS POTABLES Y ALCANTARILLA CON CADA CONEXIÓN DOMICILIARIA EN LA CIUDAD DE NUEVA CAJAMARCA – RIOJA – SAN MARTIN**” en el cual presenta estudios de Topografía y Mecánica de Suelos del año 2017. Este proyecto se está ejecutando por el consorcio SNC el cual muestra el área del proyecto dentro del cual se encuentra el sector Santa Isabel.

2.2 BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS

En este punto se presentan modelos, paradigmas y teorías los cuales se emplearán para el análisis del problema; y a su vez plantear y detallar la alternativa de solución correspondiente con esta investigación.

2.2.1 INFRAESTRUCTURA

2.2.1.1 INFRAESTRUCTURA VIAL

[3] “Son tipos de infraestructuras de transporte que están compuestas por series de instalaciones y del activo físico que sirve para las organizaciones y la oferta de cada servicio de transporte de carga y pasajero por vías terrestres; cada instalación se puede agrupar en 2 categorías”.

[3] “Obra vial: la carretera (autopista y vía de doble sentido), el camino pavimentado y afirmado, camino rural, camino de herradura, la trocha, el puente, semáforos, garitas de controles, señalización de tránsito, túnel, etc., los que es organizado en cada red vial”.

Cada nodo de las interconexiones y terminal de transporte terrestre (Terrapuertos o similarg).

2.2.1.2 SISTEMA DE DRENAJE URBANO

[7] “Los drenajes tiene como fin prevenir que llegue agua a las carreteras y desalojen las inevitables. El agua llega con exceso a las carreteras tienen dos naturalezas: la superficial y las pluviales”.

[8] “Sistema de Drenaje es el que conduce el agua de las lluvias a cada lugar donde se organizan sus aprovechamientos. Este sistema se diseña para minimizar y prevenir daño que pueda causar el agua de las lluvias de tal manera que permitirá el crecimiento de los centros urbanos con su normalidad en función a tal evento”.

[8] “Sus objetivos básicos es la preservación de la vida humana y prevenir el daño que pueda ocasionar el agua de lluvia a los habitantes y la propiedad en los medios urbanos, lo que garantiza la normalidad de la vida ciudadana sin que el agua de lluvias cause molestia en el libre transporte de habitantes y vehículo”.

Existen 2 tipos de acción en cuanto a cada sistema se refiere:

Preventivas. [8] “es aquel que permite la disminución del daño a través de las administraciones adecuadas al área potencial sujeta del agua, así como”:

- Las conservaciones y protecciones de cuenca tributaria. Las regulaciones de la utilización de la tierra.
- El empleo de planicie inundable.
- Las regulaciones del uso de la vía terrestre.

Correctiva. [8], “es aquel que alivia el daño en el área donde la medida de tipo prevenible es insuficiente, entre las cuales”:

- La obra de conducción.
- La obra conexas, como sumidero, alcantarilla, etc.
- Los grados de protección en drenajes urbanos, es las frecuencias o periodos de retornos de los eventos de escurrimientos cuyas ocurrencias se evita el daño de tal forma manera que se garantice el transporte de habitantes y vehículo.

[8], “el drenaje está conformado por elementos como”:

a. Drenajes superficiales: [8] “El drenaje Pluvial Abarca cada posibilidad de los escurrimientos desde la caída de lluvias hasta los desagües en los sistemas primarios o en los sistemas secundarios”.

- Están constituidos por:
- Canaleta, cuneta y similar.
- Calle y vía en general incluye modificar el pendiente y sección.
- Superficies en general (techo, jardín, parque, área pavimentada y naturale, etc.).

b. Drenajes Primarios: [8] “están constituidos por cada curso natural y por el conducto y obra construida para la protección de la vida de habitantes y minimizar riesgos en cada propiedad”.

c. Drenajes Secundarios: [8] “estos conjuntos de obra construida para facilitar los escurrimientos del agua pluvial sin la perturbación indecible del transporte de los vehículos y habitantes, constituyéndolo en”.

Colector.

Sumidero y estructura especial. Obra de almacenamiento.

Obra de controles de sedimento y basura. Obra en pequeño cauce natural.

2.2.2. DISEÑO HIDRÁULICO.

2.2.2.1 HIDROLOGÍA.

[9], “Define a la Hidrología como la ciencia que describe el agua en las complejidades dinámicas de los procesos en la biosfera”.

Podemos definir a la hidrología como la ciencia que trata las aguas naturales: su propiedad, localización, sus comportamientos, brindando datos básicos para las administraciones adentro del recurso hidráulico, adentro de nuestra economía hidrológico e hidráulico.

2.2.2.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL.

[10], “las precipitaciones en generales, en los términos que se refieren a cada forma de humedad emanada de las atmosferas y depositada en las superficies terrestres, tal como las lluvias, granizado, rocío, nieve”.

2.2.2.3 ESCORRENTÍA SUPERFICIAL.

[9], “las escorrentías superficiales vienen hacer los caudales que fluyen sobre los terrenos y la edificación. Asimismo, las porciones que han sido absorbidas por los suelos o infiltraciones, ni se evapora a la atmosfera, por tal razón es la parte que interesa a la evaluación mediante los sistemas de los drenajes pluviales”.

2.2.2.4 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

[9], “Define a los tiempos de concentraciones con las que tardan en el recorrido de 2 puntos establecidos, el cual es: los extremos superiores de las cuencas y los puntos donde se miden los gastos pluviales”.

2.2.2.5 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

[7], menciona que “las escorrentías son los porcentajes del agua total, debido que no todos los volúmenes de precipitaciones pluviales drenan a través de las alcantarillas naturales o artificiales. Esto se debe a las evaporaciones, infiltraciones, retenciones de suelos, entre otros. Por lo que existen diferentes coeficientes para los tipos de terrenos, los cuales son mayormente cuando son impermeables en las superficies. Estos coeficientes están en las funciones materiales sobre las cuales circulan las aguas y varían desde 0,01 a 0,95”.

2.2.2.6 INTENSIDAD DE LLUVIA.

[7] señala que las “intensidades de las lluvias son los espesores de las láminas de agua por unidades de tiempos reducidos por estas; lo que supone que las aguas permanecen en los sitios donde caen. Midiéndose por horas”.

Las intensidades de las lluvias se determinan mediante cada registro pluviográfico elaborado por SENAMHI. Con bases en cada estación pluviométrica ubicada en diversos puntos. Estos tipos de datos son insuficientes para una localidad pequeña, pero se puede utilizar datos de localidades cercanas con parecidas características.

2.2.3 PAVIMENTOS.

[8] “son pavimentos a los conjuntos de capas de materiales seleccionados que reciben de manera directa cada carga de transporte y transmite el estrato inferior en la manera disipada, proporciona en las superficies de rodamientos, las cuales deben funcionar de manera eficiente. Cada condición necesaria para el adecuado funcionamiento es: anchuras, trazos horizontales y verticales, resistencias adecuadas a cada carga para prevenir cada falla y agrietamiento, asimismo, las

adherencias adecuadas entre los vehículos y los pavimentos aun en cada condición húmeda”.

Debido que cada esfuerzo en los pavimentos decrece con las profundidades, se deberá colocar el material de más capacidades en cargas en la capa superior, siendo de menos calidad lo que se coloca en la terracería a través de que cada material más común se encuentra en la naturaleza, y por consecuencias resultantes de lo económico.

Además [8], “las divisiones en cada capa que se hace en los pavimentos obedecen a factores económicos, puesto que se determinan los espesores de las capas, con el fin de dar los grosores mínimos que reduzcan a cada esfuerzo sobre las capas inmediatas inferiores. Las resistencias de cada capa no solo dependen de los materiales que las constituyen, así también resultan de más influencias en procedimientos constructivos, siendo cada factor importante de compactaciones y de humedad, puesto que los materiales no se acomodan adecuadamente, consolidándolo por efectos de carga y es cuando se produce la deformación permanente”.

En cada material usado en los pavimentos urbanos, industriales o viales esta por el suelo con más capacidades de soporte, material rocoso, los concretos y la mezcla asfáltica.

[8], También dan de conocimiento que “existe de manera global 2 clases de estructura de pavimentos, el flexible y rígido; lo esencial y diferente entre esto la manera como se reparte la carga, la pavimentación rígida se compone de losa de concreto hidráulico que en alguna ocasión presentan armados de acero, tienen costos elevados que son flexibles, sus periodos de vía de 20 – 40 años; mantener que se requieren los mínimos y solo se efectúan en la junta de la losa”.

2.2.3.1 PAVIMENTO FLEXIBLE.

[8], los “pavimentos flexibles resultan económicos en las construcciones iniciales, tienen periodos de vida de diez a quince años, pero se tienen desventajas de requerimiento seguido para el cumplimiento con la vida útil. Estos tipos de pavimentación están compuestos esencialmente de carpetas asfálticas, de las bases de sub base. Desde los puntos de vista de diseños, el pavimento flexible está

formado por series de capas y se distribuyen las cargas determinadas por cada característica propia de los sistemas de capa”.

[11], “Pavimento es la superficie artificial efectuada con el fin de que el suelo tenga una configuración llana y sólida; el pavimento está formado por una o varias capas que descansan sobre un tramo de fundación, el espesor estará de acuerdo a la calidad del terreno”.

En general un pavimento es una estructura superficial destinada a transmitir a la subrasante los efectos de las cargas estáticas o en movimiento de los vehículos y mejorar las condiciones de comodidad y seguridad para el tránsito.

[12], “la subrasante suele ser el material natural ubicado a lo largo del alineamiento horizontal del pavimento, y sirve como estructura del cimiento del pavimento. También puede estar hecha de una capa de materiales adecuados de préstamo, bien compactados hasta las especificaciones establecidas. Se podrá necesitar tratar el material de la subrasante, para alcanzar ciertas propiedades de resistencia que se requieren para el tipo de pavimento que se está construyendo. Su “capacidad portante” se mide por el CBR (California Bearing Ratio: Relación soporte de California), para un cierto grado de compactación, generalmente del 95% de su M.D.S.T.-P.M. (máxima Densidad Seca Teórica-Proctor Modificado)”.

a. Diseño Estructural.

[13] “se usa diversas metodologías de diseños estructurales, sustentados en cada teoría y experimentada en largos plazos como: el método AASHTO-93, y el PCA, usados en Perú, utilizando la última versión”.

b. Factores que Intervienen en el Diseño de un Pavimento

Los factores que intervienen en el diseño de pavimento mencionamos:

Índice de Tráfico.

[14] “el índice de tráfico hace referencia a los volúmenes del vehivulo que circula por las vías en determinados momentos, con 3 clases, según las cantidades”.

Tránsito pesado. - Cuyos volúmenes son mayores que trescientos camiones y autobuses de forma diaria.

Tránsito mediano. - Sus volúmenes es de cincuenta a trescientos camiones y autobuses a diario.

Tránsito liviano. - Cuyos volúmenes son menores de cincuenta vehículos y autobuses a diario.

Cálculo del Índice de Tráfico

[14] “El tráfico en caminos y calles de manera anual tiene variaciones, en las cantidades de los vehículos como en las magnitudes de la carga, por ejm.: el tránsito varía con el paso del tiempo. Cada modelo de tránsito actual y futuro no puede establecer de manera precisa para nuevos caminos o calles, por lo que la estimación sobre el tráfico a futuro es un aproximado”.

Tránsito. El conocimiento de las características del tránsito se utilizará un camino en operación o que se va construir, es vital para el proyecto de la sección transversal de una vía, convirtiéndose en el principal elemento que se debe tomar en cuenta, ya que el transporte terrestre es el motivo de la obra.

Característica del Tránsito. Cada característica del tránsito que se necesita para el conocimiento del diseño del pavimento es:

A. Tránsito Diario Promedio Anual.

[15] “denominación a T.D.P.A. en los números de cada vehículo que pasa por los puntos dados en las vías de periodos de un día consecutivo promediado anualmente en ambas direcciones del tránsito”.

En la determinación del T.D.P.A. de las vías den operaciones, se establece de manera directa el tránsito; llevándose a cabo el conteo anual o en diferentes temporadas, seguido de una proyección anual. Para conocimiento el T.D.P.A. de caminos que se van construyendo, se recurre a estimar las bases del tránsito inducido y generado.

El T.D.P.A. para caminos futuros se calcula con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{T. D. P. A. = TI. +. TG \dots \dots \dots (13)}$$

Dónde:

TI = Tránsito inducido.

TG = Tránsito generado

En función al T.D.P.A. se debe calcular el Índice de tráfico.

2.2.3.1.1 TERRENO DE FUNDACIÓN

[16], en el escrito fundación y mecánica de roca, “los terrenos de fundaciones sirven de cimientos a los pavimentos. Seguido de terminar los movimientos de tierra, y la compactación, se especifica en cada sección transversal los planos de diseños en sus clasificaciones:

Pésimo.- Cuando están constituidas de materiales orgánicas, siendo posibles los desechos de materiales y sustituirlos por otros de mejor calidad.

Malo.- los materiales que se encuentran en arcilla o limo, las combinaciones, en estos casos se deben colocar las capas de sub base granular.

Regular a bueno.- En estos casos se consideran suelos bien graduados y no ofrecen peligros de estructuraciones.

Excelente.- Es la parte superior del terreno de fundación, y debe cumplir las especificaciones Standard para materiales a emplearse en la construcción la AASHTO M 576-64”.

2.2.3.1.2 SUB BASE

[12], “ Son capas inmediatas encima del terraplén, consiste en un material de una calidad superior a la que en general se usa en la construcción de la sub rasante. Los requisitos para materiales de sub-base se suelen especificar en términos de granulometría, características plásticas y resistencia. Cuando la calidad del material de la sub rasante cumple con los requisitos del material para la sub-base, se puede omitir la sub-base como componente el material disponible puede tratarse con otros, para alcanzar las propiedades necesarias. A este proceso de tratar suelos para mejorar sus propiedades técnicas se le llama estabilización”. Tradicionalmente, la sub-base ha sido construida con suelos arenosos con CBR mayor a 30% para una compactación del 100% de su M.S.D.T.-P.M. Como regla general, cuando la sub rasante es granular, no se requiere usar Sub-base”.

[1], “Son capas de materiales seleccionados encargadas de soportar y distribuir la carga aplicada a las superficies de rodadura que se colocan arriba de las subrasantes, con el objeto de:

En las capas de drenajes a los pavimentos

Control o eliminación de cada cambio de volúmenes y elasticidad y plasticidad que pudieran tener los materiales de la subrasante.

Los controles de las ascensiones capilares del agua provienen de la napa freática cercana o de otra fuente.

Protección de la pavimentación con un posible hinchamiento.

El material empleado para sub-base debe cumplir lo siguiente:

El material deberá tener mayor capacidad de soporte que el terreno de fundación y puede ser: arena, grava.

Tendrá las características de los suelos A-1 ó A-2 aproximadamente, así mismo su límite líquido debe ser inferior al 35% y su índice plástico no mayor de 6%.

Su valor de C.B.R. será mayor o igual al 155, con hinchamiento menor al 50% (Designación T-6-5)

El porcentaje de finos que pase el tamiz N° 200 no debe ser mayor que el 8%.

2.2.3.1.3 BASE

[12] “Es la capa que queda inmediatamente arriba de la sub-base. Se tiene de inmediato sobre el terraplén en caso de no usarse capa de la sub-base. La capa de base suele consistir en materiales granulares, como piedra triturada o no triturada y arena. Entre las especificaciones de los materiales para capa de base se suelen encontrar requisitos estrictos en comparación con los de los materiales de la sub-base, en especial en lo que concierne a su plasticidad, granulometría y resistencia. Los materiales que no tienen las propiedades se pueden usar como materiales de base, si se estabilizan en forma adecuada con cemento Portland, asfalto o cal. Normalmente es del tipo granular con un CBR mayor a 80% para una compactación del 100% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (M.D.S.T.-P.M)”.

2.2.3.1.4 CAPA DE RODAMIENTO

[12], afirma que las “funciones principales de las capas de rodamientos serán la protección de las bases, impermeabiliza las superficies, evitando así una posible infiltración de lluvias, protección además de las acciones abrasivas de la rueda de coches evitando los desgastes o desintegración; con una variación de 1/2” y 2”; pero

cuando son mayores a 3” contribuyen a aumentar la capacidad de soporte del pavimento. Los tipos de mezclas bituminosas empleadas para capas de rodamiento”.

[12], “Es la capa superficial, carpeta o revestimiento de la capa superior del pavimento, y se construye inmediatamente arriba de la base”.

2.2.3.2 PAVIMENTO RÍGIDO.

[7] da a conocer que “los pavimentos rígidos consisten en una mezcla de cemento pórtland, arena de río, agregado grueso y agua, tendido en una sola capa y pueden o no incluir, según la necesidad, la capa de sub-base y base, que al aplicarles cargas rodantes no se deflecten perceptiblemente, y al unir todos los elementos antes mencionados, constituyen una losa de concreto, de espesor, longitud y ancho variable”.

[8], “los pavimentos rígidos tienen un gran módulo de elasticidad y distribuyen las cargas sobre un área grande, la consideración más importante es la resistencia estructural del concreto hidráulico”.

Figura 08: representación de los esfuerzos en pavimento Rígido y Flexible



Fuente:<http://www.revistaconstruir.com/obra-gris/tecnologia-del-concreto/112-pavimentos-rigidos-y-flexibles>

2.3 Normativa.

Norma Técnica GH.020: “Componentes De Diseño Urbano. Perú: Reglamento Nacional De Edificaciones”. (Actualizado 2011).

Esta norma se tendrá en cuenta los factores que involucren el Capítulo 2: “Diseño de Vías”, el cual indica que los diseños de vías para una habilitación urbana, deberá integrarse a un sistema vial dado en un plan de desarrollo urbano de una ciudad, las

mismas que deberán respetar la continuidad de vías existentes. Las vías deberán ser de uso público y sin restricciones, donde la función de las vías determinara sus características de secciones; dichas secciones dentro de un plan de desarrollo urbano están establecidas como vías expresas, vías arteriales, y vías colectoras.

Norma Técnica CE.010: “Pavimentos Urbanos. Perú: Reglamento Nacional De Edificaciones”. (Actualizado 2011) En El Reglamento Nacional De Edificaciones, Dentro Del Título Ii (Habilitaciones Urbanas),

En esta norma nos muestra los componentes estructurales dentro de las cuales se encuentra la mencionada norma técnica: Pavimentos Urbanos. En esta Norma se presenta como fin otorgar ciertos requerimientos mínimos necesarios en un buen diseño, construcción, mantenimiento, rehabilitación, rotura y reposición en pavimentos urbanos, los cuales deben regirse de acuerdo a los puntos de vista de estudios de Mecánica de Suelos y de la Ingeniería en Pavimentos, con el propósito de garantizar su durabilidad, el empleo adecuado de recursos y un estado en óptimas condiciones en veredas, pistas y estacionamientos, a lo largo del desarrollo de su vida útil y de operación. La presente Norma Técnica, tiene como ámbito de aplicación a todas las ciudades y regiones del Perú.

Manual de Carreteras: “Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción (EG - 2013)- RD N° 03 - 2013- MTC/14” (07.08.2013)

En este manual obtendremos las condiciones, requerimientos, parámetros y métodos en diversas actividades en relación con obras de infraestructura vial se uniformicen, todo ello para estandarizar procedimientos que logren representar los requisitos de calidad de obra deseados, los que a la vez tengan por objeto prever las posibles controversias producto de la administración en los contratos.

Manual de Carreteras: “Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos. Sección Suelos Y Pavimentos. RD N° 10 - 2014- MTC/2014”. (09.04.2014).

El MTC facilita un manual con criterios estandarizados referidos a las terminologías de su título, para que se facilite un buen diseño en las capas sobre la subrasante (Base y Sub-Base) y de la superficie de rodadura ya sea en tramos con pavimentación o sin ello, garantizándolas de estabilidad estructural y funcional para que logren su mejor desempeño en los términos de eficiencia técnico - económica;

la cual la hace una herramienta para el diseño estructural de los pavimentos, tomando en consideración la experiencia acumulada de proyectos de la misma categoría, estudio de las características físicas y mecánicas, así como el comportamiento de los materiales, y de acuerdo a las condiciones específicas de los diversos factores que repercuten en el desempeño de dichos pavimentos, como son el tráfico, el clima y los sistema de gestión vial.

2.3 Definición de Términos Básicos.

Estructura de Pavimento. – Es el conjunto de capas que permiten la distribución adecuada de las cargas producidas por los vehículos.

AASHTO. - American Association of State Highway and Transportation Officials, o Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte de los Estados Unidos de Norte América.

Diseño hidrológico: Hace referencia a la propuesta que se realizará para el control de las escorrentías formadas por las lluvias en la zona del proyecto.

Caudal. – Es la medida de un volumen de fluido que circula por un medio.

Caudal de diseño. – Es el caudal con el que se va a realizar el diseño de la propuesta de drenaje.

Colector. - Conjunto de tuberías, pozos de visita y obras accesorias que se utilizarán para la descarga de las aguas servidas o aguas de lluvia.

Sub-rasante Es el suelo sobre el cual se colocaran las capas que forman la estructura del pavimento.

Sub-base.-Es una capa que transmite las cargas a la sub rasante recibidas de las capas superiores.

Superficie de Rodadura. – es la capa sobre la cual se desplazan los vehículos.

III. MATERIALES Y METODOS.

Se describe y explica cómo se hizo la investigación. De acuerdo al enfoque puede comprender:

3.1. Tipo y nivel de investigación

De acuerdo al fin que se persigue: APLICATIVA

De acuerdo a lo datos analizados: DESCRIPTIVA

El área de Investigación: CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES CON ÉNFASIS EN INFRAESTRUCTURA.

3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Observación Directa: Se realizará la visita a la zona para ver la problemática y a las autoridades competentes para recopilar la información y permisos necesarios para la elaboración del proyecto.

Levantamiento Topográfico

Curvas de Nivel: A través de estas se conocerá el relieve de la zona del proyecto.

Perfil Longitudinal: Mostrará una vista en corte del terreno en el cual se podrán revisar pendientes y trazar rasantes.

Nivelación Cerrada: A través de esta se tendrá en cuenta la ubicación, verificación y traslado de los BM de la zona del proyecto.

Estudio de Suelos

Los estudios de suelos se tomarán del expediente del proyecto que se encuentra en ejecución de Desagüe del distrito de Nueva Cajamarca dentro del cual está el sector Santa Isabel, sin embargo, se realizarán algunas calicatas para la corroboración de dichos estudios.

Análisis Granulométrico: Representa los porcentajes de acuerdo a diferentes tamaños de tamices que permite clasificar los suelos.

Peso específico: Es aquella relación directa que se da entre el peso como unidad de fuerza y el volumen de algún material.

Límite Líquido: Cantidad de agua que diferencia al estado líquido y al estado plástico de un suelo en estudio.

Límite Plástico: Cantidad de agua que diferencia al estado plástico y el semisólido de un suelo.

Contenido de Humedad: Porcentajes de humedad que se obtienen de las divisiones entre las muestras húmedas y su peso relativo seco.

C.B.R. (California Bearing Ratio): Datos cuantitativos que representan las capacidades de soporte de suelos, los cuales se obtienen a través de la aplicación de fuerzas penetrantes dentro de los suelos. Ensayos de compactaciones.

Próctor modificado: es información para ejecutar la obra vial en las cuales se brindan las relaciones entre el peso y humedad de los suelos compactados. Ensayos de resistencias a las abrasiones: son ensayos que permiten la obtención a través de las fricciones o impactos, los desgastes que sufre el material granular.

Programas de cómputo: AutoCAD. CIVIL 3D. Microsoft Office: Word, Excel, Power Point. Ms Project. S10 Presupuestos 2005.

3.3. Plan de procesamiento y análisis de datos

FASE I:

- 1) Coordinaciones con la autoridad competente.
- 2) Visitas a las zonas del proyecto.
- 3) Recogida de datos de campo.
- 4) Recogida de datos bibliográficos y antecedente.
- 5) Inicio de recogida de información para las evaluaciones del impacto ambiental.
- 6) Revisión de las normas y reglas vigentes a nivel nacional.
- 7) Investigación en tráfico de vehículos y de flujos peatonales.

FASE II:

- 8) Realización de investigaciones hidrológicas.
- 9) Realización de levantamientos topográficos.

- 10) Realización de investigaciones mecánicas del suelo.
- 11) Diseños estructurales de pavimentación.
- 12) Elaboraciones de cada plano de diseños de pavimentación.
- 13) Procesos y recogida de información para las evaluaciones de impacto ambiental.
- 15) Elaboraciones de planos.
- 16) Elaboraciones de memoria de cálculo.
- 18) Elaboraciones de cada especificación técnica.
- 19) Revisión parcial del asesor.

FASE III:

- 20) Elaborar el metrado.
- 21) Elaborar el costo y presupuesto.
- 22) Elaborar de cronograma de las obras.
- 23) Elaborar los informes finales de las evaluaciones del impacto ambiental
- 24) Conclusión y recomendaciones.
- 25) Revisión parcial por parte de los asesores

FASE IV:

- 26) Presentación de proyectos definitivos al jurado.
- 27) Levantar cada observación.

3.4. Consideraciones éticas

Parte de la formación de un profesional es que tenga valores que le permitan realizar acciones acordes con ética y la moral, dichos puntos son cimientos que la USAT inculca en sus alumnos durante su formación como profesionales por tal motivo me comprometo a realizar los estudios necesarios para la elaboración de mi tesis, además declaro que dicho proyecto no es copia de ningún otro por ser de mí autoría.

IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

1.- Se realizó el estudio topográfico del sector Santa Isabel del distrito de Nueva Cajamarca con lo que se pudo conocer el relieve de la zona (Ver Anexo PT 01) la altura promedio de la zona que es de 862 msnm, tal y como lo indica el PDU de la ciudad de nueva Cajamarca; además de los picos de cada calle:

Jr. Cuba:

Cota más Elevada: 865.068 msnm Cota más baja: 859.891 msnm

Av. Rioja:

Cota más Elevada: 867.498 msnm Cota más baja: 865.0 msnm

Jr. Comercio:

Cota más Elevada: 867.6 msnm Cota más baja: 858.504 msnm

Jr. Bolognesi:

Cota más Elevada: 863.023 msnm Cota más baja: 858.022 msnm

Jr. Nicaragua:

Cota más Elevada: 865.821 msnm Cota más baja: 857.638 msnm

Jr. Santa Isabel:

Cota más Elevada: 866.437 msnm Cota más baja: 864.193 msnm

Jr. Jaén:

Cota más Elevada: 864.882 msnm Cota más baja: 863.00 msnm

2.- Del Estudio de Mecánica de Suelos (Ver Anexo Es 01) correspondiente al sector Santa Isabel se obtuvo los siguientes Resultados:

CALICATA: C-1 – JR. CUBA

CALICATA: C-2 – JR. RIOJA

CALICATA: C-3 – JR. NICARAGUA

CALICATA: C-4 – JR. BOLOGNESI

CALICATA: C-5 – JR. COMERCIO

CALICATA: C-6 – JR. SANTA ISABEL

CALICATA: C-7 – JR. CHICLAYO

CALICATA: C-8 – JR. JAEN

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	C.B.R. (95%)	ANALISIS GRANULOMETRICO		LIMITES ATTERBERG			CLASIFICACION	
			Pasa 40	Pasa 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
C - 1	0.00 - 1.50	10.4	62.22	40.33	29.70	20.67	9.03	SC	A - 4 (1)
C - 2	0.00 - 1.50	16	22.89	11.45	35.67	19.10	16.57	GP-GC	A - 2 - 6 (0)
C - 3	0.00 - 1.50	14.5	35.40	24.64	46.73	24.44	22.29	GC	A - 7 - 6 (1)
C - 4	0.00 - 1.50	8.5	91.50	74.85	32.44	15.82	16.62	CL	A - 6 (11)
C - 5	0.00 - 1.50	11.5	54.05	39.23	30.54	19.29	11.25	SC	A - 6 (1)
C - 6	0.00 - 1.50	13.8	40.63	29.57	35.91	17.59	18.32	GC	A - 2 - 6 (1)
C - 7	0.00 - 1.50	15.2	13.32	5.51	36.44	32.49	3.95	GP-GM	A - 1 - a (0)
C - 8	0.00 - 1.50	13.3	53.74	39.34	33.97	20.86	13.11	GC	A - 6 (2)

De lo que podemos interpretar que la sub rasante, nos muestra que está formada por suelos donde predominan las gravas arcillosas de mediana plasticidad, cuya consistencia es media; Además de los valores de C.B.R correspondientes a cada calle; de los suelos presentes en la zona de estudio podemos decir que tienen un contenido despreciable de sales solubles. El valor Mínimo de CBR es de 6% para que una subrasante sea mínimamente adecuada, pero los estudios realizados nos muestran valores que superan el mínimo por tanto no se considerará mejorar la subrasante.

3.- Se Realizó el Análisis de diseño de drenaje pluvial Urbano (ver Anexo Dd 01) de la zona Teniendo como antecedentes datos de SENAMHI, los cuales se analizó mediante el Método de Gumbel obteniendo la Intensidad Máxima de diseño de 64.87 mm/h. con lo que se calculó los caudales circulantes posibles del pavimento teniendo como valor máximo 1.3 m³/s; el cual al ser comparado con la capacidad máxima de caudal en secciones de vías del proyecto da como resultado que estas por si mismas pueden evacuar dicho caudal circulante; sin embargo la presencia de canaletas naturales permite proponer un mejoramiento de las mismas uniformizándolas con secciones de canal de concreto de 0.45 m de base x 0.50 m de altura colocados a ambos lados, ambos canales son capaces de evacuar un caudal de 1.7 m³/s; este dato se obtuvo luego de aplicar la fórmula de Manning para canales, con lo que

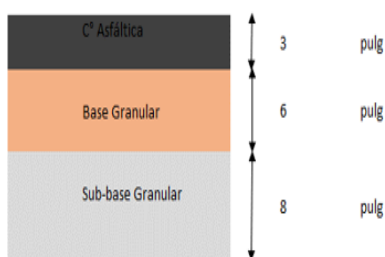
existirá una eficiente evacuación de estas aguas que tienen como disposición final el canal Galindona el cual se encuentra en la cota 858.022 msnm.

4.- Luego de realizar el Estudio de tráfico de la zona en el que se obtuvo un ESAL proyectado a 20 años de 2 1192 86. Se realizó los diseños correspondientes para Pavimento Flexible Y rígido mediante el método AASHTO 93 (Ver Anexo Dp 01) en el que se obtuvo lo siguiente:

Pavimento Flexible

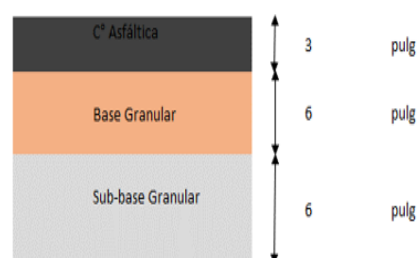
Jr Cuba, Jr Santa Isabel, Jr Jaen

- Estructura del Pavimento



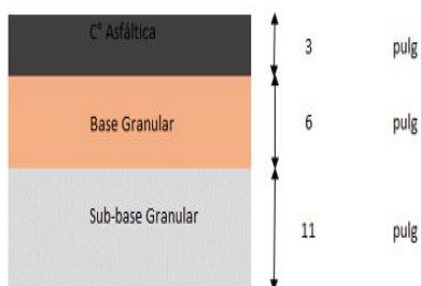
Av Rioja, Jr Nicaragua

- Estructura del Pavimento



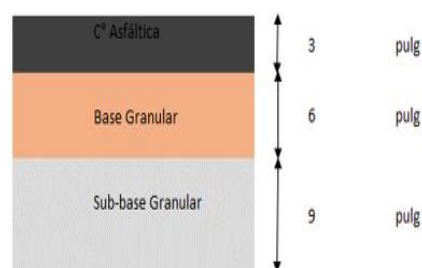
Jr Bolognesi

- Estructura del Pavimento



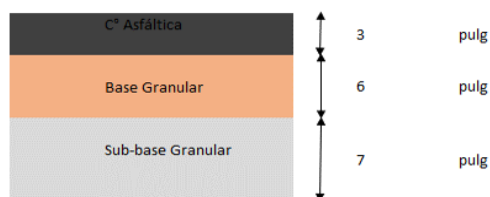
Jr Comercio

- Estructura del Pavimento



Jr Chiclayo

- Estructura del Pavimento



Pavimento Rígido

TODAS LAS CALLES

D-0	D-1
22 cm	15 cm
Capa superficial (Losa de concreto)	SubBase Granular

Sin embargo, luego de Realizar el metrado, análisis de costo Unitario y presupuesto (Ver Anexo Presupuesto) se puede apreciar que la propuesta de pavimento Flexible tiene un costo de S/ 3,868,824.46 y la propuesta de pavimento Rígido es de S/ 8,482,799.64.

5.- Se realizó el plano de señalización, secciones de pavimento correspondiente a la zona del proyecto (Ver anexo Ps 01);

6.- Se estableció el Estudio de Impacto Ambiental (Ver Anexo EIA) en el que a través de la matriz de Leopold Obtuvimos que:

- La partida que más impacto negativo genera es la Partida de excavación y relleno compactado con valores -112 y -113 respectivamente; viéndose más afectado el factor Ambiental aire, específicamente en el componente nivel de Ruido.

- El factor afectado positivamente es el estatus cultural en el componente empleo con un valor de 240.

Con esto se pudo elaborar el Plan de manejo ambiental correspondiente para mitigar los daños causados a esos factores.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Se determinó el relieve del sector Santa Isabel mediante levantamiento topográfico obteniendo una altura promedio de 862 msnm además de las cotas y perfiles en secciones de cada 10m de las calles (Jr. Cuba, Av. Rioja, Jr. Comercio, Jr. Bolognesi, Jr. Nicaragua, Jr. Santa Isabel y Jr. Jaén).
2. Se realizó el estudio de Suelos concerniente al Sector Santa Isabel Obteniendo los siguientes datos:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	C.B. R. (95%)	ANALISIS GRANULOMETRICO		LIMITES ATTERBERG			CLASIFICACION	
			Pasa 40	Pasa 200	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO
C - 1	0.00 - 1.50	10.4	62.22	40.33	29.70	20.67	9.03	SC	A - 4 (1)
C - 2	0.00 - 1.50	16	22.89	11.45	35.67	19.10	16.57	GP-GC	A - 2 - 6 (0)
C - 3	0.00 - 1.50	14.5	35.40	24.64	46.73	24.44	22.29	GC	A - 7 - 6 (1)
C - 4	0.00 - 1.50	8.5	91.50	74.85	32.44	15.82	16.62	CL	A - 6 (11)
C - 5	0.00 - 1.50	11.5	54.05	39.23	30.54	19.29	11.25	SC	A - 6 (1)
C - 6	0.00 - 1.50	13.8	40.63	29.57	35.91	17.59	18.32	GC	A - 2 - 6 (1)
C - 7	0.00 - 1.50	15.2	13.32	5.51	36.44	32.49	3.95	GP-GM	A - 1 - a (0)
C - 8	0.00 - 1.50	13.3	53.74	39.34	33.97	20.86	13.11	GC	A - 6 (2)

De los cuales podemos extraer los valores de CBR para el diseño de pavimentos de las calles del sector Santa Isabel.

3. Luego de Realizar el Análisis del Sistema de Drenaje Pluvial Urbano del sector Santa Isabel, apoyado en datos del SENAMHI se obtuvo un valor de intensidad máxima de diseño de 64.87 mm/h, además que la superficie de pavimento en sí misma es capaz de evacuar las aguas pluviales; sin embargo, se propuso un mejoramiento de los canales naturales con canales de concreto de 0.45 m de base x 0.5 m de altura y espesores de paredes de 0.1m.

4. Se determinó el ESAL proyectado (20 años) de diseño de pavimentos mediante estudio de tráfico el cual es de 2 119 286 con el cuál se realizaron los diseños de Pavimento Rígido y Flexible, mediante Método AASHTO 93 para ambos casos.
5. Se realizó el metrado, Análisis de Costos Unitarios y respectivo presupuesto para ambos diseños obteniendo que la propuesta de pavimento Flexible tiene un costo de S/ 3,868,824.46 y la propuesta de pavimento Rígido es de S/ 8,482,799.64; con lo que se concluye que es más económica la opción de Pavimento Flexible para el sector Santa Isabel. En lo que corresponde a operación y mantenimiento los costos del pavimento rígido suponen un rango del 10% a 15% y el pavimento flexible un rango de 35% a 45% del costo de la etapa de construcción.
6. Se logró realizar los planos de secciones de cada pavimento, además de plano de señalización de los mismos.
7. Una vez realizada la investigación de impacto ambiental apoyándose en la Matriz de LEOPOLD se concluye que la partida que más impacto desfavorable logre la Partida de excavación y relleno compactado con valores -112 y -113 respectivamente; viéndose más afectado el factor Ambiental aire, específicamente en el componente nivel de Ruido y el factor afectado positivamente es el estatus cultural en el componente empleo con un valor de 260.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable para las siguientes investigaciones y estudios, se realice los EMS, estudio topográfico y estudio de tráfico de forma realista y en un orden puesto que cada factor principal en el diseño adecuado de pavimentos.
- Se debe considerar que cada proyecto similar de construcciones civiles, lleven controles rigurosos en su calidad, asimismo, las verificaciones de cota, densidad lograda con las compactaciones mecánicas de cada capa estructural, además de las calidades de los concretos en caso de pavimentación rígida, lo que garantiza el cumplimiento del espesor y su resistencia esencial en las losas de concreto.
- Se sugiere la realización del mantenimiento secuencial del drenaje pluvial existente, con el objetivo de evitar que el sedimento evite el transporte normal del agua, y no logre obstruir los drenajes de cada sistema.

- Se recomienda impulsar proyectos e investigaciones similares a la realizada, dado a que estas dan origen a la solución de problemas latentes en la población que a su vez una vez solucionados permiten a esta lograr la mejoría y calidad de vida.

2. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL(Soles)
RECURSOS HUMANOS					S/ 1,000.00
Personal de apoyo para levantamientos topograficos	Jornada	10	S/ 50.00	S/ 500.00	
Personal de apoyo para Calicatas	Jornada	10	S/ 50.00	S/ 500.00	
MATERIALES					S/ 632.50
Papel Bond A4-80g	Millar	4	S/ 25.00	S/ 100.00	
Utiles de Escritorio	Glb	1	S/ 250.00	S/ 250.00	
CD. DVD	Unid	15	S/ 1.50	S/ 22.50	
Tinta para impresora	Glb	5	S/ 45.00	S/ 225.00	
Memoria USB 16 gb	Unid	1	S/ 35.00	S/ 35.00	
ALQUILER DE EQUIPOS Y/O ADEQUISION DE EQUIPOS MENORES					S/ 4,650.00
Uso de laptop portatil	Und	1	S/ 3,500.00	S/3,500.00	
Impresora Multifuncional	Und	1	S/ 700.00	S/ 700.00	
Camara Digital	Und	1	S/ 450.00	S/ 450.00	
SERVICIO A TERCEROS					S/ 13,461.50
Ploteo de Planos	Und	120	S/ 4.00	S/ 480.00	
Anillados	Und	15	S/ 2.50	S/ 37.50	
Fotocopias	Und	750	S/ 0.10	S/ 75.00	
Archivadores	Und	8	S/ 8.00	S/ 64.00	
Empastados	Und	5	S/ 25.00	S/ 125.00	
Servicio de Internet	Mes	8	S/ 150.00	S/1,200.00	
Servicio de celular	Mes	8	S/ 30.00	S/ 240.00	
Energia Electrica	Mes	8	S/ 30.00	S/ 240.00	
Estudios de suelos	Glb	1	S/ 5,000.00	S/6,000.00	
Estudios Topograficos	Glb	1	S/ 4,000.00	S/5,000.00	
VIATICOS Y ASIGNACIONES					S/ 170.00
Movilidad	Glb	1	S/ 100.00	S/ 100.00	
Alimentacion eventual por jornada	Dia	10	S/ 7.00	S/ 70.00	
TOTAL					S/ 19,914.00

3. FINANCIAMIENTO

RECURSOS DISPONIBLES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	PARCIAL	TOTAL
MATERIALES					S/ 285.00
Utiles de Escritorio	Glb	1	S/ 250.00	S/ 250.00	
Memoria de USB 16 GB	Unid.	1	S/ 35.00	S/ 35.00	
ALQUILER DE EQUIPOS Y/O ADQUISICION DE EQUIPOS MENORES					S/4,650.00
Uso de laptop portatil	Unid.	1	S/3,500.00	S/3,500.00	
Impresora Multifuncional	Unid.	1	S/ 700.00	S/ 700.00	
Camara Digital	Unid.	1	S/ 450.00	S/ 450.00	
SERVICIO DE TERCEROS					S/1,680.00
Servicio de Internet	Mes	8	S/ 150.00	S/1,200.00	
Servicio de Celular	Mes	8	S/ 30.00	S/ 240.00	
Energia Electrica	Mes	8	S/ 30.00	S/ 240.00	
TOTAL					S/6,615.00

RECURSOS NO DISPONIBLES (AUTOFINANCIAMIENTO)					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U	PARCIAL	TOTAL
MATERIALES					S/ 347.50
Papel Bond A4-80g	Glb	4	S/ 25.00	S/ 100.00	
CD.DVD	Unid.	15	S/ 1.50	S/ 22.50	
Tinta para Impresiones menores	Unid.	5	S/ 45.00	S/ 225.00	
SERVICIO DE TERCEROS					S/ 786.50
Ploteo de Planos	Unid.	120	S/ 4.00	S/ 480.00	
Anillados	Unid.	15	S/ 2.50	S/ 37.50	
Fotocopias	Unid.	800	S/ 0.10	S/ 80.00	
Archivadores	Unid.	8	S/ 8.00	S/ 64.00	
Empastados	Unid.	5	S/ 25.00	S/ 125.00	
VIATICOS Y ASIGNACIONES					S/ 170.00
Movilidad	Glb	1	S/ 100.00	S/ 100.00	
Alimentacion eventual por jornada	Dia	10	S/ 7.00	S/ 70.00	
TOTAL					S/ 1,304.00

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.


- [1] C. Iturbide, Manual centroamericano para el diseño de pavimentos., 2002.
- [2] M. Moreno y B. Torres, investigación titulada evaluación del sistema de Drenaje, Valencia, 2006.
- [3] C. Vásquez, Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento, 2008.
- [4] P. Cabanillas, “estudio comparativo entre pavimentación rígida – losa de concreto y pavimentación flexible en las calles 25 y 42 – Municipio Libertad – Estado Mérida, Mérida, 2009.
- [5] A. Burga Marrufo y O. Chávez Villalobos, Artists, *Diseño de Pavimentos en la Urbanización Santa María, distrito de José Leonardo Ortíz - Chiclayo- Lambayeque*. [Art]. UNPRG, 2018.
- [6] B. Higgins, Desarrollo Económico, Madrid: Gredos, 1970.
- [7] E. H. Aguilar, Artist, *DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO Y DRENAJE PLUVIAL PARA UN SECTOR DE LA ALDEA SANTA MARÍA CAUQUE, DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO SACATEPEQUEZ*. [Art]. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, 2003.
- [8] N. Guillen, Artist, *FORMULACION DE PROPUESTAS PARA LA ADECUACIÓN DE PAVIMENTO Y SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS DE LLUVIA EN EL AREA DE ESTACIONAMIENTO DE LA EMPRESA RESIMON, CA.* [Art]. UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAEZ, 2013.
- [9] A. A. C. Iglesias, Artist, *DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL DE LA LOCALIDAD DE PILLUANA PROVINCIA DE PICOTA REGIÓN SAN MARTÍN*. [Art]. UNSM, 2010.
- [10] G. M. Sáenz, Hidrología en la Ingeniería, Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería, 1995.
- [11] J. Alva Hurtado, Mecánica de Suelos, Lima, 1996.
- [12] N. J. Garber, Ingeniería de Transito y Carreteras, Cengage learning Editores S.A. de C.V, 2004.
- [13] Comité Técnico de la Norma CE 010, *Norma Técnica CE 010 Pavimentos Urbanos del RNE*, Lima, 2010.
- [14] C. Guerra Bustamente, Carreteras, ferrocarriles, canales: localización y diseño geométrico, manual de Proyectos, Lima: IPID-TC, 1991.
- [15] H. A. Morales Sosa, Ingeniería Vial I, Santo Domingo: Buho, 2006.
- [16] Comité Peruano de Mecánica de Suelos, *Fundaciones y Mecánica de Rocas*, Lima, 1998.

VIII. ANEXOS.

DOCUMENTO N° 01: CONSTANCIA DE INEXISTENCIA DEL PROYECTO SOLICITADO A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA.

 <p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>	<p>"Año de la Universalización de la salud"</p>		
<p>Señor: Prof. Segundo Gonzalo Vásquez Tan.</p>			
<p>ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA</p>			
<p>Yo Dennys Vargas Dávila identificado con D.N.I N° 73121351 alumno de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Con Residencia en el centro Poblado San Juan de Río Soritor; comprensión del distrito de Nueva Cajamarca; ante usted con el debido respeto expongo:</p>			
<p>Que siendo requisito indispensable realizar un proyecto de tesis denominado "ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR SANTA ISABEL DEL DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA-PROVINCIA DE RIOJA-DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN" para cumplir con el desarrollo de actividades necesarios para culminar la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, por esta razón recorro a su digno despacho para solicitar ordene a quien convenga me expida una CONSTANCIA donde se indique que el mencionado proyecto no cuenta con código SNIP, ni se encuentre en el Banco de Proyectos de la Municipalidad distrital de Nueva Cajamarca.</p>			
<p>Por lo expuesto es justicia que espero alcanzar.</p>			
<p>Nueva Cajamarca, 08 de Julio del 2020.</p>			
 <hr style="width: 100%;"/> <p>Dennys Vargas Dávila DNI N° 73121351</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> <p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA</p> <p>MESA DE PARTES</p> <p>Trámite Documentarios</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">08 JUL 2020</p> <p>Reg. N° 4194</p> <p>Hora: 9:25 AM</p> <p>Folio: 02</p> </td> </tr> </table>		<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA</p> <p>MESA DE PARTES</p> <p>Trámite Documentarios</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">08 JUL 2020</p> <p>Reg. N° 4194</p> <p>Hora: 9:25 AM</p> <p>Folio: 02</p>
<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA</p> <p>MESA DE PARTES</p> <p>Trámite Documentarios</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">08 JUL 2020</p> <p>Reg. N° 4194</p> <p>Hora: 9:25 AM</p> <p>Folio: 02</p>			

DOCUMENTO N° 02: CONSTANCIA DE NECESIDAD DEL PROYECTO
SOLICITADO A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
NUEVA CAJAMARCA.

 <p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>	<p>"Año de la Universalización de la salud"</p>	 <p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA MESA DE PARTES Trámite Documentarios 08 JUL 2020 Reg. N°: 4193 Hora: 9:35 AM Folio: 02</p>
---	---	--

Señor: Prof. Segundo Gonzalo Vásquez Tan.

ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA

Yo Dennys Vargas Dávila identificado con D.N.I N° 73121351 alumno de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Con Residencia en el centro Poblado San Juan de Río Soritor; comprensión del distrito de Nueva Cajamarca; ante usted con el debido respeto expongo:

Que siendo requisito indispensable realizar un proyecto de tesis denominado "ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR SANTA ISABEL DEL DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA-PROVINCIA DE RIOJA-DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN" para cumplir con el desarrollo de actividades necesarios para culminar la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, por esta razón recorro a su digno despacho para solicitar ordene a quien convenga me expida una **CONSTANCIA** donde se indique que el mencionado proyecto sea necesario para llevarse a cabo, debido a que mediante un recorrido hecho por mi persona, el estado actual de los factores que involucran el futuro del proyecto, se encuentran en mal estado y en algunas condiciones no cumplen con las condiciones mínimas para una adecuada transitabilidad peatonal y vehicular en el sector Santa Isabel del distrito de Nueva Cajamarca, provincia de Rioja, Región San Martín.

Por lo expuesto es justicia que espero alcanzar.

Nueva Cajamarca, 08 de Julio del 2020.



 Dennys Vargas Dávila
 DNI N° 73121351

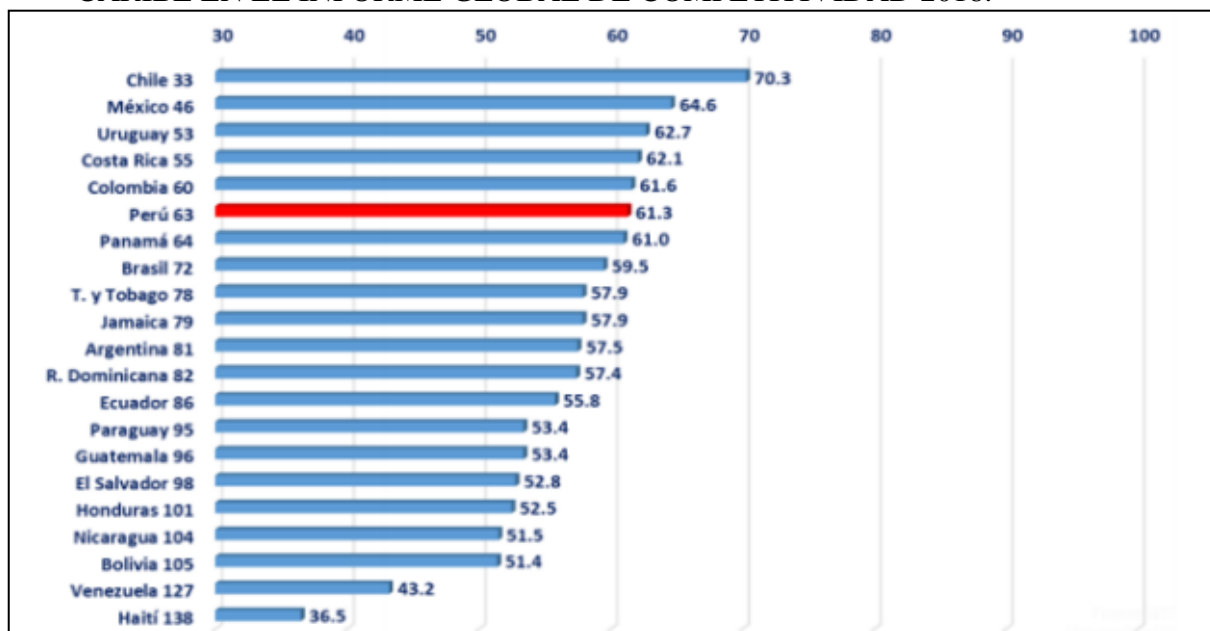
DOCUMENTO N° 03: AUTORIZACIÓN PARA TOPOGRAFÍA SOLICITADO
A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA
CAJAMARCA.

 USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	"Año de la Universalización de la salud"															
<p>Señor: Prof. Segundo Gonzalo Vásquez Tan.</p>																
<p>ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA</p>																
<p>Yo Dennys Vargas Dávila identificado con D.N.I N° 73121351 alumno de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Con Residencia en el centro Poblado San Juan de Río Soritor; comprensión del distrito de Nueva Cajamarca; ante usted con el debido respeto expongo:</p>																
<p>Que siendo requisito indispensable realizar un proyecto de tesis denominado "ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR SANTA ISABEL DEL DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA-PROVINCIA DE RIOJA-DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN" para cumplir con el desarrollo de actividades necesarios para culminar la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, por esta razón recorro a su digno despacho para solicitar ordene a quien convenga me expida una AUTORIZACIÓN respectiva para el acceso a información que se requiera y el permiso correspondiente para poder realizar estudios topográficos en la zona donde se desarrollará el proyecto.</p>																
<p>Por lo expuesto es justicia que espero alcanzar.</p>																
<p>Nueva Cajamarca, 08 de Julio del 2020.</p>																
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">MESA DE PARTES</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Tramita Documentarios</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">08 JUL 2020</td> </tr> <tr> <td>Reg. N°</td> <td>4196</td> </tr> <tr> <td>Hora</td> <td>9:36 AM</td> </tr> <tr> <td>Folio</td> <td>01</td> </tr> </table>		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA		MESA DE PARTES		Tramita Documentarios		08 JUL 2020		Reg. N°	4196	Hora	9:36 AM	Folio	01
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA																
MESA DE PARTES																
Tramita Documentarios																
08 JUL 2020																
Reg. N°	4196															
Hora	9:36 AM															
Folio	01															
<p>Dennys Vargas Dávila DNI N° 73121351</p>																

DOCUMENTO N° 03: AUTORIZACIÓN PARA ESTUDIO DE MECÁNICA
DE SUELOS SOLICITADO A LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA.

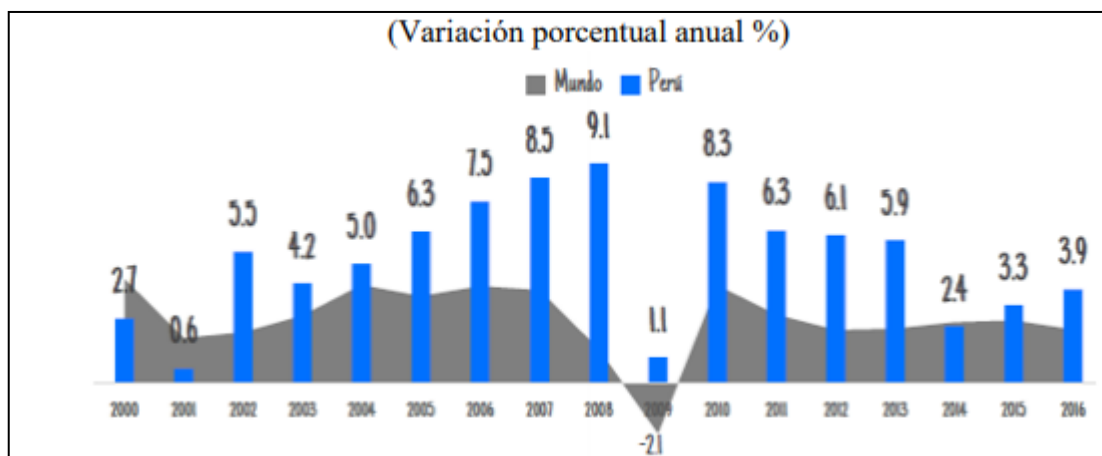
 <p>USAT Universidad Católica Servicio Público de Magisterio</p>	<p>"Año de la Universalización de la salud"</p>	
<p>Señor: Prof. Segundo Gonzalo Vásquez Tan.</p> <p style="text-align: center;">ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVA CAJAMARCA</p> <p>Yo Dennys Vargas Dávila identificado con D.N.I N° 73121351 alumno de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Con Residencia en el centro Poblado San Juan de Río Soritor; comprensión del distrito de Nueva Cajamarca; ante usted con el debido respeto expongo:</p> <p>Que siendo requisito indispensable realizar un proyecto de tesis denominado "ANÁLISIS Y DISEÑO PRELIMINAR DEL PAVIMENTO Y SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR SANTA ISABEL DEL DISTRITO DE NUEVA CAJAMARCA-PROVINCIA DE RIOJA-DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN" para cumplir con el desarrollo de actividades necesarios para culminar la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, por esta razón recorro a su digno despacho para solicitar ordene a quien convenga me expida una AUTORIZACIÓN respectiva para el acceso a información que se requiera y el permiso correspondiente para poder realizar estudios de mecánica de suelos en la zona donde se desarrollará el proyecto.</p> <p style="text-align: center;">Por lo expuesto es justicia que espero alcanzar.</p> <p style="text-align: right;">Nueva Cajamarca, 08 de Julio del 2020.</p>		
 <p>_____ Dennys Vargas Dávila DNI N° 73121351</p>		

GRAFICO N°01: UBICACIÓN DE PAISES DE LATINOAMERICA Y EL CARIBE EN EL INFORME GLOBAL DE COMPETITIVIDAD 2018.

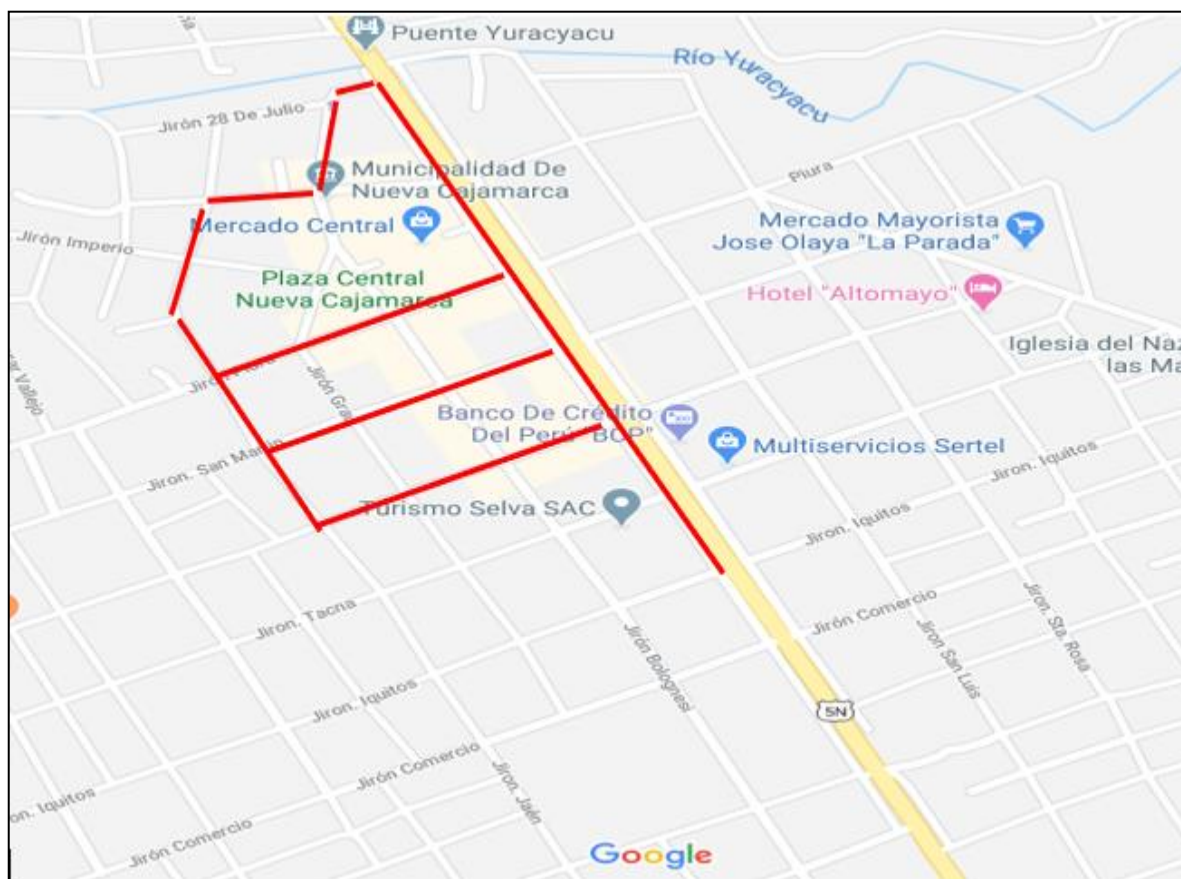


Fuente: Centro de Desarrollo Industrial.

GRAFICO N°02: CRECIMIENTO DEL PBI: PERÚ Y EL MUNDO



Fuente: Elaborado en base a datos obtenido de UNCATAD, BCRP

GRAFICO N°03: CALLES PAVIMENTADAS EN NUEVA CAJAMARCA

Fuente: Google Maps y elaborado por fuente propia.

CUADRO N° 01: BRECHA EN INFRAESTRUCTURA DE MEDIANO Y LARGO PLAZO, 2016-2025

(En millones de US\$ del 2015)

Sector	Brecha a mediano plazo 2016-2020	Brecha a largo plazo 2021 - 2025	Brecha Total 2016 - 2025	% (del total)
Agua y Saneamiento	6,970	5,282	12,252	8 %
Agua Potable	1,624	1,004	2,629	2 %
Saneamiento	5,345	4,278	9,623	6 %
Telecomunicaciones	12,603	14,432	27,036	17 %
Telefonía móvil	2,522	4,362	6,884	4 %
Banda Ancha	10,081	10,070	20,151	13 %
Transporte	21,253	36,246	57,499	36 %
Ferrocarriles	7,613	9,370	16,983	11 %
Carreteras	11,184	20,667	31,850	20 %
Aeropuertos	1,419	959	2,378	1 %
Puertos	1,037	6,260	6,287	4 %
Energía	11,388	19,387	30,775	19 %
Salud	9,472	9,472	18,944	12 %
Educación	2,592	1,976	4,568	3 %
Hidráulico	4,537	3,940	8,477	5 %
TOTAL	68,815	90,734	159,549	100 %

Fuente: AFIN – Escuela de Gestión Pública de la Universidad del Pacífico.

CUADRO N° 02: RED VIAL SEGÚN TIPO EN LA PROVINCIA DE RIOJA.

RED VIAL VECINAL POR EL TIPO DE SUPERFICIE, SEGÚN DEPARTAMENTO Y PROVINCIA
CLASIFICADOR DE RUTAS D.S.011-2016-MTC ACTUALIZADA AL 31/12/2019
(Kilómetros)

DEPARTAMENTO Provincia	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA				Sub Total	Total	PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA		NO PAVIMENTADA					
	Asfaltada	Afirmada	Sin Afirmar	Trocha				
SAN MARTIN	0.1	1,540.8	664.3	1,245.0	3,450.1	3,450.2	25.5	3,475.7
BELLAVISTA	-	198.1	5.1	277.0	480.1	480.1	1.5	481.6
EL DORADO	-	80.0	32.0	54.0	166.0	166.0	-	166.0
HUALLAGA	-	33.8	-	173.8	207.6	207.6	-	207.6
LAMAS	-	146.0	133.2	83.7	362.8	362.8	-	362.8
MARISCAL CACERES	-	102.5	11.7	47.3	161.5	161.5	-	161.5
MOYOBAMBA	-	94.4	43.3	223.8	361.5	361.5	-	361.5
PICOTA	0.1	217.5	209.1	218.8	645.4	645.5	24.0	669.5
RIOJA	-	189.5	129.6	82.2	401.3	401.3	-	401.3
SAN MARTIN	-	66.6	80.1	24.0	170.6	170.6	-	170.6
TOCACHE	-	412.6	20.3	60.4	493.3	493.3	-	493.3

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

IMAGEN N° 01: AV. RIOJA EN MAL ESTADO Y LUGARES DE CONCURRENCIA.



Fuente: Propia del investigador.

IMAGEN N° 02: JR. CUBA EN MAL ESTADO Y LUGARES DE CONCURRENCIA.



Fuente: Propia del investigador.



Fuente: Propia del investigador.

IMAGEN N° 03: Jr. JAEN EN MAL ESTADO.

Fuente: Propia del investigador.

IMAGEN N° 04: JR. COMERCIO EN MAL ESTADO.

Fuente: Propia del investigador.

Archivos en carpeta anexos

- Anexo PT 01: Plano Topográfico. (cad)
- Anexo Es 01: Estudios de Suelos
- Anexo Dd 01: Diseño de Drenaje (Excel)
- Anexo Dp 01: Diseños de Pavimentos (Excel)
- Anexo Presupuesto: (Excel, pdf)
- Anexo Ps: Plano de Señalización (pdf)
- Anexo Cad de Pavimentos. (civil 3D)
- Anexo EIA: Estudio de Impacto Ambiental (Word, Excel)
- Link de tesis y anexos:

https://drive.google.com/drive/folders/1h6WI87-kb6bs4MMcpfUixKGjcb_q2eD1?usp=sharing