

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**DISEÑO DE AVENIDA PAVIMENTADA EN LA VIA
GABRIEL CONDORCANQUI DISTRITO LA
ESPERANZA, TRUJILLO 2020**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores:

Bach. Manuel Alejandro Rabanal Rabanal

Bach. Anita Ysabel Quilcat Lescano

Bach. Raquel Elizabeth Arroyo Abanto

Asesor:

Mg. Elton Galarreta Malaver

TRUJILLO - PERU

2022

APROBACIÓN DE TESIS

El Asesor y los miembros del Jurado evaluador asignados, APRUEBAN la Tesis desarrollada por Bach. Manuel Alejandro Rabanal Rabanal, Bach. Anita Ysabel Quilcat Lescano, Bach. Raquel Elizabeth, Arroyo Abanto , denominada: DISEÑO DE AVENIDA PAVIMENTADA EN LA VIA GABRIEL CONDORCANQUI DISTRITO LA ESPERANZA, TRUJILLO 2020.

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL



DEDICATORIA

Dedicado a nuestra familia y amigos cercanos por darnos el apoyo en todo momento para la culminación de nuestros objetivos y llegar a la meta deseada.



AGRADECIMIENTO

A esta casa de estudios y mis asesores por apoyarme
en la culminación de la presente tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Hoja de firmas	2
Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Índice de contenidos	5
Índice de tablas	6
Índice de figura	7
Resumen	8
Abstract	9
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad Problemática	10
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Justificación	16
1.4. Objetivos	17
1.5. Antecedentes	18
1.6. Bases teorías	22
1.7. Definición términos básicos	22
1.8. Formulación de hipótesis	34
II. Material y Métodos	34
2.1. Materiales	34
2.2. Material de estudio	35
2.2.1 Población	35
2.2.2 Muestra	35
2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos	35
2.3.1. Para recolectar datos	36
2.3.2. Para procesar datos	37
2.4 Operacionalización de la variable	41
III. RESULTADOS	43
IV. DISCUSIÓN	99
V. CONCLUSIONES	229
VI. RECOMENDACIONES	229
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	231

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Tramos en km en vía.	15
Tabla 02: Área saturada de red vial metropolitana Trujillo.	15
Tabla 03: Instrumentos.	39
Tabla 04: Para datos sin agrupar, para datos agrupados.	40
Tabla 05: Requerimientos granulométricos para base granular.	71
Tabla 06: Características físicas, mecánicas y químicas.	71
Tabla 07: Requerimiento de agregado grueso.	72
Tabla 08: Requerimiento de agregado fino.	72
Tabla 09: Ensayos y frecuencias.	78
Tabla 10: Especificaciones para emulsiones catiónicas.	81
Tabla 11: Especificaciones para asfaltos líquidos.	82
Tabla 12: Especificaciones para emulsiones catiónicas.	88
Tabla 13: Requisitos de material de curado medio.	88
Tabla 14: Requisitos de material de curado rápido.	89
Tabla 15: Requerimiento para los agregados gruesos.	91
Tabla 16: Requerimiento para los agregados finos.	91
Tabla 17: Graduación para mezcla asfáltica en caliente.	92
Tabla 18: Selección del tipo de cemento asfáltico.	93
Tabla 19: Estación de control vehicular.	147
Tabla 20: Resultados de conteo vehicular.	149
Tabla 21: Factores de corrección vehicular.	152
Tabla 22: Índice medio diario anual.	152
Tabla 23: Demanda actual.	153
Tabla 24: Proyecciones de tráfico.	155
Tabla 25: Manual de señalización.	170

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Técnicas de muestreo.	35
Figura 2: Técnica de la observación.	36
Figura 3: Recojo de fuentes de información.	36
Figura 4: Instrumentos de recolección de datos.	37
Figura 5: Lista de fuentes escritas.	37
Figura 6: Métodos para procesar datos.	38
Figura 7: Macro localización del proyecto.	44
Figura 8: Micro localización del proyecto.	45
Figura 9: Ubicación del distrito de la Esperanza, en Trujillo.	46
Figura 10: Área de botadero municipal autorizado.	52
Figura 11: Ubicación de botadero municipal.	52
Figura 12: Localización del distrito la Esperanza.	119
Figura 13: Ubicación de estación de control vehicular.	148
Figura 14: Ubicación de la unidad de peaje Menocucho.	151
Figura 15: Localización en el sector céntrico de la ciudad de Trujillo.	158
Figura 16: Información de inicio o fin de obra.	168
Figura 17: Señal de trabajo en vía CP-01.	169
Figura 18: Zona de trabajo.	169
Figura 19: Señal de maquinaria en la vía.	170
Figura 20: Barandillero (barandero).	171
Figura 21: Señales de agostamiento de la vía.	172
Figura 22: Señal próxima de cruce peatonal P-048A.	172
Figura 23: Señal próxima de cruce peatonal P-048B.	173
Figura 24: Delineadores o canalizadores.	174
Figura 25: Delineador.	174
Figura 26: Barreras o tranqueras.	175
Figura 27: Auxiliar de tránsito.	176

RESUMEN

El mundo incluyendo los sistemas de movilidad en todas sus latitudes, cambia muy rápido. No obstante, y aunque las técnicas de planificación de transporte han experimentado fuertes transformaciones en las últimas décadas, los problemas de transporte, particularmente el caso urbano, no ha variado gran cosa a nivel mundial en las de 40 años.

La cogestión, la contaminación, los accidentes y el déficit financiero de las empresas municipales de transporte público siguen siendo hoy problemas tantos o más importantes que antes. No obstante, recientemente ha sido posible aprender bastante de un largo periodo de escasa planificación, limitada inversión, énfasis en el corto plazo y, en general, falta de confianza en la modelación y toma de decisiones estratégica, tanto en países en desarrollo como en mucho de los países industrializados. Se ha aprendido, por ejemplo, que los problemas básicos recién mencionados no desaparecen simplemente con la aplicación de mejores técnicas de gestión. De hecho, estos inconvenientes fundamentales tienden a reaparecer con mayor vigor, difundiéndose en áreas más alias y tomando formas nuevas que resulten más difíciles de manejar (Modelos de Demanda de Transporte, Oltursa Salas, 2012).

Palabras Claves: transporte, accidentes, estrategia.

ABSTRACT

The world, including mobility systems in all its latitudes, changes very quickly. However, and although transport planning techniques have undergone strong transformations in recent decades, transport problems, particularly the urban case, have not changed much worldwide in 40 years.

Co-management, pollution, accidents and the financial deficit of municipal public transport companies continue to be as many or more important problems today than before. However, it has recently been possible to learn a great deal from a long period of poor planning, limited investment, emphasis on the short term and, in general, a lack of confidence in modeling and strategic decision-making, both in developing countries and in much of the world. Of the industrialized countries. It has been learned, for example, that the basic problems just mentioned do not simply go away with the application of better management techniques. In fact, these fundamental drawbacks tend to reappear with greater vigor, spreading to other areas and taking new forms that are more difficult to manage (Transportation Demand Models, Oltursa Salas, 2012).

Keywords: transport, accidents, strategy.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1.1 CAMPO TEMATICO - TRANSPORTE

Al conllevar la dependencia de los (...), el transporte adquiere el valor de cambio, en lugar del valor de uso que tiene por excelencia (Lefebvre, 1970). Se definen así dos clases de transporte según la relación de propiedad que pueda tener el usuario con el medio: El transporte privado, adquirido por personas particulares o empresas y cuyo uso queda restringido a sus dueños (el usuario es el dueño del vehículo utilizado). Y el transporte público, que utiliza medios cuyos pasajeros no son los propietarios de los mismos, siendo servidos por terceros. Los servicios de transporte público pueden ser suministrados tanto por empresas privadas como públicas. El transporte público, como parte del conjunto de la movilidad urbana, queda por tanto definido como un sistema de medios (infraestructuras y vehículos) para llevar personas de un lugar a otro de la ciudad. Este sistema está caracterizado, según los criterios presentados por Illich y empleados en este trabajo, por la motorización (transporte) y por la colectividad (público). A continuación, se exponen algunas de las ventajas y de los problemas del transporte público, respecto a estas dos características básicas, considerando por un lado las potencialidades y oportunidades que aporta su uso, y por otro los inconvenientes de su utilización, teniendo siempre en cuenta su papel en los procesos de ocupación del territorio (Transporte Público Urbano, Schetino, 2007).

A) GLOBAL

Cualquiera sea el país de que se trate, el transporte automotor por carretera, en sus varios modos y varias modalidades, es el medio de transporte dominante para la movilización de personas y bienes: Flexible y de rápida capacidad de respuesta; que es adaptable a conductas individuales en el caso de los automóviles, o a escalas mayores como es el caso de los ómnibus y los camiones. El transporte automotor domina

prácticamente todos los mercados de transporte interno de pasajeros y de cargas y entre países vecinos, basado en una red capilar que le permite transportar mercancías y pasajeros a prácticamente cualquier lugar de la región (...) (Infraestructura Integral en el Desarrollo de América Latina Diagnóstico Estratégico y Propuestas para una Agenda Prioritaria, 2011, p. 8).

En Argentina, el diseño geométrico inadecuado de la ruta, y en otras ocasiones, el paso del tiempo y el aumento del tránsito así como el cambio en las características operativas de los vehículos, hacen que un diseño de un sector haya quedado anticuado y peligroso. En estas medidas de seguridad estarán asociadas a obras que implican reconfiguración geométrica de las vías existentes (Cámara Argentina de la Construcción, Plan Inversión Vial 2016-2025).

El monto de inversión a nivel nacional tanto en inversión comprometida como en inversión proyectada a distribuir entre los años 2016 - 2025 asciende a \$ 418,815 millones a un promedio de \$ 41,881 millones por año. Del total, un 16% se corresponde con la inversión en el Sistema C.RE.MA, casi un 62% se corresponde a la inversión en la red nacional (con y sin peaje). Del resto 22,1 % restante, un 10,7% se lo lleva la inversión en obras significativas (túneles y puentes), un 9% es el remanente comprometido y un 2,4% en obras de intermodalidad y seguridad (Cámara Argentina de la Construcción, Plan Inversión Vial 2016-2025).

En el Salvador, el problema radica en el hecho de que incluso contando con una normativa propia (...) manual SIECA; en muchas ocasiones surgen en los proyectos situaciones o aspectos que no han sido tomadas en cuenta en este manual, tal es el caso de pasos a desnivel, diseño de túneles (...). Por lo que el diseñador se ve en la necesidad de recurrir a manuales reconocidos internacionalmente con el fin de solventar todos los aspectos involucrados en el diseño. En otras ocasiones incluso, no es posible aplicar ninguna de estas normas por

diversos motivos que pueden ser por la propia topografía e incluso problemas de espacio. Todo esto acarrea retrasos en la ejecución de los proyectos, aumentan los costos de los proyectos, debido a malas decisiones en el momento de decidir los criterios para realizar los diseños y a futuro en algunas ocasiones; mala calidad de las obras realizadas (Propuesta de un Manual de Diseño Geométrico de Carreteras para El Salvador - 2006, Alegría, Ayaya y Fuentes, 2006, p. 13).

Asimismo, en septiembre de 1999, la Secretaria de Integración Económica Centroamericana, implemento un proyecto de modernización y armonización de normas técnicas aplicables a las carreteras y el transporte de Centroamérica, a partir de lo cual se creó una primera Versión de Manual Centroamericano de normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales. En este estudio se incluyeron sobre todo normas AASHTO y normas mexicanas, además se consideraron algunos aspectos respecto a la seguridad vial ya que anteriormente no se le había prestado la debida atención (Propuesta de un Manual de Diseño Geométrico de Carreteras para El Salvador -2006, Alegría, Ayaya y Fuentes, 2006, p. 11).

Lo que sí es observable la existencia del Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales, el cual EL Salvador forma parte del convenio del sector SIECA (Secretaria de Integración Económica Centroamericana - Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales).

Según (Manual Centro Americano de Mantenimiento de Carreteras con enfoque en Gestión de Riesgos y Seguridad Vial - 2010). Por lo que a la fecha el salvador no posee un manual único de diseño de carreteras que se pueda aplicar y circunscribir a su realidad topográfica y particularidades de su territorio (...), que comprende a Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, este manual

hace un enfoque a nivel de mantenimiento y operatividad de las misma, pero desde 1999.

En España, las infraestructuras suponen una parte importante de las inversiones realizadas por el sector público, ya que se acepta en general que éstas representan la base para el desarrollo económico de un país, región o ciudad, facilitando la eficiencia económica y la cohesión social. Es decir, se admite que una adecuada dotación de infraestructuras aumenta la eficiencia del sistema productivo, estimula la inversión privada y mejora la competitividad de la economía, por lo que constituye uno de los pilares más sólidos del desarrollo. En definitiva, parece existir un consenso en la doctrina económica acerca de que el gasto público corriente actúa en detrimento de la productividad y el crecimiento económico, mientras que el gasto productivo del sector actúa sobre el lado de la oferta, por lo que resulta interesante determinarlos canales a través de los cuales estos efectos se transmiten a la tasa de crecimiento del producto. No obstante, el papel de las infraestructuras sigue sin estar definido del todo, y aún a pesar de los avances en técnicas econométricas, especificaciones, etc., aún existen incertidumbres en torno a la posibilidad que en algunos casos se produzca una relación causa-efecto inversa, de modo que las infraestructuras serían la consecuencia de un proceso de crecimiento y desarrollo económico, y no al contrario. En la actualidad, el estudio de la relación existente entre las infraestructuras de comunicaciones y la actividad económica goza de especial importancia (El Transporte: Importancia Económica y Social, p. 25).

B) A NIVEL NACIONAL

Se observa el incremento en la ejecución de intercambios viales, con el fin de dar solución a la gran cantidad de aumento del parque automotor, y evitar los accidentes en cruces T y X, así como mejorar el tiempo de transporte público y seguridad vial. Solo Lima posee en la actualidad 68 intercambios viales. (Plan de Desarrollo Local Concertado

de Lima Metropolitana 2016-2021, 2016, p.18-19).

La existencia de infraestructura vial en una economía genera una serie de efectos positivos (externalidades) para el desarrollo de las actividades privadas, puesto que esta se constituye en un conjunto de activos públicos que influyen en las decisiones de producción y de consumo de las empresas y de los hogares. Así, por ejemplo, las actividades privadas en las regiones de un país no se desarrollarían adecuadamente si la infraestructura vial no fuera provista de manera eficiente, ya sea por el sector público o por el privado, evitando la duplicación y el desperdicio de recursos escasos (Reinikka y Svensson 1999).

En relación al caso peruano, se ha reconocido la existencia de un déficit de infraestructura vial (IPE-2005) que ascendería aproximadamente a unos \$ 6.000 millones. Este déficit de infraestructura vial podría estar generando restricciones para el crecimiento potencial de la economía peruana y el de sus regiones al limitar la integración de los mercados regionales con los grandes centros de consumo y de exportación debido a las ineficiencias asociadas a la elevación de los costos de transacción y de transporte (Ensayos Sobre el Rol de la Infraestructura Vial ven el Crecimiento Económico del Perú, Vásquez y Bendezú, 2008, p. 14).

C) A NIVEL REGIONAL

Durante el periodo del año 2007 al año 2010, el monto mayor Por Sectores Socioeconómico en obras y equipamiento corresponde al proyecto Hidroenergético de Chavimochic von 223'145,000 (40%) le sigue en ese orden el sector Transporte (carreteras) con una inversión de 233'805,000 (31%), Salud con 88'868,00 (2%), (...), la inversión fue desarrollada en 12 Provincias (Obras y Proyectos para Despegar 2007-2010 Gobierno Regional de La Libertad).

Tabla N° 01.

Tramos en km de la vía

SITUACIÓN DE LA VIA	
Asfaltados	156 km
Afirmados	652 km
Trochas nuevas	455 km
Mantenimiento	460 km
SITUACIÓN DE LA VIA	
Asfaltados	156 km
Afirmados	652 km
Trochas nuevas	455 km
Mantenimiento	460 km

D) A NIVEL PROVINCIAL

La congestión del tránsito ha ido en aumento en la ciudad de Trujillo, constituyendo un peligro para la calidad de vida urbana, se manifiesta en la reducción de velocidades de circulación, que se traduce en incremento de tiempos de viajes, costos de operación, consumo de combustible y de polución atmosférica, en especial de monóxido de carbono (CO), NOx (monóxido de nitrógeno NO y NO2 [óxido nítrico y dióxido de nitrógeno] y compuestos orgánicos volátiles distintos al metano (COV), también material articulado (MP) que afectan la salud (...) (Evaluación de Área Saturada de la Red Vial Metropolitana de Trujillo, Quiroz y Huerta, 2015).

Tabla N° 02

Área Saturada de Red Vial Metropolitana Trujillo, según Quiroz y Huerta.

RUTAS	VIA METROPOLITANA	TRAMO	TIPO DE VÍA	LIMITE DE VELOCIDAD (KPH)	VELOCIDAD CATALOGADA COMO CONGESTIONADA	VELOCIDAD RECORRIDO ACTUAL (KPH)	CALIFICACIÓN
Tramo 10	Av. La Marina	Óvalo La Marina - Óvalo Grau	ARTERIAL	60	<36 KPH	22.53	POCO CONGESTIONADA
Tramo 6	Av. Mansiche	Hosp.Docente-Mall Aventura Plaza	ARTERIAL	60	<36 KPH	16.91	CONGESTIONADA
Tramo 9	Av. Perú	Av. España - Av. America Norte	COLECTORA	60	<36 KPH	15.70	CONGESTIONADA
Tramo 11	Av. Victor Larco	Av. Los Paujiles - Ca. San Vicente	ARTERIAL	60	<36 KPH	15.53	CONGESTIONADA
Tramo 2	Av. América Norte	Av. Túpac Amaru-Av. Cesar Vallejo	ARTERIAL	60	<36 KPH	13.98	CONGESTIONADA
Tramo 1	Av. América Sur	Av. Prol.César Vallejo -Óvalo Papal	ARTERIAL	60	<36 KPH	13.69	CONGESTIONADA
Tramo 5B	Av. Roma-Nasaret-España-28 Julio	Hosp.Docente-Av.Costa Rica	ARTERIAL	60	<36 KPH	12.03	MUY CONGESTIONADA
Tramo 5A	Av. Panamá-España-Muñiz	Av. Los Incas-Ovalo By Pass Mansiche	COLECTORA	60	<36 KPH	9.19	MUY CONGESTIONADA
Tramo 3	Av. Vallejo	Av. América Sur-Ca. Panamá	ARTERIAL	60	<36 KPH	7.79	MUY CONGESTIONADA
Tramo 4	Av. Vera Enriquez-España-Eguren	By Pass Mansiche - Av. America Sur	COLECTORA	60	<36 KPH	7.71	MUY CONGESTIONADA
Promedio						14.49	CONGESTIONADA

1.1.2 QUIEN CONTROLA LAS VARIABLES

La entidad encargada es el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, quien promueva las políticas y planes de Diseño Geométrico de Carreteras DG- 2018 a nivel nacional, y a nivel local corresponde a las Municipalidades - Gerencia de Transporte y Tránsito, el cumplimiento y aprobación del diseño.

1.2. FORMULACION DE PROBLEMA

¿Cuál es el diseño de avenida pavimentada en la vía Gabriel Condorcanqui Distrito la Esperanza, Trujillo 2020?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Justificación General

La propuesta evaluará la inadecuada geometría actual de la Avenida Condorcanqui, incidiendo en:

Reducción de costos de transportes

Revaloración del espacio público, mejorar la integración urbana entre los distritos

Ampliar la capacidad de interconexión vial entre los distritos del Norte y los del Oeste y Sur de Trujillo, por cuanto existen solo dos ingresos de interconexión directos desde el norte de Trujillo.

Justificación Teórica

La investigación propone dar solución de la geometría actual de la Avenida Condorcanqui, a través del Manual Geométrico de Carreteras DG-2018 y la Norma TH-010 Diseño de Vías del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Justificación Práctica

La propuesta, permitirá realizar una intersección tipo X entre la intersección de la Avenida Condorcanqui y la Avenida Túpac Amaru, contribuyendo con las estrategias de desarrollo poblacional y desarrollo vial, permitiendo una concepción técnica de evolución vial con el cumplimiento de la seguridad y aplicando factores técnicos urbanos, asimismo, permitirá la revaloración de la geometría de diseño y la alternativa de Paso a Desnivel.

Justificación Valorativa

El estudio de la geometría actual de las vías, permitirá establecer el grado de irregularidad geométrica en el cruce tipo X, surgiendo la propuesta de rediseño geométrico con intercambio vial, que aporta disminuir los costos de transporte, tiempo de traslado poblacional y reducción de la tasa de accidentes.

Justificación Académica

La propuesta de investigación demostrará la validez del análisis y valoración de los datos, aportando con solución con base a norma reglamentarias, aportando soluciones operativas técnicas y sustentables, para una ciudad dinámica que busca soluciones innovadoras dentro de un contexto de desarrollo e integración vial entre los pueblos, siendo un referente en el tratamiento de soluciones de intercambio y cruces tipos X y T de vías principales.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un Diseño de Avenida pavimentada Gabriel Condorcanqui Distrito de la Esperanza, Trujillo 2020.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Rediseñar la geometría de la intersección vial entre las avenidas conjugadas, en base a estándares nacionales e internacionales del desarrollo e integración de flujo poblacional y parámetros de crecimiento y desarrollo de ciudades sostenibles.

Resolver a futuro los problemas de transitabilidad vial entre los diversos distritos de la población Norte hacia el Sur-Este, minimizando los costos de tiempo, reducción de costos transporte, mejorando en las cadenas de producción de los mercados y servicios, y reducción de la tasa de accidentes de tránsito.

Impulsar el diseño y planificación vial de los distritos de Trujillo, con implementación de instrumentos técnicos modernos, que den solución en espacio y tiempo, aplicando herramientas de diseños

constructivos con visiones de futuro y desarrollo.

1.5. ANTECEDENTES

Bases del intercambio vial

El origen de los pasos a desnivel, es tan antiguo como la historia misma, pues ha resultado ser una solución de la propia naturaleza en la búsqueda de vías de comunicación de los ríos o canales de agua que cruzan montañas, cuevas subterráneas erosionando el suelo, formando cause y trasladando agua, por efectos de traslado de masas móviles de un lugar a otro.

(García, Herrera, 2017) **Propuesta de Diseño Geométrico Vial de una Intersección en la Avenida Ciudad de Cali con Calle 72, Bogotá – Colombia 2017**, siguiendo como propuesta el introducir dos nuevos diseños, desarrollados por el autor “Intersección de fases sincronizadas” e “Intercambio de diamantes divergentes”; según el autor estos diseños aprovechan las ventajas de las fase divididas (puentes divididos) por medio de sincronización de señal mejorando teóricamente los movimientos de gran volumen de tráfico en lugares de difícil acceso en la intersección, para desarrollar la propuesta de la intersección en la Av. Ciudad de Cali con calle 72 se realiza un desarrollo de 4 etapas en donde se desglosan los pasos principales que se siguen para realizar el proyecto, teniendo objetivos como el planteamiento de los parámetros de diseño geométrico de la intersección tipo diamante divergente, basado en las normativas del IDU para vías urbanas en Bogotá y el manual de diseño geométrico de carreteras del INVIAS, tendiendo como resultado del análisis para el diseño vertical, que se muestran las pendientes de las cuales ninguna es menor al 0.30% para mantener condiciones de drenaje, de las rampas de accesos y el diseño de la rasante para los dos alineamientos de la Av. Ciudad de Cali;1 y para losde la Calle 72, se muestran y las longitudes de curvas mínima es 35 metros, concluyendo que la implementación del diamante divergente disminuye los puntos de conflicto de la intersección actual a 14, aumenta la

cantidad de movimientos permitidos y da una total continuidad a la Avenida Ciudad de Cali.

El cruce diamante divergente, son muy recientemente usados en el mundo esta propuesta nos dará una visión más amplia sobre las soluciones innovadoras que se presentan los pasos a desnivel y la aplicación de intersección de frases sincronizadas, esta última consiste en adecuar carriles exclusivos paralelos al cuerpo de los carriles del sentido opuesto, y que sirve para almacenar los vehículos que darán vuelta a la izquierda, antes de la intersección (Intersección de Flujo Continuo en la Ciudad de Puebla, Sarquis y Parada, p.4).

(Parrales, 2017) **Análisis del Diseño Geométrico y Alternativas de Solución en la Vía Cantagallo - El Jurón, Parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa – 2017 Ecuador Provincia de Manabí**, planificado en base a las normas establecidas nacionales e internacionales y se estableció que esta distancia (4+676,04 kilómetros) de estudio de la vía no cumple con las normativas y especificaciones vigentes en el Ecuador. Tuvo como objetivo analizar el diseño geométrico y alternativas de solución en la vía Cantagallo.

El Jurón, Parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa, desde la abscisa 0+000.00 hasta la abscisa 4+676,04, donde se determinó en esta investigación los componentes geométricos negativos de la vía construida y formular mejoras, concluyendo que resulta es necesario que en este tramo de vía (0+00.00 - 4+676,04), se realice variantes o modificaciones de acuerdo a las normas de diseño geométrico de carretera y proporcionar solución al problema existente y el trazado geométrico actual que tiene la vía Cantagallo -El Jirón no cumple con la normativa MTOP del Ecuador, se debe tomar las decisiones para definir un rediseño de la vía. Esta investigación, realizo un análisis geométrico, determinando que los componentes de la vida existentes, concluyendo que son negativos. Dicha opinión nos dará luces de como el proyectista rediseña una vía, cuando en la curva no está permitido acelerar,

mayormente usado por el poco espacio de la vía, aportando mayores factores de análisis de geometría de carreteras.

(Millar y Sebastián, 2017) **Propuesta de Diseño Geométrico Vial, para Dar Solución a la Movilidad de la Intersección de la Avenida Boyacá con la Avenida Rodrigo Lara Bonilla en La Ciudad de Bogotá D.C.**, desarrollado en base al método contenido en el manual de diseño geométrico de carreteras, 2008 del Instituto Nacional de Vías. La advertida tesis busca mejorar el diseño geométrico actual de la intersección de la Avenida Boyacá con Avenida Rodrigo Lara Bonilla en la ciudad de Bogotá D.C., obteniendo como resultado que las calzadas vehiculares que existen actualmente están aisladas por un separador muy ancho, por tal motivo se redujo el separador para hacer una nueva calzada vehicular que dará salida y entrada al paso a desnivel, y concluyendo que debido a las condiciones geométricas de la vía y al poco espacio de ejecución cambia la velocidad de diseño inicial debido a que las condiciones geométricas del terreno no permitían cumplir otros parámetros importantes como lo son distancia de parada, distancia de visibilidad de reacción y distancia de frenado.

En este caso confluyen dos situaciones parecidas a nuestra realidad, la primera es el poco espacio donde se pretende otorgar la propuesta, y la otra corresponde buscar soluciones a los componentes geométricos en función de la naturaleza del proyecto, que inciden en la velocidad de una vía.

(Layza, 2016) **Diseño de un Bypass entre los tramos Puente Atocongo y Avenida Mateo Pumacahua -entrada de Villa El Salvador**, para lo cual aplicó la metodología contenida en Manual de Diseño que rigen actualmente para obras de este tipo y como el Manual de Diseño de Puentes brindando por el MTC, con la presencia objetiva de realizar los estudios técnicos necesario para el diseño de un bypass entre los tramos puente Atocongo y Av. Mateo Pumacahua (Entrada de Villa El Salvador).

Es un diseño cuyo planteamiento general, resulta coincidir con el diseño de una Bypass, rigiéndose por el Manual, por lo que esta será un referente de análisis y análisis de datos, aportando valores, y visualizando su geometría y su sección transversal de vía.

(Anaya y Huamani, 2006) **Diseño Geométrico de un Intercambio Vial en el Cruce de la Panamericana Norte con la Av. Tomas Valle – Lima**, basado en la aplicación de las normas Dirección General de Caminos – 2001. Busco objetivos sobre el diseño geométrico de un intercambio basado en las normas DGC-2001, así mismo como aporte en la complementación de este importante elemento del anillo vial de Lima metropolitana que permitirá una mejor funcionalidad y fluidez del tránsito.

El intercambio vial a proyectarse en esta zona por el alto índice de accidentes y de congestión que no permiten el ahorro económico y de tiempo y cada vez empeora la calidad de vida humana nos obliga a desarrollar proyectos de esta naturaleza que conlleva con todo a mejorar el desarrollo humano y la infraestructura urbana. Lima es una ciudad de grandes necesidades de carreteras, este proyecto fue realizado con las normas del año 2001, el cual nos permitirá hacer una diferencia clara de la evolución de la norma del Manual de Diseño Geométrico DG-2018 en función de las demandas actuales de diseño de vías.

(Fuentes y Sueros, 2013) **Diseño Geométrico y Diseño Estructural del Intercambio Vial en la intersección de la Av. Alfonso Ugarte y la Av. Miguel de Forja en el Cercado de Arequipa**, su desarrollo se basó en la aplicación de Metodología desarrollada por el TRB en el HCM-2000, que es el documento base de ingeniería de tránsito utilizado en el Perú, buscando como objetivo el determinar la Patología de la estructura existente en la intersección de las avenidas existente en la intersección de las avenidas donde se observa claramente en los resultados, que el proyecto beneficiará de manera notable la movilidad en la intersección actual, concluyendo que la propuesta de la elaboración de la

propuesta diseño se lograra los niveles de seguridad, comodidad y de estética, necesarios para que la intersección, tenga los niveles de serviciabilidad, adecuados para los volúmenes de transito actuales, garantizando su funcionalidad mientras cumple su vida útil.

Es importante porque tomo métodos de análisis y eficiencias de intersecciones sanforizadas con el TRB usado para semaforizaciones en Lima en el HCM-2000 del HCM 2000 y Synchro, siendo necesario ver si el resultado es positivo, para los efectos de tiempos en las demoras y también en las colas.

1.6. BASES TEÓRICAS

La filosofía o teorías sobre pasos a desnivel de carreteras y su diseño geométrico en el Perú, se rigen a través de **Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG 2018**, cuya filosofía del diseño toma en cuenta diversas variables para el diseño de carreteras, como:

Categoría, Velocidad de diseño, peso de vehículos, Sección transversal definida.

Estas variables de diseño teóricas sobre pasos a desnivel de carreteras y su diseño geométrico, generan sub variables como la:

Clasificación del Nivel de vías, que mide el Índice Medio Diario Anual (IMD) que mide la cantidad de vehículos que transitan en una vía, Orografía que mide el relieve Topografía, y cartografía actual Geología y Geotécnica Hidrológicos.

Aspectos Ambientales

Todas ellas proporcionan sub variables que permiten plantear, rediseñar y ejecutar los proyectos de carreteras.

1.7. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas - 2005, cap. 3, p. 6, 125.

A. Vía

Es la faja de terreno convenientemente preparada para el tránsito de cualquier naturaleza. Puede ser resultante de un corte, terraplén, sección mixta, sobre o dentro de una obra de arte (puente o viaducto, túnel). Se incluyen en esta definición las carreteras, vías expresas,

vías parques, avenidas, calles públicas y particulares.

B. Diseño Geométrico

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

C. Intersecciones a desnivel

Las intersecciones viales pueden ser a nivel o desnivel, entre carreteras o con vías férreas, en función a las características de las vías que se cruzan y los requerimientos del diseño geométrico del proyecto. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, p.10, 11, 16, 96, 99, 100, 103, 111, 115, 120, 125, 127, 132, 261, 270.

D. Carreteras

Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del (...).

E. Estándar de diseño de una carretera

La Sección Transversal, es una variable dependiente tanto de la categoría de la vía como de la velocidad de diseño, pues para cada categoría y velocidad de diseño corresponde una sección transversal tipo, cuyo ancho responde a un rango acotado y en algunos casos único.

F. Estudio de impacto ambiental

Es aquel dirigido a identificar los cambios que se generan en el tránsito vehicular y peatonal existente, como consecuencia de la implementación de un proyecto o instalación dentro o fuera del Derecho de Vía de la carretera, y establecer la solución para mitigar los impactos que puedan producirse por su funcionamiento.

G. Plataforma logística

Área dentro de la cual, se realizan diversas actividades relacionadas al transporte intermodal y su gestión, que incluyen entre otras, transferencia de carga, logística y distribución, y está provista de los servicios públicos y privados necesarios para su funcionamiento.

H. Sección transversal

Representación de una sección de la carretera en forma transversal al eje y a distancias específicas, que nombra y dimensiona los elementos que conforman la misma, dentro del Derecho de Vía. Hay dos tipos de sección transversal: General y Especial.

I. Tramos homogéneos

Son aquellos que el diseñador identifica a lo largo de una carretera, a los que por las condiciones orográficas, se les asigna una misma velocidad de diseño. Por lo general, una carretera tiene varios tramos.

J. Velocidad de diseño de tramo homogéneo

Es la base para la definición de las características de los elementos geométricos incluidos para un tramo homogéneo.

K. Velocidad de operación

Es la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos en un determinado tramo de una carretera, sin sobrepasar la velocidad de diseño de tramo homogéneo.

L. Índice medio diario anual (LMDA)

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea.

M. Volumen horario de diseño (VHD)

En caminos de alto tránsito, es el volumen horario de diseño (VHD), y no el IMDA, lo que determina las características que deben

otorgarse al proyecto. Por lo tanto, una decisión clave para el diseño, consiste en determinar cuál de estos volúmenes de tránsito por hora, debe ser utilizado como base para el diseño.

N. Crecimiento de diseño

Una carretera debe estar diseñada para soportar el volumen de tráfico que es probable que ocurra en la vida útil del proyecto, Para efectos prácticos, se utiliza como base para el diseño un periodo de veinte años.

O. Velocidad de diseño

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño, y en el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios.

P. Velocidad de diseño del tramo homogéneo

La Velocidad de Diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. A cada tramo homogéneo se le puede asignar la Velocidad de Diseño en el rango que se indica.

Q. Velocidad de operación

Es la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos en un determinado tramo de una carretera, sin sobrepasar la velocidad de diseño de tramo homogéneo.

R. Velocidad en la tangente horizontal

En una tangente horizontal y para la asignación de la Velocidad específica de una curva vertical, incluida en dicha tangente, es necesario establecer la probable velocidad a la que circularían los vehículos por ella. En carreteras de una calzada, un vehículo puede ingresar a la tangente saliendo de la curva horizontal localizada en un extremo, que tiene una determinada Velocidad Específica, o

saliendo de la curva localizada en el otro extremo, que también tiene su propia Velocidad Específica.

S. Velocidad específica de la tangente vertical

La velocidad específica con la que se diseñen los elementos geométricos en perfil debe coincidir con la velocidad específica asignada a los elementos geométricos en planta. La pendiente máxima que se le puede asignar a una tangente vertical, es la asociada a la velocidad específica de la tangente horizontal coincidente. En consecuencia, la velocidad específica de la tangente vertical, es igual a la velocidad específica de la tangente horizontal.

T. Distancia de visibilidad

Es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En los proyectos se consideran tres distancias de visibilidad:

Visibilidad de parada

Visibilidad de paso o adelantamiento

Visibilidad de cruce con otra vía

Las dos primeras influyen el diseño de la carretera en campo abierto y serán tratadas en esta sección considerando alineamiento recto y rasante de pendiente uniforme. Los casos con condicionamiento asociados a singularidades de planta o perfil se tratarán en las secciones correspondientes.

U. Distancia de visibilidad de parada

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria. La distancia de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 \cdot V \cdot t_p + 0.039 \frac{V^2}{a}$$

D_p : Distancia de parada (m)

- V : Velocidad de diseño (km/h)
Tp : Tiempo de percepción + reacción (s)
a : deceleración en m/s² (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

V. Distancia de visibilidad de adelantamiento

Es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso. Dichas condiciones de comodidad y seguridad, se dan cuando la diferencia de velocidad entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15 km/h y el vehículo que viaja en sentido contrario transita a la velocidad de diseño. La distancia de visibilidad de adelantamiento debe considerarse únicamente para las carreteras de dos carriles con tránsito en las dos direcciones, dónde el adelantamiento se realiza en el carril opuesto.

W. Distancia de visibilidad del cruce

Las relaciones entre el espacio, el tiempo y la velocidad, definen el triángulo de visibilidad requerido, libre de obstrucciones, o el establecimiento de las modificaciones necesarias en la velocidad de aproximación a los accesos cuando se usa un triángulo de visibilidad de dimensiones menores a la requerida. Por tanto, cualquier objeto ubicado dentro del triángulo de visibilidad, lo suficientemente alto, que se constituya en una obstrucción a la visibilidad lateral, deberá ser removido.

X. Velocidad de operación

Es la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos en un determinado tramo de una carretera, en función a la velocidad de diseño, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito, estado del pavimento, meteorológicas y grado de relación de ésta con otras vías

y con la propiedad adyacente.

Y. Geometría de sección transversal

Consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

Z. Transición de geometría

Cuando se presenten variaciones en el tipo de terreno que obliguen a la ubicación de curvas horizontales y verticales con parámetros cercanos al mínimo, se debe generar una transición de la geometría en las zonas adyacentes, de tal forma que se facilite a los conductores realizar los ajustes necesarios a la velocidad.

AA. Control de acceso y nuevos trazos

Los alineamientos de las autopistas sobre nuevos trazados o caminos existentes, deben realizarse en lo posible, de modo que las propiedades divididas queden con acceso a la red de vías existentes. La integración de las vías urbanas ubicadas en los lados adyacentes a la nueva autopista, debe efectuarse por medio de vías laterales que serán previstas en el diseño del proyecto.

BB. Condiciones de uso del derecho de vía

Las prohibiciones y autorizaciones para la instalación de dispositivos y obras dentro del Derecho de Vía de las carreteras, se rigen por lo establecido en el artículo 37° del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial vigente, que entre otros, está referido a la prohibición de colocación de avisos publicitarios; así como, a las normas y requisitos para otorgar autorizaciones de uso del Derecho de Vía.

CC. Obstrucciones a la visibilidad

Las edificaciones, arborizaciones u otros elementos que formen parte de las instalaciones dentro o fuera del Derecho de Vía, no

deberán obstruir o limitar la visibilidad de la carretera.

DD. Valores estéticos y ecológicos

En el diseño de una carretera se tendrá en cuenta, no sólo su incorporación al paisaje, sino también el aprovechamiento de las bellezas naturales, dichos valores estéticos y ecológicos deberán considerarse conjuntamente con la utilidad, economía, seguridad y demás factores del proyecto. Por tanto, el alineamiento, el perfil y la sección transversal deben guardar armonía con las condiciones del medio, evitando así un quiebre de los factores ecológico.

EE. Capacidad y niveles de servicio

La teoría de Capacidad de Carreteras desarrollada por el Transportation Research Board (TRB), a través del Comité de Capacidad de Carreteras y Calidad del Servicio de los Estados Unidos, Manual de Capacidad de Carreteras (Highway Capacity Manual- HCM vigente), constituye una herramienta para analizar la calidad del servicio que cabe esperar para el conjunto de vehículos que operan en una carretera de características dada.

FF. Capacidad de la vía

Se define como el número máximo de vehículos por unidad de tiempo, que pueden pasar por una sección de la vía, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito. Normalmente, se expresa como un volumen horario, cuyo valor no debe sobrepasarse a no ser que las condiciones prevalecientes cambien.

GG. Niveles de servicio

Los mayores que la mínima exigida para cada nivel. Cuando el volumen disminuye y la velocidad de operación aumenta hasta el rango definido para el nivel superior, indica que se ha alcanzado dicho nivel; por el contrario, si el volumen aumenta y la velocidad disminuye, se pasa a las condiciones definidas para el nivel inferior.

Nivel A:

Corresponde a las condiciones de libre flujo vehicular. Las

maniobras de conducción no son afectadas por la presencia de otros vehículos y están condicionadas únicamente por las características geométricas de la carretera y las decisiones del conductor. Este nivel de servicio ofrece comodidad física y psicológica al conductor. Las interrupciones menores para circular son fácilmente amortiguadas sin que exijan un cambio en la velocidad de circulación.

Nivel B:

Indica condiciones buenas de libre circulación, aunque la presencia de vehículos que van a menor velocidad pueden influir en los que se desplazan más rápido. Las velocidades promedio de viaje son las mismas que en el nivel A, pero los conductores tienen menor libertad de maniobra. Las interrupciones menores son todavía fácilmente absorbibles, aunque los deterioros locales del nivel de servicio, pueden ser mayores que en el nivel anterior.

HH. Diseño geométrico en planta

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

II. Tramos en tangente

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño.

JJ. Curvas circulares

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

KK. Radios mínimos

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa

máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad.

LL. Curvas en contra peralte

Sobre ciertos valores del radio, es posible mantener el bombeo normal de la vía, resultando una curva que presenta, en uno o en todos sus carriles, un contra peralte en relación al sentido de giro de la curva.

MM. Diseño de la sección transversal

El diseño de la sección transversal de un intercambio a desnivel, debe cumplir con los criterios, parámetros y demás disposiciones establecidas en el presente Manual, para el Diseño Geométrico de la Sección Transversal. Norma CE.010-PAVIMENTOS URBANOS (Reglamento Nacional de Edificaciones)

NN. Capacidad de la vía

Es el máximo número de vehículos de todos los tipos para los que la vía deberá ser diseñada geoméricamente.

OO. Rasante

Es el nivel superior del pavimento terminado. La Línea de Rasante se ubica en el eje de la vía.

PP. Trafico 45

Determinación del número de aplicaciones de carga por eje simple equivalente, evaluado durante el período de diseño de proyecto.

Si el número de aplicaciones es menor de 10^4 ESALs se considera Tráfico Ligero.

Si el número de aplicaciones es mayor o igual a 10^4 ESALs y menor de 10^6 ESALs se considera como Tráfico Medio. Si el número de aplicaciones es mayor a 10^6 ESALs se considera tráfico alto.

QQ. Vías arteriales

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez media, limitada accesibilidad y relativa integración con el uso de las

áreas colindantes. Son vías que deben integrarse con el sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales. En su recorrido no es permitida la descarga de mercancías. Se usan para todo tipo de tránsito vehicular. Eventualmente el transporte colectivo de pasajeros se hará mediante buses en vías exclusivas o carriles segregados con paraderos e intercambios.

RR. Vías locales

Son aquellas que tienen por objeto el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y circulación dentro de ellas.

SS. Volumen promedio diario (V.P.D)

Es el promedio de los vehículos que circulan durante las 24 horas del día (manual de diseño geométrico para vías urbanas 2005- vchi)

TT. Capacidad vial

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

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

UU. Niveles de servicio

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas (...). Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

VV. Perfil longitudinal

El trazado en elevación de los ramales de un intercambio es similar al de los ramales largos de una intersección.

WW. Sección transversal

Calzada, bermas, cunetas, sardineles y protecciones son los elementos principales que se unen a las condiciones del terreno (taludes de corte y terraplén) para definir las secciones transversales de un ramal. Ocasionalmente pueden aparecer separadores que serán tratados como islas divisorias

XX. Levantamiento de tráfico

Se denomina a los procesos metodológicos para la obtención de datos relativos a la circulación de vehículos, personas, animales. Cuantitativos y cualitativos.

YY. Nivel de servicio

Son las condiciones operacionales que ocurren en una vía o carril o intersección, considerando los siguientes factores: velocidad, tiempo, restricciones o interrupciones de tránsito, liberalidad de maniobra, confort y conveniencia a la economía

ZZ. Flujograma

Es la representación gráfica de los volúmenes de tráfico que pasan por una vía, red de vías o secciones de las mismas durante un cierto período de tiempo.

AAA. Cruce de las corrientes de tráfico

Es el lugar donde las corrientes de tránsito se cruzan, al mismo nivel sobre cualquier ángulo, con un cierto peligro de colisión.

BBB. Capacidad de vía

Es el número máximo de pasajeros y/o vehículos de pasajeros que pueden, mediante criterios establecidos, pasar por determinada vía, en un periodo de tiempo, en determinadas condiciones.

1.8. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

El presente estudio es de tipo NO EXPERIMENTAL ya que no se manipula la variable.

Además. El presente estudio es de diseño transversal DESCRIPTIVO porque solamente se limita a observar los fenómenos en su estado natural para luego analizarlos y permitirnos describir el proceso del diseño de avenida pavimentada en la vía Gabriel Condorcanqui Distrito la Esperanza, Trujillo 2020.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 MATERIAL

a) MATERIALES

5	MAQUINAS Y EQUIPOS DE OFICINA				519
5.1	Impresora Epson L355	Und.	1	150	150
5.2	Laptop Samsun Core i3	und	1	300	300
5.3	Lentes de protección	und	3	10	30
5.4	Papel Bond A4 -75g	millar	2	15	30
5.5	Resaltadores	und	3	3	9
5.6	Usb Sony 8gb	und	1	30	30
5.7	CDs	und	3	3	9

b) SERVICIOS

6	SERVICIOS DIVERSOS				298
6.1	AutoCAD - educacional	und	1	15	15
6.2	Civil 3D - educacional	und	1	15	15
6.3	Servicio de internet	horas	450	0.5	225
6.4	Anillados	und	2	4	8
6.5	Fotocopias	und	350	0.1	35

2.2 MATERIAL DE ESTUDIO

2.2.1 POBLACIÓN

Toda la Av. Gabriel Condorcanqui Distrito de la Esperanza Provincia de Trujillo.

2.2.2 MUESTRA

Una muestra, en un sentido amplio, no es más que eso, una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo.

Sin embargo, no todas las muestras resultan útiles para llevar a cabo un trabajo de investigación. Lo que se busca al emplear una muestra es que, observando una porción relativamente reducida de unidades, se obtengan conclusiones semejantes a las que lograríamos si estudiáramos el universo total (Proceso de Investigación, Carlos Sabino, 1992, p. 90).

TÉCNICAS DE MUESTREO

La observación

No Probabilístico.- La presente propuesta constituye una investigación de carácter no probabilístico; esto se debe a que cuando uno más individuos determinados, no poseen las mismas oportunidades para ser tomados en cuenta, y cuyo propósito del estudio es pronosticar, evaluar, calibrar, determinar y proponer alternativas.

Para el presente estudio, se selecciona una muestra **representativa**.

Por conveniencia.- El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador.

Figura N° 01

Técnicas de muestreo



2.3 TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTOS

2.3.1 PARA RECOLECTAR DATOS

La técnica es la **Observación**, con la consiguiente toma de lectura de las múltiples condiciones físicas reales, y los procesos y consecuencias observables o medibles, determinando a priori el grado de afectación y situaciones particulares, que servirán de aporte fundamental a una eventual solución al problema detectado.

Figura N° 02

Técnica de observación



Recojo de Fuentes de información, consiste en la recopilación física y digital de información técnica de planimetría, cartografía urbana aprobada de la Municipalidad de la Esperanza, Municipalidad Provincial de Trujillo, planimetría de Cofopri, redes públicas de Sedalib.

Figura N° 03

Recojo de fuentes de información



1) FUENTES DE INFORMACION

1.1) Fuente de datos externa primaria

Crecimiento poblacional estimado INEI
Saneamiento físico legal de las vías de estudio.

1.2) Fuente de datos interna primaria

Levantamiento topográfico.
Estudio de tráfico y movimiento poblacional.

2) INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información adecuada mediante indicadores.

Se propone instrumentos de recolección, que son:

Guía, manual, secuencias y/o procesos de la observación.

Figura N° 04

Instrumentos de recolección de datos



Clasificación según su nivel de importancia urbana.

Geometría de diseño vial actual

Afluentes secundarios de servicio a la vía en estudio

Señales e indicadores de tránsito

Levantamiento topográfico

Implicancias ambientales

Identificación de líneas de media y alta tensión.

Líneas de alcantarillado sanitario y agua

Lista de fuentes escritas

Solicitar información a las entidades gubernamentales sobre los registros técnicos de planimetría y otros.

Figura N° 05

Lista de fuentes escritas



Ubicación y Traslado de la información de Planimetría de Habilitaciones urbanas saneadas, y Planeamientos de desarrollo urbano para la identificación de vías secundarias al estudio.

Transportes para los casos de semáforos.

Cartografía de base

Esquema Vial Metropolitano de Trujillo.

2.3.2 PARA PROCESAR DATOS

2.3.2.1) Métodos

El método en el presente proyecto corresponde a la Estadística Descriptiva, porque recolecta, analiza y caracteriza datos para describir comportamientos de las muestras para medirlas y expresarlas en expresiones gráficas.

Figura N° 06

Métodos para procesar datos



2.3.2.2) Instrumentos

Tablas de frecuencias

Las Tablas de frecuencias son herramientas de Estadística donde se colocan los datos en columnas representando los distintos valores recogidos en la muestra y las frecuencias (las veces) en que ocurren.

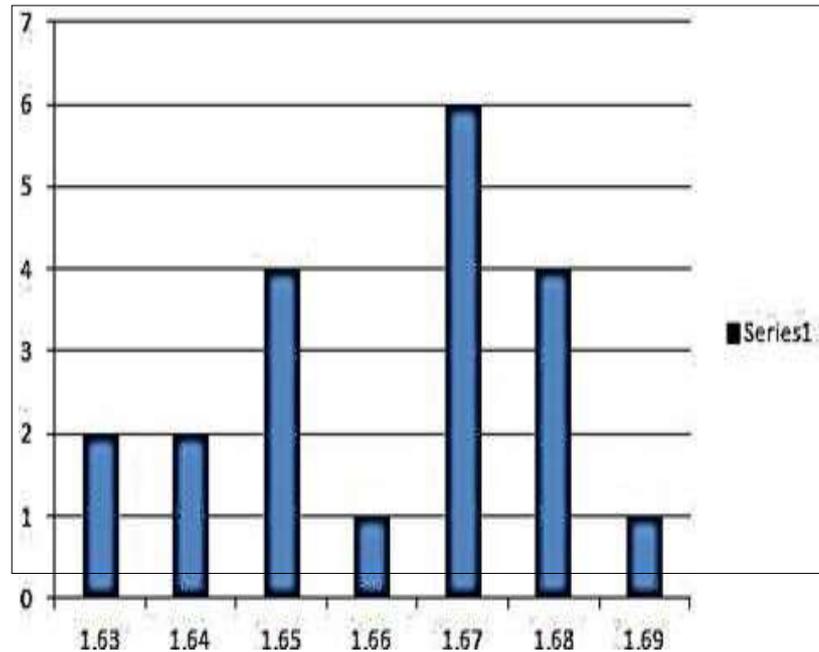
Gráficos estadísticos Diagrama de barras

Se utiliza para presentar datos, cuantitativo de tipo discreto.

Se representan sobre ejes, en el eje X se colocan valores de variables, y sobre el eje Y los valores acumulados, ayudando a representar las variables cualitativas.

Tabla N° 03

Instrumentos



También se puede utilizar el diagrama de sectores para representar las frecuencias (absolutas o relativas). Se utiliza un círculo dividido en sectores; cada sector representada uno de los posibles valores que toma la variable que semide; la superficie del sector mide el valor de la frecuencia (absoluta o relativa).

Medidas estadísticas

Medidas de Posición.

Media Aritmética.

Es el promedio de una serie de números.

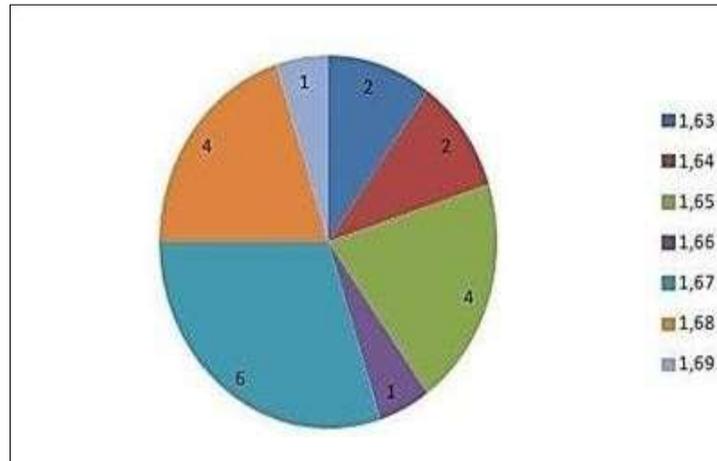
Para datos sin agrupar, para datos agrupados

Media ponderadas, mediana

Media de localización.

Tabla N° 04

Para datos sin agrupar, para datos agrupados.



2.3.2.3) Procedimiento de análisis

Análisis estadístico

Porcentajes

Aritméticos

Correlacionales

Ponderaciones, etc.

La interpretación de los resultados consiste en inferir conclusiones sobre los datos codificados y examinar las implicaciones de lo observado dentro de un contexto teórico (Martins & Palella, 2012; Monje-Álvarez, 2011), (Manual para la elaboración de Plan de Tesis y Tesis Universitaria – Departamento Académico de Investigación Educativa, 2017).

Comprende tres factores:

Nivel de medida de variable

Formulación de hipótesis

Interés del investigador.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR ES	ITEM S
Diseño Geométrico de Intercambio Vial a Desnivel	El diseño geométrico de una vía, y su propuesta física que incidan en la toma de decisiones, permite mejorar el tránsito vehicular, y flujo de personas de diversos sectores urbanos, facilitando la integración urbana.	Determinar la geometría inadecuada de intersección de las vías, para otorgar una propuesta de geometría de diseño vial que integre adecuadamente los sectores urbanos.	Geometría de Diseño actual de las avenidas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Categoría de la vía 2. Límites de desplazamiento 3. Sección transversal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicialidad ▪ Cálculos de velocidad ▪ Area tributaria de vía
			Estudio de trafico actual	<ol style="list-style-type: none"> 4. Flujo vehicular de diversas categoría 5. Flujo de poblacional estimada 6. Movilidad de transporte publico 7. Tiempo de retrasovehicular 8. Líneas de vías secundarias 9. Semaforizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad límite de vía ▪ Estudio de trafico ▪ Cuantía de rutas ▪ Transportes metropolitanos
			Actividades económicas relacionadas	<ol style="list-style-type: none"> 10. Instituciones financieras, salud, mercados de abastos, Indicadores de costos de movilidad de transportes por retraso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Area de Influencias, por nivel de radio o por cantidad poblacional - RNE, otros
			Poblacional	<ol style="list-style-type: none"> 11. Población estimada de crecimiento y de los distritos involucrados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estadística del INEI

Diseño Geométrico Vial	El diseño geométrico de una vía, propuestas físicas que incidan en la toma de decisiones, permitan mejorar el tránsito vehicular, y flujo de personas de diversos sectores urbanos, facilitándose la integración urbana.	Determinar la geometría adecuada para otorgar una propuesta de geometría de diseño vial que integre adecuadamente los sectores urbanos	Seguridad vial	12. Tasa de accidentes referenciales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estadística del INEI
			Factibilidades físicas	13. Estudio de suelos 14. Área factible de afectar con el diseño 15. Factibilidades de redes de alcantarillado sanitario	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad portante del suelo ▪ Condiciones químicas del suelo - EMS, RNE ▪ Granulometría
			Topográficas	16. Altimetría 17. Perfiles 18. Planta	<ul style="list-style-type: none"> └ Cotas de referencia BM's └ Relieves del terreno └ Alineamiento longitudinal
			Ambientales	19. Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> └ Indicadores de EIA <ul style="list-style-type: none"> └ Suelo └ Aire └ Biológico

III. RESULTADOS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE LA AVENIDA PAVIMENTADA EN LA VIA GABRIEL CONDORCANQUI DISTRITO LA ESPERANZA, TRUJILLO 2020

1.1. GENERALIDADES

Los pavimentos son la superestructura de las vialidades, están constituidos por un conjunto de capas de diferentes espesores de suelos, con características diversas relativamente horizontales, apoyadas sobre la capa subrasante que tiene como función proporcionar al tránsito de vehículos una superficie de rodamiento cómoda, segura, uniforme y permanente, conforme a su vida de proyecto y con el mantenimiento adecuado.

Un estudio para el proyecto de pavimento debe enfocarse a que el mismo preste el servicio requerido, optimizando los costos a manera que la solución propuesta sea rentable.

1.2. ANTECEDENTES MATERIA DEL ESTUDIO

Los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Los gobiernos locales representan al distrito, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

Actualmente en el distrito de la Esperanza, las pistas y veredas están en mal estado, esto debido a muchos factores, en el caso de la Av. José Gabriel Condorcanqui es el alto nivel de tráfico que transita por esta vía que con el paso del tiempo ha producido diversas fallas en el pavimento.

No se realizaron intervenciones de mantenimiento y rehabilitación de esta vía. Solo se realizaron trabajos de limpieza de la vía sin reparar la estructura del pavimento dañada.

1.3. UBICACIÓN, ACCESO, LÍMITES

1.3.1. UBICACIÓN:

La vía en estudio es la Av. José Gabriel Condorcanqui tramo Ca. Barreyros y Av. 03, está ubicada en la zona noroeste de la provincia de Trujillo como se muestra en la siguiente ilustración:

Departamento : La Libertad
Provincia : Trujillo
Distrito : La Esperanza

Figura N°07

Macro localización del proyecto

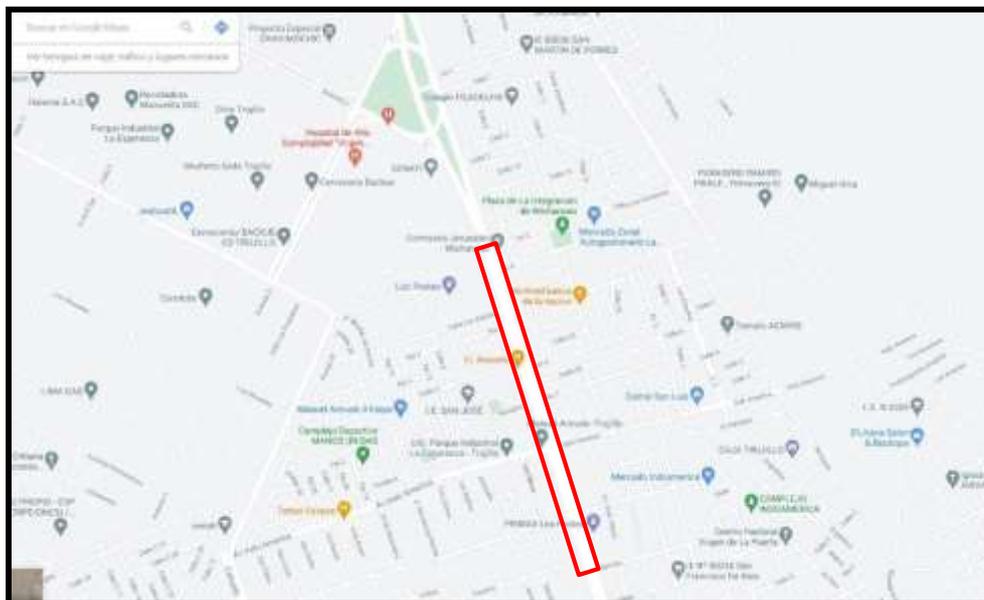


1.3.2. ACCESO:

Los principales accesos en el tramo del proyecto de la avenida José Gabriel Condorcanqui son desde la Av. Indoamerica, Av. 03, Calle Barreyros.

Figura N° 08

Micro localización del proyecto



Desde el centro de Trujillo las vías de acceso serían las siguientes:

Desde	Hasta	Distancia (Kms.)	Tiempo (hora:min)	Tipo de vía	Estado	Medio de transporte
Trujillo Centro	Tramo en estudio	6.70	20 min	Asfaltada	Regular	Bus, camioneta
Total tramo terrestre		6.70	20 min			

1.3.3. LÍMITES:

LÍMITES DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA:

Por el Norte colinda con el distrito de Distrito de Huanchaco.

Por el Sur colinda con el Distrito de Trujillo.

Por el Este colinda con el Distrito de Florencia de Mora Por el Oeste colinda con el Distrito de Huanchaco.

Figura N° 09

Ubicación del distrito de la Esperanza en la provincia de Trujillo



1.4. BENEFICIARIOS DEL FUTURO PROYECTO

Por ser una vía principal de acceso a los distritos de Trujillo y La Esperanza, son los habitantes de estos distritos los beneficiarios del proyecto. Con un beneficio directo a la población que reside aledaña a la Av. José Gabriel Condorcanqui tramo Calle Barreyros y Av. 03.

1.5. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL ESTUDIO

Los involucrados para el desarrollo del presente estudio es el tesista y como ente de financiamiento y responsable la Municipalidad Distrital de la Esperanza.

La entidad intervendrá desde el inicio hasta fin de la ejecución de los dos carriles de margen izquierdo y margen derecho.

1.6. SITUACION ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA A INTERVENIR

Actualmente en el distrito de la Esperanza, las pistas y veredas están en mal estado, esto debido a muchos factores, en el caso de la Av. José Gabriel Condorcanqui es el alto nivel de tráfico que transita

por esta vía que con el paso del tiempo ha producido diversas fallas en el pavimento.

No se realizaron intervenciones de mantenimiento y rehabilitación de esta vía. Solo se realizaron trabajos de limpieza de la vía sin reparar la estructura del pavimento dañada.

En la actualidad el tramo a intervenir cuenta con una calzada de 20 437.33 m² que corresponde al 100% de pavimento de los dos carriles margen derecha y margen izquierda que debe ser reemplazado por encontrarse en mal estado.

Además, la señalización horizontal está en pésimo estado y la señalización vertical es inexistente.

1.7. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO

1.10.1. Clima:

El distrito de la Esperanza es tierra de clima templado, benigno y de escasas lluvias, con una temperatura moderada que varía entre 14° y 30 °C debido a la corriente de Humboldt. La Esperanza presenta un clima caluroso en los días de verano, y fresco y agradable durante la noche por efecto de la brisa marina. Tiene una temperatura promedio anual de 18° C, y las temperaturas extremas mínima y máxima fluctúan alrededor de 23 °C y 31 °C en verano, respectivamente, con picos de mínimas de 26°C y máximas de 33°C. Presenta lluvias que son ligeras, esporádicas y se presentan durante la tarde o por la noche. En los demás meses, se registran temperaturas promedio entre los 20 °C y 16 °C. A diferencia de los meses cálidos, entre mayo y octubre, la ciudad se ve afectada por lloviznas ligeras y densas neblinas matinales que suelen durar hasta el final del día.

1.10.2. Suelos:

La zona de estudio será la intervención de la Av. José Gabriel Condorcanqui tramo Calle Barreyros y Av. 03 tiene una longitud de 1+054.07 Km.

El tipo de suelo detectado en esta zona es A-3 SP Arena mal graduada. El valor de CBR es de 8%. El contenido de humedades de 2.92%.

1.10.3. Topografía:

En el sector a intervenir; Av. José Gabriel Condorcanqui tramo Calle Barreyros y Av. 03 en su perfil longitudinal presenta una topografía llana. Las pendientes varían entre 0.92% a 1.97%. Respecto a las coordenadas de los BM`s se tiene.

ID	Este	Norte	Elevación	DESCRIPCIÓN
	(Metro)	(Metro)	(Metro)	
BM-01	714768.973	9107941.886	110.25	Pinta de Color Rojo forma triangular, referenciado en la Vereda en la Avenida Condorcanqui intersección con Jr. Barreiros BM 01.
BM-02	713220.591	9108110.398	110.40	Pinta de Color Rojo forma triangular, referenciado en la Vereda en la Avenida Condorcanqui intersección con Jr. Santa María BM 02.
BM-03	714667.954	9108308.158	112.25	Pinta de Color Rojo forma triangular, referenciado en la Vereda en la Avenida Condorcanqui intersección con Av. Indoamerica BM 03.

BM-04	714461.434	9108916.313	120.80	Pinta de Color Rojo forma triangular, referenciado en la Vereda en la Avenida Condorcanqui, vereda del complejo policial. BM 04.
-------	------------	-------------	--------	---

1.8. CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS

El distrito de La Esperanza, en particular, muestra crecimiento de la actividad económica de la región y de la provincia.

El distrito de La Esperanza es un distrito dinámico, con una densidad 12 167,59 hab/km², con una extensión territorial de 15,55 km²; estas cifras caracterizan el gran desequilibrio en la distribución geográfica de la población regional que se manifiesta en los permanentes flujos migratorios, con el abandono del campo y regiones del interior que quedan deshabitadas y su concentración en ciudades costeras.

En el sector a intervenir existen diversas Entidades educativas, policiales, comerciales, etc. Algunas de ellas son el SENATI, Comisaria Jerusalem - Wichanza, Hospital de Alta complejidad "Virgen de la Puerta" y muchos comercios.

A pesar de que los centros comerciales han logrado descentralizar las actividades comerciales; aun así, el incremento poblacional de origen migratorio que se ha ido dando en la ciudad ha logrado saturar toda esta área; la Av. José Gabriel Condorcanqui en este sector de la ciudad, sigue siendo el área comercial más importante para los sectores socioeconómicos C, D, E que son el 88.6% de la población (según APĒIM). Es muy importante entender qué tipo de actividades son las que hacen en el sector a intervenir, para poder diseñar el perfil vial de acuerdo a la reglamentación correspondiente según su actividad y uso de suelos.

1.9. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DEL PROYECTO

Para la ejecución de la obra es necesario contar con la disponibilidad de los recursos, que pueden ser mano de obra, materiales, equipos, herramientas, tecnología, etc.; la cual será ejecutada en una zona urbana la cual cuenta con todos los servicios de transporte, insumos, personal capacitado y maquinaria.

Para poder asignar recursos es necesario medirlos para una actividad, por ejemplo:

Hombre/ Día - Maquina/ hora.

1.10. UBICACIÓN DE BOTADERO

De acuerdo al certificado de botadero municipal emitido por las municipalidades distritales de Moche, Salaverry, Víctor Larco, Huanchaco, La Esperanza, El Porvenir, Florencia de Mora y Laredo, el punto destinado para la ubicación de los residuos sólidos generados por la demolición se encuentra ubicado en las coordenadas UTM 718851 Este y 9114458 Norte. Área: 676 561.515 m².

Ubicación botadero municipal:

Provincia: Trujillo

Distrito: Huanchaco

Centro poblado: El Milagro

Sector: Reserva El Alto

Las coordenadas del área son:

VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84		AREA	PERIMETRO
	ESTE	NORTE		
1	718851	9114458	676561.515 m ²	4774.136 m
2	718927	9114447		
3	718953	9114423		
4	718911	9114379		
5	718929	9114276		
6	719009	9114206		
7	719210	7114264		
8	719370	9114361		
9	719532	9114275		
10	719668	9114178		
11	719796	9114150		
12	719992	9114154		
13	720057	9113993		

14	720060	9113838		
15	720196	9113745		
16	720092	9113723		
17	719981	9113781		
18	719899	9113756		
19	719814	9113812		
20	719820	9113819		
21	719588	9113855		
22	719312	9113896		
23	719263	9113866		
24	719176	9113843		
25	719073	9113791		
26	719022	9113726		
27	718915	9113715		
28	718815	9113778		
29	718736	9113763		
30	718349	9113895		
31	718460	9114025		
32	718501	9114073		
33	718550	9114019		
34	718632	9114035		
35	718704	9114186		
36	718742	9114292		
37	718759	9114362		
38	718791	9114401		

Figura N° 10

Área de botadero municipal autorizado.



La distancia desde la ubicación del Proyecto hacia el botadero municipal autorizado es de 18.6 km tomando unos 48 minutos en llegar al lugar aproximadamente.

Figura N°11

Ubicación de botadero municipal respecto de la Av. José Gabriel Condorcanqui.



1.11. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO A EJECUTAR

El proyecto contempla las obras de pavimentación de la Av. José Gabriel Condorcanqui tramo Calle Barreyros y Av. 03, desde el km 0+000 hasta km 1+054.07.

En el carril derecho y carril izquierdo comprende la demolición de la carpeta asfáltica existente en mal estado con 20 437.33 m², el corte y nivelación de terreno natural a nivel de sub rasante y la eliminación de este material excedente con esponjamiento, demolición de carpeta existente, señalización horizontal líneas y símbolos, señalización de cruces peatonales tipo cebra y pintura en pavimento serán realizado por la misma entidad, así mismo el material excedente de la demolición de carpeta asfáltica existente ser realizado por la misma entidad, las metas a considerar será como se estipula en el presupuesto que es la colocación de una capa de base de 25cm y una capa de carpeta asfáltica de 3 pulgadas.

Se está considerando colocar solo una capa de base de 0.25m en los dos carriles, teniendo un informe de suelos que amerita ser considerado en campo un corte mayor y unos estratos de sub base y base, pero con los resultados de la situación de redes de agua y alcantarillado en la Av. José Gabriel Condorcanqui del Distrito de la Esperanza por la empresa SEDALIB S.A., manifiesta en su CARTA N°555-2021SEDALIB S.A.-70000-GOM, que las redes en ambos lados derecho e izquierdo se encuentran en regular estado por lo que es conveniente solo levantar la carpeta que actualmente se encuentra en mal estado y hacer un corte de terreno a -0.33m con la demolición de la carpeta de 3", esto dependerá de la altura de la berma central que se encuentra en INSITU llegando hasta el nivel de terreno de allí se profundizara un corte de -0.33m, que incluye una base de 0.25m mas una carpeta asfáltica de 3", se está considerando 4 tapas de buzones a nivelar.

ACTIVIDADES Y METAS DEL ESTUDIO

OBRAS PRELIMINARES

TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

Se realizará el trazo y replanteo para definir la zona a pavimentar desde la progresiva Km 0+000 hasta la progresiva 1+054.07 lado derecho y lado izquierdo de la vía.

PAVIMENTACIÓN C/ASFALTO EN CALIENTE (CARRIL DERECHO Y CARRIL IZQUIERDO)

PERFILADO DE SUBRASANTE

Se realizarán los trabajos de perfilado de subrasante existente en obra, retirando la capa rodadura deteriorada, desde la progresiva Km 0+000 hasta la progresiva 1+054.07 lado derecho y lado izquierdo con un área de 20 437.33 m²

RELLENO COMPACTADO BASE GRANULAR e = 0.25 M

Se conformará la base granular con material de préstamo granular, se compactará para luego proceder con la imprimación. (Desde progresiva Km 0+000 hasta progresiva 1+054.07 lado derecho y lado izquierdo. En total se colocará 5 109.33 m³ de base granular.

IMPRIMACION ASFALTICA

Se aplicará una capa de imprimación intermedia entre la base granular y la carpeta asfáltica con la finalidad que cumpla la adherencia entre las dos, así como también la penetración necesaria en la capa granular (Desde la progresiva Km 0+000 hasta la progresiva 1+054.07 lado derecho y lado izquierdo de la vía).

COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E=3"

Después de aplicar la imprimación asfáltica, se colocará una carpeta asfáltica en caliente de un espesor de 3" cumpliendo la finalidad de reponer y mejorar la capa de rodadura. (Desde la progresiva Km 0+000 hasta la progresiva 1+054.07 lado derecho y lado izquierdo de la vía).

DISEÑO DEL PAVIMENTO METODO AASHTO 1993



ESTACION: E-1 FECHA : SETIEMBRE-2021

1. REQUISITOS DEL DISEÑO

a. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20
b. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	3.74145E+06
c. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	3.8
d. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0
e. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	85.0%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-1.036
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45

2. PROPIEDADES DE MATERIALES

a. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (KIP/IN2)	45.371
b. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE	24.249
c. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	10.453

3. CALCULO DEL NUMERO ESTRUCTURAL (Variar SN Requerido hasta que N18 Nominal = N18 Calculo)

SN Requerido	G _f	N18 NOMINAL	N18 CALCULO
3.214	-0.17609	6.573	6.264

4. ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO

a. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico (a1)	0.43
Base granular (a2)	0.13
Subbase (a3)	0.12

b. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m2)	1.00
Subbase (m3)	1.00

ALTERNATIVA	SNreq	SNresul	D1(cm)	D2(cm)	D3(cm)	
1	3.21	3.25	7.5	20	20	18.70
2	3.21	3.51	7.5	25	20	20.67

5. DISEÑO PROPUESTO:

CARPETA ASFALTICA	7.50 cm	=	3 pulg
BASE	20.00 cm	=	8 pulg
SUB BASE	20.00 cm	=	8 pulg
SUB RASANTE			

ESPECIFICACIONES TECNICAS

GENERALIDADES

En el presente capitulo se presentan las Especificaciones Técnicas Especiales de las partidas que regirán en la ejecución del



proyecto, luego del estudio para el DISEÑO DE PISTA; EN EL (LA) AV. JOSE GABRIEL CONDORCANQUI TRAMO: CALLE BARREYROS - AV. 03 DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”

Las vigentes Especificaciones Técnicas de expediente técnico detallado, junto con los planos y merados darán una pauta para la ejecución de la obra de realización inminente de beneficio público de perfil infraestructural productivo, entendiéndose que el Ingeniero Inspector y/o supervisor, designado por la entidad Licitante, tiene la máxima autoridad para modificarlas y/o determinar los métodos constructivos que en casos especiales se pudieran presentar, así como verificar la buena ejecución de la mano de obra, la calidad de los materiales, etc.

Las presentes especificaciones son válidas en tanto no se opongan con los reglamentos y normas conocidas:

Reglamento Nacional de Edificaciones.

Normas de ITINTEC

Normas ASTM

Normas ACI

Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción (EG-2013)

Diseño Geométrico (DG-2018).

Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos 2014.

Ensayo de Materiales 2016.

Manual de Dispositivos de Control de la Tránsito Automotor para Calles y Carreteras 2016.

Manual de Seguridad Vial 2017.

Manual de Inventarios Viales Parte IV 2014.

Especificaciones Técnicas especiales de fabricantes que sean concordantes con las normas enunciadas.

INGENIERO RESIDENTE

Durante el proceso constructivo, el residente de Obra será un Ing. colegiado con experiencia en trabajos similares, quien asumirá la responsabilidad de la obra en calidad de Ing. Residente; debiendo ejecutar y controlar el estricto cumplimiento y desarrollo de los planos, así como la correcta aplicación de las normas y reglamentos en cada una de las diferentes especialidades.

INGENIERO SUPERVISOR

El Supervisor Licitante según lo establecido en las Bases de Licitación, designará a un Ingeniero Supervisor con experiencia en trabajos similares, quien asumirá la responsabilidad de Supervisar la Obra; también denominado SUPERVISOR que estará encargado de velar, directamente y permanentemente por la correcta ejecución de la Obra y cumplimiento de los aspectos técnicos y plazas del Contrato, según ley. Para tal cometido, cualquier indicación de la Entidad Licitante al Residente, se hará por medio de la Supervisión.

MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El residente deberá proveer en la debida oportunidad, condición y cantidad, el equipo propuesto en su oferta para la ejecución de la Obra y que no podrá ser menor al indicado en las bases de Licitación, así mismo deberá proveer las herramientas e implementos necesarios de manera tal que no origine retrasos en el avance de la Obra. La Supervisión revisará su funcionamiento de manera que cumplan con las especificaciones de las partidas correspondientes y podrá ordenar su retiro cuando su empleo atenta contra la buena calidad de los trabajos. Los costos de reparación y reemplazo, serán de exclusiva cuenta del residente.

PERSONAL

El personal especializado y la mano de obra será de primera, y el supervisor podrá ordenar el retiro del personal cuya labor vaya en detrimento de la buena calidad de la Obra.

EXTENSION DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes especificaciones contienen las condiciones a ser aplicadas en la ejecución de las obras de arte, así como la totalidad de los métrados, comprendida dentro del Expediente Técnico detallado, más allá de lo establecido en estas especificaciones, el ingeniero Supervisor, tiene autoridad suficiente para ampliar estas, en lo que respecta a la calidad de los materiales a emplearse y la correcta metodología constructiva a seguir en cualquier trabajo, sin que ello origine reclamo alguno sobre pago adicional.

La obra comprende la completa ejecución de los trabajos indicados en estas especificaciones y también de aquellos no incluidos en las mismas, pero si están en la serie completa de planos, documentos complementarios.

ESPECIFICACIONES Y PLANOS.

El residente deberá obligatoriamente tener disponible en la obra el juego completo de planos y de las presentes especificaciones, quedando entendido que cualquier detalle que figure únicamente en los planos o en las especificaciones, será válido como si se hubiera mostrado en ambos.

ERRORES U OMISIONES

Los errores u omisiones que puedan encontrarse en el proyecto, tanto en diseños como en métrados, se pondrán inmediatamente por escritos a conocimiento del Ingeniero Supervisor designado para la Obra, para su solución respectiva.

El incumplimiento o demora de este requisito será exclusiva responsabilidad del Residente y no Obliga a la Entidad Licitante a pagos adicionales.

ACCESO A LA OBRA

El personal autorizado de la entidad Licitante y del Ingeniero Supervisor deberá tener acceso en cualquier momento a la Obra,

almacenes y sitios donde se efectúen los trabajos, o donde se reciban materiales, elementos de construcción y equipos.

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Durante el periodo de ejecución de la Obra, hasta la fecha de recepción de la misma, el Residente deberá hacer el mantenimiento y reparación de los trabajos efectuados. Los trabajos de reparación serán a cuenta del Residente y deberán ejecutarse a la primera indicación del Supervisor.

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

El Residente en todo momento tomará las precauciones necesarias para la Seguridad de sus Obreros y empleados durante la construcción de obras contractuales; no le será permitido el almacenamiento de combustible y explosivos en las inmediaciones de las oficinas y vivienda.

El Residente está Obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre seguros contra accidentes del personal y obreros asignados a la obra.

CONDICIÓN DE LOS MATERIALES

Es obligación del encargado organizar y vigilar las operaciones relacionadas con los materiales que deben utilizar en la obra, tales como:

Provisión.

Transporte.

Movilización de maquinaria.

Carguío.

Acomodo.

Limpieza.

Protección.

Conservación en los almacenes y/o depósitos.

Dichos materiales están sujetos a muestras, probetas, análisis, certificados de capacidad, etc.

La provisión de los materiales no debe hacerse con demasiada anticipación ni en abundante cantidad, de manera que su presencia en la obra cause molestias, o que por el prolongado almacenamiento desmejore las propiedades particulares de éstos. Todos los materiales a usarse en la obra deben ser de primera calidad en su especie, los que vienen en envase sellado, se mantendrán en este estado hasta su uso.

CUADERNO DE OBRA

Todas las consultas, absoluciones, notificaciones, etc.; referentes a la obra deben de anotarse en el Cuaderno de Obra que debe permanecer en la obra para su consulta en cualquier momento que se solicite, también se anexara las copias de cuaderno en cada informe del residente, así como del supervisor.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA EL CONTROL DE TRANSITO Y A TERCERAS PERSONAS, EN LA OBRA

Cuando se ejecuten trabajos en zonas urbanas o rurales, con el fin de prevenir accidentes de tránsito que pudieran causar daños a los trabajadores y/o equipo se usarán los siguientes dispositivos:
Tranqueras.

Señales preventivas (“Espacio Obras” y “Hombres Trabajando”, etc.)

La cinta de seguridad de plástico, se usará para dar protección a los transeúntes y evitar el ingreso a sectores de peligro.

Conos fosforescentes.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01. OBRAS PROVISIONALES , TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD

01.01. OBRAS PROVISIONALES

01.01.01. ALQUILER DE LOCAL P/ALMACEN, RESIDENCIA Y GUARDIANIA

Descripción

Esta partida consiste en el alquiler de un local adecuado para el almacén, residencia y guardianía. El local debe ser acondicionado para el correcto almacenaje de cada material según su naturaleza química o su estado físico. Los materiales tienen que ser almacenados de manera que se asegure la conservación de su calidad para la obra y tienen que ser localizados de modo que se facilite su rápida inspección.

Asimismo el local debe contar con un ambiente independiente para el desarrollo de las actividades del personal profesional que son parte de la Residencia y Supervisión de obra. Dicho ambiente debe contar con las instalaciones eléctricas y sanitarias en buen estado. Otro ambiente que debe ser considerado en el local es el de guardianía. Este debe ser acondicionado para que la labor de vigilancia sea adecuada.

Método de Medición

Esta partida se medirá en meses (mes).

Forma de pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas de acuerdo al precio del contrato para esta será por mes (mes). El pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos, herramientas, equipos, transporte, y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

01.01.02. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 4.80X3.60 m

Descripción

Esta partida comprende la confección, pintado y colocación del cartel de obra de dimensiones 4.80m de ancho por 3.600m de alto. Las piezas deberán ser acopladas, clavadas de tal manera que queden rígidas para soportar las fuerzas que actúan sobre el cartel.

Los bastidores y parantes serán de madera copaiba, la gigantografía con la madera serán clavadas fijamente. Se permitirá el uso de gigantografías de acuerdo al diseño establecido por la entidad. Los colores y emblema serán indicados por la REGION LA LIBERTAD.

Método de Medición

El trabajo ejecutado será medido por unidad [und], de acuerdo a las medidas y el modelo que establezca la entidad.

Forma de Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas de acuerdo al precio del contrato para esta partida será cancelada por unidad (und), se realizara una excavación para empotrarlo y con materiales como hormigón, cemento y agua se rellenara para ser empotrado los parantes de dicho cartel. El pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos, herramientas, equipos, transporte, y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

01.01.03. DESVIO Y MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL

Descripción

Contempla la totalidad de las acciones que serán necesarias para que se asegure el mantenimiento de transito durante la ejecución de los trabajos a cargo del Contratista previamente a la iniciación de los trabajos, el contratista deberá Coordinar con el Supervisor de la obra las acciones y el Programa previsto para disminuir al mínimo posible las molestias que se puedan ocasionar a los transportistas que hagan uso de las calles e incomodidad al vecindario.

Para cualquier caso el Contratista colocará la señalización adecuada que indique y guíe el tránsito, esta señalización será indicada en los planos y/o Coordinada con la supervisión.

Plan de Trabajo: Podrán ser modificadas por el Contratista previa coordinación con la Supervisión antes del inicio de la obra, si se demuestra que las modificaciones interpuestas permiten reducir las molestias al tránsito vehicular y peatonal.

El Contratista coordinara con las Autoridades Policiales y Municipales respectivas cualquier modificación del tránsito vehicular y peatonal, que signifique una variación sustancial del sistema actual, haciendo uso de las respectivas señales de aviso, tranqueras y demás disposiciones de control necesarios.

A fin que pueda orientar el movimiento vehicular a través del área de trabajo teniendo en cuenta en todo momento la obligación de proporcionar a conductores y público en general una adecuada seguridad personal.

Método de Medición

El pago de la partida se computará en forma Global de acuerdo al tiempo de ejecución de la obra y a la programación de la misma de la cual se escogerá la duración de la partida que implique riesgo ante el tráfico vehicular de la zona.

Forma de pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas de acuerdo al precio del contrato para esta partida 01.01.03. DESVIO Y MANTENIMIENTO DE TRÁFICO Y SEGURIDAD VIAL. El pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos, herramientas, equipos, transporte, y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

01.01.04. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Descripción

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y autotransportables) y accesorios para la ejecución

de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

Consideraciones generales

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc. El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección de la entidad contratante de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra, y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo, en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no genera ningún derecho a reclamo y pago por parte del Contratista. Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor. El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

Método de Medición

La movilización y desmovilización se medirá en forma global (Glb), el equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

Forma de pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas de acuerdo al precio del contrato para esta partida 01.01.04 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO. El pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos, herramientas, equipos, transporte, y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.

El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

01.01.05. SERVICIOS HIGIÉNICOS QUÍMICOS PROVISIONALES

Descripción

La partida se refiere al alquiler de SS.HH. químicos provisionales para el uso del personal que labora en la obra.

Método de medición

El trabajo se medirá por Unidad (Und)

Bases de pago

El pago se efectuará según el Análisis de Precios Unitarios, según las prescripciones anteriormente descritas, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

01.02. OBRAS PRELIMINARES

01.02.01. TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción

Esta partida considera todos los trabajos topográficos de Trazo, nivelación y Replanteo de la superficie del pavimento a reconstruir, que se realiza durante el proceso de construcción de la obra, replanteo del Proyecto y eventuales ajustes del mismo; apoyo técnico y control de resultados en campo.

Se tendrá cuidado en asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno, debiendo en todo momento mantener los Bench Mark, plantillas de cotas, estacas auxiliares, etc.,

indicados o los aprobados por la inspección para la nivelación de las superficies.

La obra una vez concluida, deberá cumplir con los requerimientos y especificaciones del Proyecto.

Proceso Constructivo

El ejecutor deberá tener una brigada de topografía completa y permanente hasta el final de la Obra, la misma que se encargará de controlar la información plani-altimétrica que se indica en los planos.

El trazo consiste en llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos, proporcionando la ubicación e identificación de todos los elementos que se detallan en cada plano y que servirán para el control de las diferentes partidas, que conforman el proyecto. También incluye una nivelación cerrada de los Bench Marks, colocándose las plantillas de cotas de la sub-rasante y base para la ejecución de las Obras.

Método de medición

Se medirá en metros cuadrados (m²).

Forma de pago

La presente partida, se pagará según el costo establecido en el contrato y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todos los imprevistos necesarios para materializar la partida.

01.03. SEGURIDAD Y SALUD

01.03.01. ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Descripción

Comprende las actividades y recursos que corresponda al desarrollo, implementación y administración del plan de seguridad y salud de la obra, debe considerarse, sin llegar a limitarse: El personal

destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud de la obra, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

Método de medición

La Unidad de medición es de forma individual, la misma que será considerada por global (glb).

Base de pago

El pago se efectuará a la cantidad determinada según la unidad de medición, será pagada al precio unitario, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

01.03.02. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA

Descripción

Durante la ejecución del proyecto será necesario contar con los implementos de seguridad (equipos de protección personal y colectivo) para los recursos humanos en obra (obreros y técnicos).

Consiste en la adquisición de los equipos de protección personal y su uso en las labores diarias durante la ejecución del proyecto.

Método de medición

La Unidad de medición es de forma individual, la misma que será considerada por global (glb).

Base de pago

El pago se efectuará a la cantidad determinada según la unidad de medición, será pagada al precio unitario, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

01.03.03. CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Descripción

Esta partida comprende la capacitación constante al personal operativo y administrativo que laboren en la obra, la persona

responsable será designada por la Entidad responsable de ejecutar la obra y contara con la aprobación de la Supervisión.

Comprende las actividades de adiestramiento y sensibilización desarrolladas para el personal de obra. Entre ellas debe considerarse, sin llegar a limitarse: Las charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencias, etc.

Método de Medición:

La partida Equipos de protección colectiva se medirá en global (glb).

Forma de Pago:

El pago de estos trabajos se hará en Unidad de acuerdo a los precios que se encuentran definidos en el presupuesto y de acuerdo al avance verificado por la Supervisión.

01.03.04. RECURSO PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

Descripción

La partida se refiere a los materiales informativos necesarios para garantizar que la población trabajadora de la Contratista reciba capacitación y educación en temas de Seguridad y salud en el ambiente laboral.

Procedimientos

La Contratista en el marco de su comportamiento ambiental y para garantizar el cumplimiento de éstos durante la fase constructiva, brindará materiales informativos de Seguridad y salud dirigido a su personal y que responda a los siguientes propósitos:

Difundir la política de las actividades de adiestramiento y sensibilización desarrollados para el personal de obra. Entre ellas debe considerarse, sin llegar a limitarse: Las charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de

instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencias, etc. Dicho material de capacitación estará dirigida a todo el personal de la Contratista, a todo nivel: jefaturas, técnicos, administrativo y obrero, que participe en el proyecto durante la etapa constructiva.

Método de medición

La Unidad de medición es de global (glb), computadas desde el inicio del proyecto.

Base de pago

El pago se efectuará a la cantidad determinada según la unidad de medición, será pagada al precio unitario, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

PAVIMENTACION C/ASFALTO EN CALIENTE (CARRIL DERECHO Y CARRIL IZQUIERDO)

BASE

02.01.01. PERFILADO DE SUB RASANTE

Descripción

En las áreas donde existe pavimento y sea necesario romper la carpeta asfáltica o pavimento rígido, para ejecutar la excavación de las zanjas, después del trazo previo. El pavimento una vez levantado la carpeta asfáltica en mal estado con la maquinaria el perfilado será realizado para hacer la alineación se la demolición, el perfilado será realizado con herramientas manuales y respetando el trazo de la topografía sin exceder el área del trazo.

Consideraciones generales

Previa a la rotura del pavimento, la zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo a las vías alternas de ser el caso.

La rotura parcial de los pavimentos debe hacerse adoptando formas geométricas regulares con ángulos rectos y bordes perpendiculares hasta realizar un perfilado recto vertical.

Los desmontes provenientes de la rotura de pavimentos deben eliminarse de la zona de trabajo antes de proceder con las excavaciones, con el objeto de evitar la contaminación de los suelos de relleno con desmontes.

Todos los desechos y residuos del material resultante de la demolición deberán ser removidos de la zona y eliminado por el contratista antes de realizarse las excavaciones para evitar la contaminación en las zanjas, remitirse al ítem

Método de medición

La Unidad de medición es el metro cuadrado (m²), computadas desde el inicio del proyecto.

Base de pago

El pago se efectuará a la cantidad determinada según la unidad de medición, será pagada al precio unitario, y dicho pago constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

02.01.02. RELLENO COMPACTADO BASE GRANULAR 0.25 m

Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, con inclusión o no de algún tipo de estabilizador o ligante, debidamente aprobados, que se colocan sobre una subbase, afirmado o subrasante. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación de material de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto y aprobados por el Supervisor, y teniendo en cuenta lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental. Incluye así mismo el aprovisionamiento de los estabilizadores.

Materiales

Los materiales deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

a. Granulometría

La composición final de los materiales presentará una granulometría continua, bien graduada y según los requerimientos de una de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla 05 Para las zonas con altitud iguales o mayores a 3.000 msnm. Se deberá seleccionar la gradación "A".

Tabla N° 05

Requerimientos granulométricos para base granular

Requerimientos granulométricos para base granular				
Tamiz	Porcentaje que pasa en peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm. (2")	100	100		
25 mm. (1")		75-95	100	100
9,5 mm. ($\frac{3}{8}$ ")	30-65	40-75	50-85	60-100
4,75 mm. (N.º 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2,0 mm. (N.º 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm. (N.º 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm. (N.º 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: ASTM D 1241

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que se indican en la tabla 06:

Tabla N° 06

Características físicos, mecánicos y químicas

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico en ejes equivalentes ($<10^6$)	Mín. 80%
	Tráfico en ejes equivalentes ($\geq 10^6$)	Mín. 100%

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm)

b. Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales, procesados o

combinación de ambos. Deberán cumplir las características, indicadas en la Tabla 07.

Tabla N° 07

Requerimiento de agregado grueso

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos Altitud	
				< 3.000 msnm	≥ 3.000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% mín.	80% mín.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% mín.	50% mín.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx.	40% máx.
Partículas chatas y alargadas (1)		D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales solubles totales	MTC E 219	D 1888		0,5% máx.	0,5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	C 88	T 104		18% máx.

c. Agregado Fino

Se denominará así a los materiales que pasan la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales, procesados o combinación de ambos.

Deberán cumplir las características, indicadas en la Tabla 08.

Tabla 08

Requerimiento de agregado fino

Ensayo	Norma	Requerimientos Altitud	
		<3.000 msnm	≥3.000 msnm
Índice plástico	MTC E 111	4% máx.	2% mín.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín.	45% mín.
Sales solubles	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	-----	15%

Equipos

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de la correspondiente partida de trabajo. El equipo será el apropiado para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerido, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Requerimientos de construcción

Explotación y elaboración de materiales

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para su explotación y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Supervisor, lo que no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Evaluar conjuntamente con el Supervisor las canteras establecidas, el volumen total a extraer de cada cantera, así mismo estimar la superficie que será explotada y proceder al estacado de los límites. Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Contratista no cumple con esos requerimientos, el Supervisor exigirá los cambios que considere necesarios. Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación o elaboración y no se permitirá ejecutarlos en la vía.

Preparación de la superficie existente

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de subbase granular, cuando la superficie sobre la cual debe asentarse, tenga la densidad establecida las presentes especificaciones, así como de las cotas, alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto y aprobados por el Supervisor. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada. Cualquier diferencia que exceda las tolerancias especificadas, serán corregidas por el Contratista, a su costo y riesgo y con la aprobación del Supervisor.

Tramos de Prueba

Antes de iniciar los trabajos de cada partida, el Contratista emprenderá una fase de ejecución de tramos de prueba, para verificar el estado y comportamiento de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación. Para tal efecto, construirá uno o varios tramos de prueba de ancho y longitud aprobados por el Supervisor y en ellas se probarán el equipo y el plan de trabajo. El Supervisor tomará muestras de las capas de prueba en cada caso y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría y demás requisitos. En el caso de que los ensayos indiquen que los materiales no se ajustan a dichas condiciones, el Contratista deberá efectuar las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para el Supervisor, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario. Bajo estas condiciones, si el tramo de prueba defectuoso ha sido realizado sobre un sector de la carretera proyectada, todo el material colocado será totalmente removido y transportado al lugar de disposición final

de materiales excedentes, según lo indique el Supervisor a cuenta, costo y riesgo del Contratista.

Transporte y colocación del material

El Contratista deberá transportar y colocar el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

Cualquier contaminación, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo. La colocación del material sobre la capa subyacente, se hará en una longitud que no sobrepase 1.500 m de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la subbase granular. Durante ésta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de sub-base, evitando los derrames del material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Distribución y mezcla del material

El material será dispuesto en un carril de la vía, de tal forma que permita el tránsito por el otro carril. Si la subbase granular se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos serán dispuestos de igual modo, intercalando dichos materiales según su dosificación, los cuales luego serán mezclados hasta lograr su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de prueba. Durante esta actividad se tomarán las medidas para el extendido y mezcla del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Compactación

Una vez que el material de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada. Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a otras obras, no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior. No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor en la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subbase granular durante precipitaciones pluviales o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C. En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación. Los materiales excedentes regenerados por esta y las actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en los depósitos de materiales excedentes.

Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Contratista deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Supervisor.

Conservación

Si después de aceptada la subbase granular, el Contratista demora por cualquier motivo la construcción de la capa inmediatamente superior, deberá reparar, a su cuenta, costo y riesgo, todos los daños en la subbase y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

Aceptación de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

Verificar la implementación para cada fase de los trabajos.

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo aprobado por el supervisor y empleado por el Contratista.

Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en la respectiva especificación.

Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de los tramos de prueba.

Ejecutar ensayos de compactación.

Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de tamaño superior al máximo especificado, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construida.

Tomar medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie granular mediante controles del IRI con equipos previamente definidos y calibrados.

Vigilar la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.

Vigilar la ejecución de las consideraciones ambientales incluidas en esta sección para la ejecución de obras.

Calidad de los materiales

De cada procedencia de los materiales y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro muestras para los ensayos y frecuencias que se indican en la Tabla 09:

Tabla N° 09

Ensayos y frecuencias

Ensayos y Frecuencias						
Material o Producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Base Granular	Granulometría	MTC E 204	C 136	T 27	750 m ³	Cantera (2)
	Límite líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	750 m ³	Cantera (2)
	Índice de plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 90	750 m ³	Cantera (2)
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C131	T 96	2.000 m ³	Cantera (2)
	Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	2.000 m ³	Cantera (2)
	Sales Solubles	MTC E 219			2.000 m ³	Cantera (2)
	CBR	MTC E 132	D 1883	T 193	2.000 m ³	Cantera (2)
	Partículas fracturadas	MTC E 210	D 5821		2.000 m ³	Cantera (2)
	Partículas Chatas y Alargadas		D 4791		2.000 m ³	Cantera (2)
	Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	2.000 m ³	Cantera (2)
	Densidad y Humedad	MTC E 115	D 1557	T180	750 m ²	Pista
	Compactación	MTC E 117	D 4718	T191	250 m ²	Pista
			MTC E 124	D 2922	T238	

Notas:
 (1) O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico-mecánicas de los agregados. En caso de que los metrados del Proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada propiedad y /o característica.
 (2) Material preparado previo a su uso.

No se permitirá que el material presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores del máximo especificado.

Calidad del trabajo terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del Proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de 10 mm. de la proyectada.

Así mismo, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

a. Compactación

Las determinaciones de la densidad se efectuarán cuando menos una vez por cada 250 m² y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de 6 medidas de densidad, exigiéndose que los valores individuales (D_i) sean iguales o mayores al 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (D_e).

$$D_i > D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1,5$ % respecto del Óptimo Contenido de Humedad obtenido con el ensayo Próctor Modificado. En caso de no cumplirse estos requisitos se rechazará el tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

b. Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al de diseño (e_d).

$$e_m > e_d$$

Además el valor obtenido en cada determinación individual (e_i) deberá ser, como mínimo, igual al 95% del espesor de diseño, en caso contrario se rechazará el tramo controlado.

$$e_i > 0,95 e_d$$

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde se presenten agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, y aprobadas por el Supervisor.

c. Uniformidad de la Superficie

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada, por cualquier metodología que permita determinar tanto en forma paralela como transversal, al eje de la vía, que no existan variaciones superiores a 10 mm. Cualquier diferencia que exceda esta tolerancia, así como cualquier otra falla o deficiencia que presentase el trabajo realizado, deberá ser corregida por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo de acuerdo a las instrucciones y aprobación del Supervisor.

Método de medición

El método de medición será por Metro cubico (M3) de base compactada obtenido del ancho por su longitud, según lo indicado en los planos y aceptados por el Ingeniero Supervisor.

Base de Pago

El área determinada como está dispuesto, será pagada a Precios Unitarios por Metro cubico (M3) compactado según lo indicado en los planos, y dicho precio constituirá compensación completa por el suministro de material, considerando el transporte, colocación del mismo riego, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

02.02. ASFALTO EN CALIENTE

02.02.01. IMPRIMACION ASFALTICA

Descripción

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico o de impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto. Incluye la aplicación de arena cuando sea requerido.

Materiales

El material bituminoso a aplicar en este trabajo será el siguiente:

Emulsiones Asfálticas, de curado lento (CSS-1, CSS-1h), mezclado para la imprimación, de acuerdo a la textura de la Base y que cumpla con los requisitos de la Tabla 10.

Tabla N° 10
Especificaciones para emulsiones catiónicas

<i>Especificaciones para emulsiones catiónicas</i>											
Rotura Rápida				Rotura Medía				Rotura Lenta			
CQS-1		CQS-2		CQS-2		CQS-2h		CQS-1		CQS-1h	
min	máx.	min	máx.	min	máx.	min	máx.	min	máx.	min	
-	-	-	-	-	-	-	-	20	300	20	
20	100	100	400	50	450	50	450	-	-	-	
-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	
40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Bueno		Bueno					
				Aceptable		Aceptable					
				Aceptable		Aceptable					
				Aceptable		Aceptable					
Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo	
-	0,1	-	0,10	-	0,10	-	0,10	-	0,10	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	
-	3	-	3	-	12	-	12	-	-	-	
60	-	65	-	65	-	65	-	57	-	57	
130 ^(*)	250 ^(*)	130 ^(*)	250 ^(*)	100	250	40	90	100	250	40	
50 ^(**)	150 ^(**)	50 ^(**)	150 ^(**)								
40	-	40	-	40	-	40	-	40	-	40	
87,5	-	87,5	-	87,5	-	87,5	-	87,5	-	87,5	

Nota:
^(*) CQS - 1h, emulsión que debe cumplir los requisitos considerados en la Norma D 3910.
 CQS - 1h, usado para sistemas de mortero asfáltico.
^(**) Este requerimiento de prueba en muestras representativas se exige.
^(#) En función a las condiciones climáticas del proyecto se definirá uno de los grados indicados (50-150 ó 100-250)

Fuente: ASTM D 2397 y D 3910.

Podría ser admitido el uso de Asfalto líquido, de grados MC-30, MC-70 ó MC250 que cumpla con los requisitos de la Tabla 11.

Tabla N° 11

Especificaciones para asfaltos líquidos

Tipo	Material Bituminoso Diluido					
	MC-30		MC-70		MC-250	
	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
Pruebas sobre el Material Bituminoso						
-Viscosidad Cinemática a 60°C, cSt	30	60	70	140	250	500
-Punto de inflamación, °C	38		38		66	
-Ensayo de destilación						
-Destilado, porcentaje por volumen del total de destilado a 360 °C						
-a 225 °C	-	25	-	20	-	10
-a 260 °C	40	70	20	60	15	55
-a 315 °C	75	93	65	90	60	87
Residuo del destilado a 360 °C, % en volumen por diferencia	50	-	55	-	67	-
Pruebas en el Residuo de Destilación:						
Viscosidad Absoluta a 60°C, Pa.s., (p) ^(*)	30 (300)	120 (1.200)	30 (300)	120 (1.200)	30 (300)	120 (1.200)
Ductilidad a (25°C), 5 cm/min, cm	100	-	100	-	100	-
Solubilidad en Tricloro - etileno, %	99,0	-	99,0	-	99,0	-
Ensayo de la Mancha (Glinssies) (**)						
Solvente Nafta - Estándar	Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Nafta - Xileno, % Xileno	Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Heptano - Xileno, % Xileno	Negativo		Negativo		Negativo	

(*) En reemplazo del ensayo de viscosidad absoluta del residuo, se puede reportar el ensayo de penetración a 100g, 5s a 25°C, siendo el rango de 120 a 250 para los materiales bituminosos citados.

(**) Porcentajes de solvente a usar, se determinará si el resultado del ensayo indica positivo.

Note: Si la ductilidad a 25°C es menor a 100cm, el material será aceptado si la ductilidad a 15°C, 5 cm/min es como mínimo 100cm.

Fuente: ASTM D 2027, AASHTO M 82 y NTP

El tipo de material a utilizar deberá ser establecido en el Proyecto. El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La cantidad por m² de material bituminoso, debe estar comprendida entre 0,7-1,5 l/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 5 mm a 7 mm por lo menos, para el caso de asfaltos diluidos, y de 5.0 a 7.5 mm para el caso de las emulsiones, verificándose esto cada 25 m.

Antes de la iniciación del trabajo, el Supervisor aprobará la cantidad por m² de material bituminoso de acuerdo a los resultados del tramo de prueba.

Equipo

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la

aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de la correspondiente partida de trabajo. El equipo será el apropiado para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerido, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Adicionalmente se deberá cumplir lo siguiente:

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y camión imprimador y cisterna de agua.

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

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

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

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del camión cisterna con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. No se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Requerimientos de construcción

Clima

La capa de imprimación debe ser aplicada cuando la superficie se encuentre seca, que la temperatura ambiental sea mayor a 6°C, que las condiciones climáticas sean las apropiadas y sin presencia de lluvia, debiendo contar con la aprobación del Supervisor.

Preparación de la superficie

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

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser removido y eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario.

Aplicación de la capa de imprimación

Durante la ejecución del trabajo, el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes con la utilización de los materiales, equipo y personal.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Contratista dispondrá de material aislante aprobado por el Supervisor, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya

imprimada. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificado y aprobado por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 l/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites indicados en la Tabla 415-07, ó la establecida de la carta viscosidad-temperatura, la que debe ser aprobada por el Supervisor.

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El Contratista debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios.

Si las condiciones de tráfico lo permiten, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la superficie a imprimir. Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado que establezca el Proyecto y apruebe el Supervisor.

Protección de las estructuras adyacentes

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a tratamiento, deben ser protegidas de manera tal, que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que estas ocurran, el Contratista; por cuenta propia; retirará el material y reparará todo daño ocasionado.

Apertura al tráfico y mantenimiento

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período

más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie después de tal lapso debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Supervisor, antes de que se reanude el tráfico.

La aplicación del riego de imprimación, deberá estar coordinada con la puesta en obra de la capa asfáltica, de manera que el ligante no haya perdido su efectividad como elemento de unión.

El Contratista deberá conservar satisfactoriamente la superficie imprimada hasta que la capa de superficie sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar las roturas de la superficie imprimada con mezcla bituminosa. En otras palabras, cualquier área de superficie imprimada que haya perdido su efectividad adherente, resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada, a cuenta, costo y riesgo del Contratista y aprobada por el Supervisor.

Aceptación de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

Verificar la implementación para cada fase de los trabajos.

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo aprobado por el supervisor y empleado por el Contratista.

Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en la respectiva especificación.

Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de los tramos de prueba.

Ejecutar ensayos de compactación.

Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de tamaño superior al máximo especificado, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construida.

Tomar medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie granular mediante controles del IRI con equipos previamente definidos y calibrados.

Vigilar la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.

Vigilar la ejecución de las consideraciones ambientales incluidas en esta sección para la ejecución de obras.

Calidad del material asfáltico

A la llegada de cada camión que transporte el material asfáltico a utilizarse en la imprimación, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las condiciones especificadas. Dicho certificado no exceptúa, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Supervisor, ni implica la aceptación de la entrega. El Supervisor no aceptará el empleo de material asfáltico que no cuente con la certificación de calidad del producto.

En el caso de empleo de asfalto líquido, el Supervisor comprobará mediante muestras representativas (mínimo una muestra por cada 40 m³ o antes si el volumen de entrega es menor), el grado de viscosidad cinemática del producto; para el caso emulsión asfáltica, se comprobará su tipo, contenido de agua y penetración del residuo.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en las Tablas 12, 13 y 14.

Tabla N° 12
Especificaciones para emulsiones catiónicas

Especificaciones para emulsiones catiónicas														
Tipo	Rotura Rápida				Rotura Media				Rotura Lenta				Rotura rápida	
	CRS-1		CRS-2		CMS-2		CMS-2h		CSS-1		CSS-1h		COS-1h	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Pruebas sobre Emulsiones														
- Viscosidad Saybolt Furo a 25°C														
- Viscosidad Saybolt Furo a 10°C														
- Estabilidad de Almacenamiento, 34h, % ^(*)														
- Demulsibilidad, 35 cm ² , 0.8% (Distribución porcentual sólidos, %)														
- Revestimiento y Resistencia al agua:														
- Revestimiento, agregado seco:														
- Revestimiento, agregado seco después del lavado:														
- Revestimiento, agregado húmedo:														
- Revestimiento, agregado húmedo después del lavado:														
Carga de partícula														
- Positivo														
- Negativo														
Prueba de Tarea % ^(**)														
Mastic con Cemento, %														
Destilación:														
- Destilación de aceite, por volumen de emulsión:														
- % Residuo:														
Pruebas sobre el Residuo de destilación:														
- Penetración, 25°C, 100g, %														
- Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm														
- Solubilidad en Tricloro, %														

(*) CQS - 1h, emulsión que debe cumplir los requisitos considerados en la Norma D. 3910.
CQS - 1h, usado para sistemas de mortero asfáltico.
(**) Este requerimiento de prueba en muestras representativas se exige.
(*) En función a las condiciones climáticas del Proyecto se definirá uno de los grados indicados (50-150 ó 100-250) Fuente: ASTM D 2397 y D. 3910.

Tabla N° 13
Requisitos de material bituminoso para curado medio

Tipo	Material Bituminoso Diluido									
	MC-30		MC-70		MC-250		MC-800		MC-1000	
	min	máx.	min	máx.	min	máx.	min	máx.	min	máx.
Pruebas sobre el Material Bituminoso										
- Viscosidad Orensilla a 60°C, cSt										
- Punto de Inflexión, °C										
- Ensayo de destilación:										
- Destilado, porcentaje por volumen del total de destilado a 360 °C										
- a 225 °C										
- a 360 °C										
- a 415 °C										
- Residuo del destilado a 360 °C, % en volumen por diferencia										
Pruebas en el Residuo de Destilación:										
- Viscosidad Absoluta a 60°C, Pcs., 80 ^(*)										
- Ductilidad a (22°C), 5 cm/min, cm										
- Solubilidad en Tricloro - xileno, %										
- Ensayo de la Mancha (Stensand) ^(**)										
- Solvente Nafta - Etilado:										
- Solvente Nafta - Xileno, % Sólido:										
- Solvente Heptano - Xileno, % Sólido:										

(*) En reemplazo del ensayo de viscosidad absoluta del residuo, se puede reportar el ensayo de penetración a 100g, 5s a 25°C, siendo el rango de 120 a 250 para los materiales bituminosos citados.
(**) Porcentajes de solvente a usar, se determinará si el resultado del ensayo indica positivo.
Nota: Si la ductilidad a 25°C es menor a 100cm, el material será aceptado si la ductilidad a 15°C, 5 cm/min es como mínimo 100cm.
Fuente: ASTM D 2027, AASHTO M 82 y NTP

Tabla N° 14

Requisitos de material bituminoso para curado rápido

Tipo	Material Bituminoso Diluido							
	RC-70		RC-250		RC-800		RC-3000	
	mín.	más.	mín.	más.	mín.	más.	mín.	más.
Pruebas sobre el Material Bituminoso								
Viscosidad Cinemática a 30 °C, cSt	70	140	250	500	800	1.600	3.000	6.000
Punto de inflamación, °C	-	-	27	-	27	-	27	-
Contenido de Agua, %	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2
Ensayo de destilación								
Destilado, porcentaje por volumen del total de destilado a 300 °C								
• a 100°C	10	-	-	-	-	-	-	-
• a 220°C	50	-	85	-	15	-	-	-
• a 260°C	70	-	80	-	45	-	25	-
• a 315°C	85	-	80	-	75	-	70	-
Residuo del destilado a 300°C, % en volumen por diferencia	55	-	15	-	75	-	80	-
Pruebas en el Residuo de Destilación								
Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s (P) ^(*)	60 (600)	240 (2.400)	80 (800)	240 (2.400)	80 (800)	240 (2.400)	80 (800)	240 (2.400)
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min, cm	300	-	300	-	100	-	100	-
Solubilidad en Tricloro-etileno, %	99,0	-	99,0	-	99,0	-	99,0	-
Ensayo de la Mancha (Olefinas)^(**)								
Solvente Nafta-Estándar	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Nafta-Renov. 50/50	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Heptano-Renov. 50/50	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	

(*) En reemplazo del ensayo de viscosidad absoluta del residuo, se puede reportar el ensayo de penetración a 100g, 5s a 25°C, siendo el rango de 80 a 120 para los materiales bituminosos citados.

(**) Porcentajes de solvente a usar, se determinará si el resultado del ensayo indica positivo. Fuente: ASTM D 2028 Y AASHTO M-81.

Tasa de aplicación

La tasa de aplicación de las áreas imprimadas no deberá variar en más del 10%, con respecto al diseño aprobado.

Medida

La unidad de medida de la imprimación asfáltica será el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Interventor, de acuerdo por lo exigido en la presente Sección y las demás Secciones a las cuales ésta hace referencia.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho autorizado por el Interventor. No se medirá ningún área por fuera de tales límites.

Forma de Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m²), para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Sección y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario de la imprimación asfáltica deberá incluir el suministro en el sitio, almacenamientos, desperdicios y correcta aplicación de la emulsión asfáltica requerida, la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por el ligante asfáltico, todos los muestreos y ensayos, la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito público durante el lapso de ejecución de los trabajos, los costos que ocasione toda labor, mano de obra, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los correspondientes a administración, imprevistos y utilidades del Constructor.

La preparación de la superficie existente, salvo el barrido y el soplado, se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto, a no ser que dicho ítem no haga parte del mismo contrato.

02.02.02. COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=3"

Descripción

Este trabajo consistirá en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente y su colocación en una o más capas sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

Materiales

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

a. Agregados minerales gruesos

Los agregados gruesos, deben cumplir además con los requerimientos, establecidos en la Tabla 15:

Tabla N° 15

Requerimiento para los agregados gruesos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (msnm)	
		≤3.000	>3.000
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	18% máx.	15% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% máx.	35% máx.
Adherencia	MTC E 517	+95	+95
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.
Partículas chatas y alargadas	ASTM 4791	10% máx.	10% máx.
Caras fracturadas	MTC E 210	85/50	90/70
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Absorción *	MTC E 206	1,0% máx.	1,0% máx.

* Excepcionalmente se aceptarán porcentajes mayores sólo si se aseguran las propiedades de durabilidad de la mezcla asfáltica.

- La adherencia del agregado grueso para zonas mayores a 3000 msnm será evaluada mediante la performance de la mezcla según lo señalado en la Subsección 430.02.
- La notación "85/50" indica que el 85% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 50% tiene dos caras fracturadas.

b. Agregados minerales finos

Deberá cumplir con los requerimientos de la Tabla 16.

Tabla N°16

Requerimiento para los agregados finos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		≤ 3.000	> 3.000
Equivalente de Arena	MTC E 114	60	70
Angularidad del agregado fino	MTC E 222	30	40
Azul de metileno	AASTHO TP 57	8 máx.	8 máx.
Índice de Plasticidad (malla N.° 40)	MTC E 111	NP	NP
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	-	18% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 mín.	35 mín.
Índice de Plasticidad (malla N.° 200)	MTC E 111	4 máx.	NP
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Absorción* *	MTC E 205	0,5% máx.	0,5% máx.

**Excepcionalmente se aceptarán porcentajes mayores sólo si se aseguran las propiedades de durabilidad de la mezcla asfáltica.

- La adherencia del agregado fino para zonas mayores a 3000 msnm será evaluada mediante la performance de la mezcla, Subsección 430.02.

c. Gradación

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente deberá ajustarse a alguna de las siguientes gradaciones y serán propuestas por el Contratista y aprobadas por el Supervisor.

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

1. Gradación para mezcla asfáltica en caliente (MAC)

La gradación de la mezcla asfáltica en caliente (MAC) deberá responder a algunos de los husos granulométricos, especificados en la Tabla 17. Alternativamente pueden emplearse las gradaciones especificadas en la ASTM D 3515 e Instituto del Asfalto.

Tabla N° 17

Gradación para mezcla asfáltica en caliente

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

d. Filler o polvo mineral

El filler o relleno de origen mineral, que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante del asfalto o como mejorador de adherencia al par agregado-asfalto, podrá ser de

preferencia cal hidratada, que deberá cumplir la norma AASHTO M-303.

La cantidad a utilizar se definirá en la fase de diseños de mezcla según el Método Marshall.

e. Cemento asfáltico

El cemento asfáltico a emplear en los riegos de liga y en las mezclas asfálticas elaboradas en caliente será clasificado por viscosidad absoluta y por penetración. Su empleo será según las características climáticas de la región, la correspondiente carta viscosidad del cemento asfáltico y tal como lo indica la Tabla 18, según lo establecido en Proyecto y aprobado por el Supervisor.

Tabla N° 18

Selección del tipo de cemento asfáltico

<i>Selección del tipo de cemento asfáltico</i>			
Temperatura Media Anual			
24°C o más	24°C - 15°C	15°C - 5°C	Menos de 5°C
40-50 ó 60-70 o modificado	60-70	85-100 120-150	Asfalto Modificado

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

El cemento asfáltico podrá modificarse mediante la inclusión de aditivos de diferente naturaleza tales como: rejuvenecedores, polímeros, o cualquier otro producto garantizado, con los ensayos correspondientes. En tales casos, las especificaciones particulares establecerán el tipo de aditivo y las especificaciones que deberán cumplir tanto el cemento asfáltico modificado como las mezclas asfálticas resultantes, que serán aprobadas por el Supervisor, al

igual que la dosificación y dispersión homogénea del aditivo incorporado.

f. Fuentes de provisión o canteras

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Supervisor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Contratista no cumple con estos requerimientos, el Supervisor exigirá los cambios que considere necesarios.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán ejecutar en el sitio de explotación o elaboración y no se permitirá efectuarlos en la vía.

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

Método de medición

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²).

Forma de pago

Se cancelará de acuerdo a la cantidad de medidas de la forma descrita y aceptadas por el Supervisor, se pagará por metro cuadrado, dicho pago constituye la compensación total por la mano de obra, suministro de materiales hasta el lugar de ubicación de las obras, equipos y herramientas, para la correcta ejecución de la partida.

03. VARIOS

03.01. NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES

Descripción

Comprende todos los trabajos necesarios para realizar, la nivelación de las tapas de los buzones que fueron dañados durante el proceso constructivo, las cuales han sido deterioradas durante la ejecución de los trabajos que conforma la obra y se hará la elevación hasta el nivel de rasante la partida incluye todos los materiales necesarios para la realización exitosa de la partida.

Método de ejecución

Se procederá de acuerdo a las normas convencionales de trabajo de acuerdo a los materiales a utilizar la cual deberá ser semejante a las existentes en a las instalaciones a reparar, teniendo el cuidado necesario en la ubicación y posición final de las tapas de los buzones.

Método de medición

El método de medición de los trabajos de reposición será por unidad (Und) que incluye excavaciones, rellenos y compactados.

Base de pago

El monto a pagar por la ejecución de este trabajo está definido según los métodos según y a su vez determinados por los precios unitarios de las partidas, las cuales constituye compensación por la utilización de la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y otros elementos necesarios para ejecutar el trabajo.

03.02. LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Se realizará la limpieza y desinfección diaria de las herramientas de trabajo, equipos, y materiales que sean de uso compartido. La limpieza debe estar a cargo del personal designado para esta labor y se debe realizar obligatoriamente una vez terminada la jornada de trabajo.

Desinfectar al final de la jornada en profundidad las áreas comunes: mesas, interruptores, mandos, tiradores, entre otros, así como vehículos tras cada uso, especialmente tiradores, palanca de cambio, volante, etc., utilizando alcohol al 70% u otros desinfectantes, de acuerdo con las indicaciones de la autoridad sanitaria.

Realizar la limpieza y desinfección de las instalaciones de oficinas y servicios higiénicos, como mínimo una vez al día, incluyendo la limpieza y desinfección de herramientas de trabajo manuales, materiales y andamios que sean de uso compartido.

Como medida adicional se contemplará servicio de desinfección semanal contra microorganismos patógenos.

Forma de medición

La forma de medición se hará por Metro cuadrado (m²).

Forma de pago

El pago se efectuará por Metro cuadrado (m²) según precio unitario del presupuesto.

04. IMPACTO AMBIENTAL

04.01. RIESGO DE ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACIÓN POLVO

Descripción

Esta partida comprende el riego de la zona de trabajo para mitigar la contaminación durante el proceso constructivo.

Método de medición

La unidad de medida es: Metro cuadrado (m²).

Base de pago

Los trabajos de esta partida serán cancelados según el Análisis de Precios Unitarios por Metro cuadrado (m²), de área limpiada, aceptado por el Ingeniero Supervisor. Este precio y pago constituirá compensación completa, considerando el equipo,

material, mano de obra incluyendo Leyes Sociales, herramientas e imprevistos necesarios.

05. PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19

05.01. PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN DE PLAN COVID-19

Descripción

Esta partida comprende la aplicación del Plan de PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN DE PLAN COVID-19 en obra. Comprende el suministro de los insumos detallados en el desgregado mostrado a continuación:

DESCRIPCIÓN	PARCIAL	METRADO
PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN DE PLAN COVID-19		
SEÑALIZACIÓN ADICIONAL DE OBRA		
SEÑALETICA OBLIGATORIA Y PREVENTIVA CONTRA EL COVID 19	Glb	1.00
EVALUACION DE CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR		
MATERIAL PARA REGISTRO DE FICHAS DE TRABAJADOR		
FORMATO DE FICHAS DE SINTOMATOLOGIA Y DECLARACION JURADA	Und	45.00
FORMATO DE TOMA DE TEMPERATURA Y PULSO	Und	45.00
IMPLEMENTACION DE EQUIPAMIENTO E INSUMOS PARA PROTECCION DE COVID-19		
EQUIPOS E INSUMOS PARA PERSONAL DE CONTROL		
<i>Mascarilla N95 (Caja de 20 und)</i>	<i>cja</i>	<i>1.00</i>
<i>Termometro digital infrarrojo</i>	<i>Und</i>	<i>1.00</i>
<i>Pulsioximetro de dedo</i>	<i>Und</i>	<i>1.00</i>
<i>Alcohol 96° x 1000cc</i>	<i>Und</i>	<i>6.00</i>
<i>Protector facial crilico</i>	<i>Und</i>	<i>8.00</i>
EQUIPAMIENTO PARA DESINFECCION EN OBRA - COVID 19		
<i>Dispensador de jabon liquido</i>	<i>Und</i>	<i>2.00</i>
<i>Bandeja desinfectante de calzado 39x49x20</i>	<i>Und</i>	<i>2.00</i>
<i>Mochila fumigadora de 20 L</i>	<i>Und</i>	<i>1.00</i>
INSUMOS PARA DESINFECCION EN OBRA - COVID 19		
<i>Hipoclorito de sodio</i>	<i>Gal</i>	<i>2.00</i>
<i>Desinfectante</i>	<i>Gal</i>	<i>2.00</i>
<i>Trapos pequeños de limpieza</i>	<i>Und</i>	<i>6.00</i>
<i>Trapos de limpieza para pisos</i>	<i>Und</i>	<i>6.00</i>
<i>Recogedores</i>	<i>Und</i>	<i>1.00</i>

<i>Escobas</i>	<i>Und</i>	<i>1.00</i>
<i>Bolsas para basura</i>	<i>c</i>	<i>1.00</i>
<i>Tachos plasticos</i>	<i>Und</i>	<i>1.00</i>
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL OBRERO - COVID 19		
<i>Careta facial con casco</i>	<i>Und</i>	<i>30.00</i>
<i>Mascarillas KN95 (Caja de 50 und)</i>	<i>cja</i>	<i>10.00</i>
INSUMOS DE HIGIENE PERSONAL OBRERO - COVID 19		
<i>Jabon Liquido</i>	<i>Gal</i>	<i>2.00</i>
<i>Alcohol en Gel x 1L con valvula chupon</i>	<i>Und</i>	<i>3.00</i>
<i>Papel desechable</i>	<i>Und</i>	<i>6.00</i>

Método de medición

La unidad de medida es: Global (glb).

Base de pago

Los trabajos de esta partida serán cancelados según el Análisis de Precios Unitarios por Global(GLB), aceptado por el Ingeniero Supervisor. Este precio y pago constituirá compensación completa, considerando el equipo, material, mano de obra incluyendo Leyes Sociales, herramientas e imprevistos necesarios.



IV. DISCUSIÓN

ESTUDIO DE SUELOS

LABORATORIO GEOTÉCNICO

CECAPED

SUELOS

RUC 20607813788

**ENSAYO DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE
LOS MATERIALES.**

Ensayos Físicos	Norma N.T.P.
Análisis Granulométrico.	339.128
Límites de Consistencia.	339.129
Determinación de la Humedad.	339.127
Perfil Estratigráfico.	339.150

Ensayos Químicos	Norma N.T.P.
Determinación de Sales Solubles	339.152

Ensayos Mecánicos	Norma N.T.P.
Proctor Modificado	339.141
Método de Ensayo de CBR	339.145



Edwin W. Delgado Fiorán
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



✉ suelos@cecapedingeneria.edu.pe
🌐 www.cecapedingeneria.edu.pe

📍 Urb. Covicorti Mz.I Lote 13 - Trujillo
☎ 946 227 318 📠 996 968 817 📞 (044) 698604



**ENSAYO DE LABORATORIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE
LOS MATERIALES.**

ENSAYOS FÍSICOS

HUMEDAD DEL SUELO

Para la determinación de la humedad natural del suelo se aplicó la fórmula referente a relaciones volumétricas, además de respetar los protocolos de ejecución del ensayo según la NTP 339.127.

Muestra de calicata N°	Humedad a la Profundidad	
	%	Mts.
C-1	2.14	0.40
		1.50
C-2	2.92	0.40
		1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Para la determinación de la granulometría del suelo se aplicó la NTP 339.128

Muestra de calicata N°	Granulometría		
	Cu	Cc	No.200(%Q'pasa)
C-1	1.960	1.300	3.30
C-2	1.870	1.220	3.70


Edwin W. Delgado Norián
Ing. CIVIL
Reg. CIP 882
Jefe de Laboratorio



LABORATORIO GEOTÉCNICO

CECAPED

SUELOS

RUC 20607813788

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Para la determinación de la granulometría del suelo se aplicó la NTP 339.134

Muestra de calicata N°	Clasificación		Descripción
	AASTHO	SUCS	
C-1	A-3	SP	ARENA MAL GRADUADA
C-2	A-3	SP	ARENA MAL GRADUADA

LABORATORIO GEOTÉCNICO

CECAPED

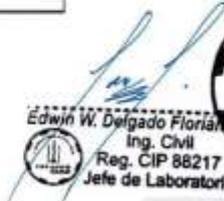
SUELOS

7.2. ENSAYOS QUÍMICOS

SALES SOLUBLES

Para la determinación del contenido de sales solubles totales en suelos y agua subterránea, se aplica la NTP 339.152

Muestra de calicata N°	Ensayos Químicos Constituyentes de S.S. en peso seco (%)
C-1	0,072
C-2	0,18



Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



✉️ suelos@cecapedingeneria.edu.pe
🌐 www.cecapedingeneria.edu.pe

📍 Urb. Covicortí Mz.i Lote 13 - Trujillo
☎️ 946 227 318 📠 996 968 817 📞 (044) 698604



TRÁFICO DE DISEÑO =	1,828,376 E.E.
TRÁFICO PROYECTADO DE DISEÑO ₂₀ =	4,219,636 E.E.

El valor de 4,219,636 E.E. está clasificado como un tráfico pesado tipo 7 (Tp7)

DETERMINACIÓN NÚMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO

Utilizamos el método AASHTO 93 y la norma de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC, hallar el número estructural mínimo requerido para el diseño del pavimento flexible.

Utilizamos un valor de módulo resiliente del 9,669.00 propuesto por la norma para un CBR% de la subrasante del 8%, además que la confiabilidad para un pavimento con tráfico pesado del tipo 7 es del 85%.



Edwin W. Delgado Florian
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



LABORATORIO GEOTÉCNICO

CECAPED

SUELOS

RUC 20607813788

Número Estructural requerido = 3.91

DETERMINACIÓN ESPESORES

Usando la metodología AASHTO y basándonos en el Número Estructural Requerido (SNreq) de 3.91, diseñamos una estructura cuyo SN cumpla con lo establecido, por ello hallamos los siguientes valores:

DISEÑO	SNreq	SNresul	D1(pulg)	D2(pulg)	D3(pulg)
1	3.91	3.98	3	9.5	8

HMA=	3"
Base=	9.5"
Subbase=	8"

CECAPED
SUELOS

[Signature]
W. Delgado Florián
 Ing. Civil
 Reg. CIP 88217
 Jefe de Laboratorio

✉ suelos@cecapedingenieria.edu.pe

🌐 www.cecapedingenieria.edu.pe

📍 Urb. Covicorti Mz.i Lote 13 - Trujillo

☎ 946 227 318 📞 996 968 817 📠 (044) 698604



LABORATORIO GEOTÉCNICO

CECAPED

SUELOS

RUC 20607813788

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

- ✓ Se analizaron las muestras de suelo extraídas de los puntos de exploración a cielo abierto debidamente ubicadas en campo.
- ✓ Según los resultados granulométricos se obtuvo que es un suelo Arena mal graduada (SP).
- ✓ Se obtuvo un contenido de humedad promedio para las calicatas referidas en el cuadro resumen ubicados en el punto 7.
- ✓ Para la determinación de los parámetros mecánicos del suelo, se realizó el ensayo de laboratorio de California Bearing Ratio (CBR) según la NTP 339.145 a la muestra de suelo de la Calicata 01, obteniéndose una calidad de la subrasante del 8% resultados tomados de la Calicata N°01 por ser los valores más conservadores.
- ✓ Para la determinación de la calidad de los materiales y su estratigrafía, se realizó el sondaje de 02 puntos de exploración tal como se describe en los perfiles estratigráficos ubicado en los anexos.
- ✓ Para la determinación del ESAL de la vía, se utilizó los datos proporcionados por el cliente referentes al IMD.
- ✓ Para el diseño estructural del pavimento flexible se empleó la metodología AASHTO 93, así como los valores recomendados por el manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del MTC.

Edwin W. Delgado Florián
Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio

✉ suelos@cecapedingenieria.edu.pe

🌐 www.cecapedingenieria.edu.pe

📍 Urb. Covicorti Mz.i Lote 13 - Trujillo

☎ 946 227 318 📠 996 968 817 📞 (044) 698604



LABORATORIO GEOTÉCNICO

CECAPED

SUELOS

RUC 20607813788

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Según las investigaciones de campo, los resultados granulométricos obtenidos y dada la naturaleza del suelo se recomienda que dicho material no entre en contacto directo con el agua ya que estos se vuelven inestables cambiando así su estado a la más desfavorable.

- ✓ El proyecto constituye la rehabilitación de la carpeta asfáltica en la av. José Gabriel Condorcanqui tramo de la calle Barreyros av.03 del distrito de La Esperanza.

- ✓ Dada las características del proyecto y de la zona se recomienda compactar la subrasante, debido a que según la norma se considera el CBR de 8% como de calidad Media, la capa Subbase debe realizarse con un espesor de 8", además de que la base y la carpeta asfáltica deben considerar un espesor de 3" y 9.5" respectivamente, para evitar deformaciones o maltratos en el pavimento y la subrasante.



Edwina W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



 suelos@cecapedingeneria.edu.pe

 www.cecapedingeneria.edu.pe

 Urb. Covicorti Mz.i Lote 13 - Trujillo

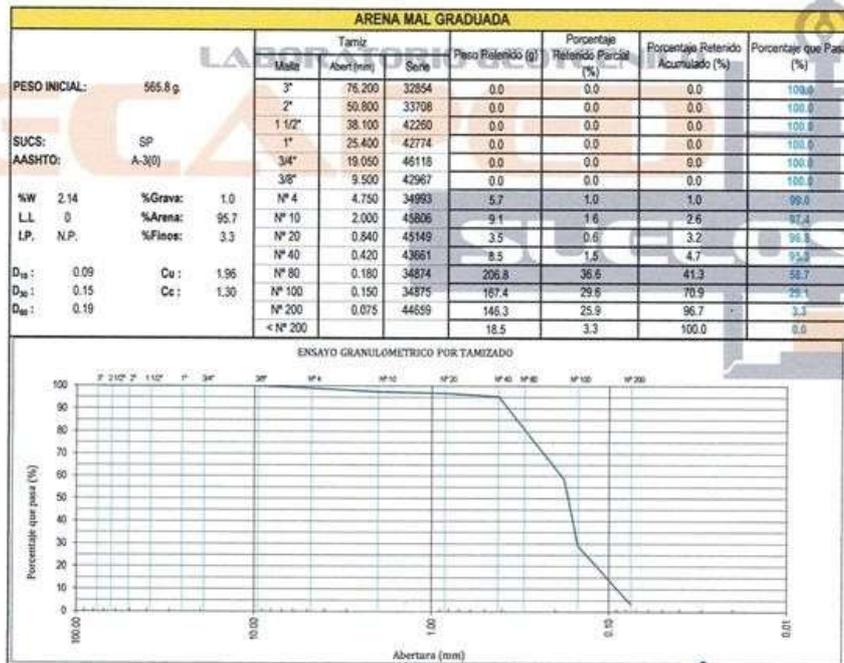
 946 227 318  996 968 817  (044) 698604



ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)

I. Datos Generales:

MUESTRA : CALICATA 01
FECHA : JUNIO DEL 2021.



Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



suelos@cecapedingeneria.edu.pe
www.cecapedingeneria.edu.pe

Urb. Covicorti Mz.i Lote 13 - Trujillo
946 227 318 996 968 817 (044) 698604



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(NTP 339.127)

CALICATA: CALICATA 01
FECHA: JUNIO DEL 2021.

LABORATORIO GEOTÉCNICO

Muestra:	M-01	
Recipiente:	1	2
Peso Recipiente	228.80	213.40
Peso Recipiente + Muestra Humeda	808.00	889.10
Peso Recipiente + Muestra Seca	795.90	874.90
Peso Agua	12.10	14.20
Peso Seco	567.10	661.50
W%:	2.13	2.15
W _{promedio} %:	2.14	

2.14

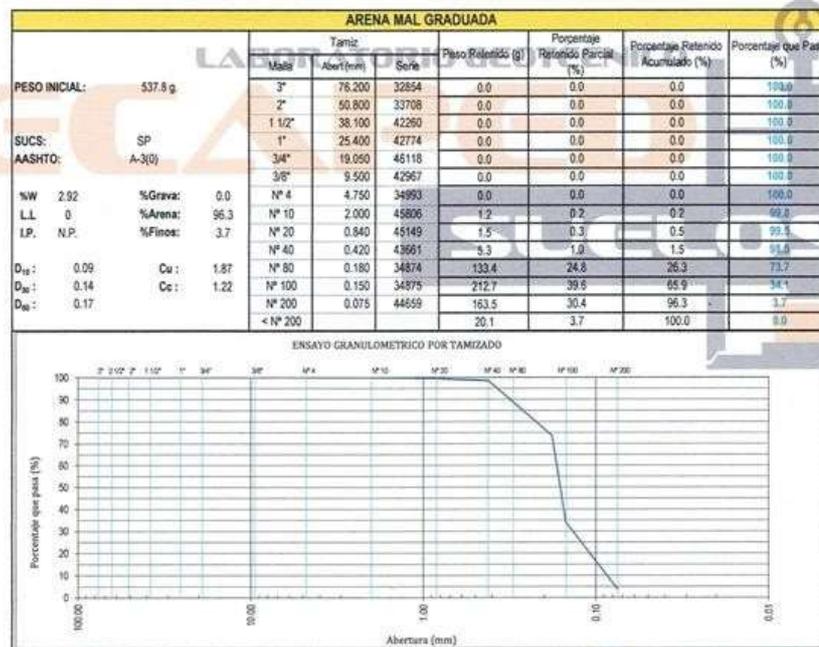
Edwin W. Delgado Flores
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)

I. Datos Generales:

MUESTRA : CALICATA 02
FECHA : JUNIO DEL 2021.



Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88237
Jefe de Laboratorio



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
(NTP 339.127)

CALICATA: CALICATA 02
FECHA: JUNIO DEL 2021.

Muestra:	M-01	
Recipiente:	1	2
Peso Recipiente:	220.30	210.80
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	726.40	809.50
Peso Recipiente + Muestra Seca:	711.90	792.70
Peso Agua:	14.50	16.80
Peso Seco:	491.60	581.90
W%:	2.95	2.89
W promedio %:	2.92	



[Signature]
Edwin W. Delgado Florian
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Muestra: CALICATA - 01.

Profundidad: -1.50 m.

Nivel Freático: NO PRESENTA

Prof. (mtrs.)	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación SUCS/AASHTO	Símbolo
0.10	EX P P O L Z O R A D C I O N	E-01	Material de relleno	-	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		E-02	Arena mal graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color mostaza, con presencia de humedad mínima, de compactación media, textura aspera y sin plasticidad. Grava = 1.0%, Arena = 95.7%, Finos = 3.3% LL = 0.00, IP = N.P.	SP A-3(0)	

NIVEL FREÁTICO NO PRESENTA



Edwin W. Delgado Florian
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Muestra: CALICATA - 02. Profundidad: -1.50 m. Nivel Freático: NO PRESENTA

Prof. (mtrs.)	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del material	Clasificación SUCS/AASHTO	Símbolo
0.10	EXCAVACIÓN POLICÓNICA	E-01	Material de relleno	-	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		E-02	Arena mal graduada, clasificada según SUCS como "SP", de color mostaza, con presencia de humedad mínima, de compactación media, textura aspera y sin plasticidad. Grava = 0%, Arena = 96.3 %, Finos = 3.7% LL = 0.00, IP = N.P.	SP A-3(0)	

NIVEL FREÁTICO NO PRESENTA



Edwin W. Delgado Florián
Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

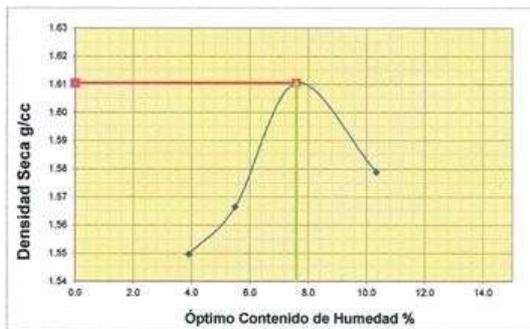
A. DATOS GENERALES

Muestra: CALICATA N° 02
Fecha de Entrega: JULIO 2021

B. DATOS TÉCNICOS

N° DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	6800.00	6890.00	7050.00	7090.00
Peso del Molde (g)	3390.00	3390.00	3390.00	3390.00
Peso Suelo Húmedo (g)	3410.00	3500.00	3660.00	3700.00
Volumen del molde (cc)	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Densidad Suelo húmedo (g/cc)	1.605	1.648	1.723	1.742

Número de Tarro	1	2	3	4	5	6	7	8
Cantidad de H ₂ O agregada	4%		6%		8%		10%	
Peso Tarro	85.10	82.40	150.40	169.50	105.70	107.70	150.40	85.10
Peso Tarro + Suelo húmedo (g)	504.90	563.30	607.30	632.50	621.30	645.10	570.10	568.80
Peso Tarro + Suelo Seco (g)	489.20	545.50	581.60	606.30	583.80	606.30	531.80	523.30
Peso del agua	15.70	17.80	25.70	26.20	37.50	38.80	38.30	45.50
Peso de suelo seco	404.10	463.10	431.20	436.80	478.10	498.60	381.40	438.20
Humedad (%)	3.9	3.8	6.0	6.0	7.8	7.8	10.0	10.4
Humedad promedio (%)	3.864		5.979		7.813		10.213	
Densidad Seca (g/cc)	1.546		1.555		1.598		1.581	



METODO	A
NUMERO DE CAPAS	5
NUMERO DE GOLPES	25
DSM (g/cm ³)	1.61
OCH (%)	7.81

DATOS DEL MOLDE	
N°:	1
PESO(g):	3390.0
VOLUMEN(cc):	2124.0

Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



RUC 20607813788

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

N.T.P. 339.141

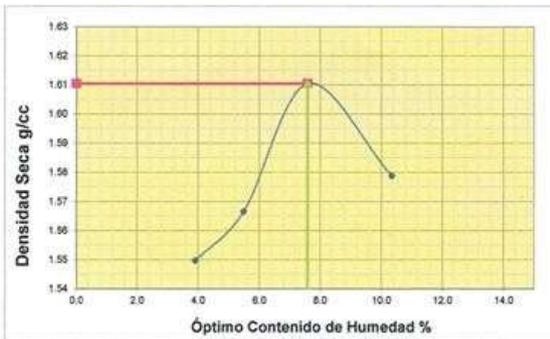
A. DATOS GENERALES

Muestra: CALICATA N° 01
Fecha de Entrega: JULIO 2021

B. DATOS TÉCNICOS

N° DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	6810.00	6900.00	7070.00	7090.00
Peso del Molde (g)	3390.00	3390.00	3390.00	3390.00
Peso Suelo Húmedo (g)	3420.00	3510.00	3680.00	3700.00
Volumen del molde (cc)	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Densidad Suelo húmedo (g/cc)	1.610	1.653	1.733	1.742

Número de Tarro	1	2	3	4	5	6	7	8
Cantidad de H ₂ O agregada	4%		6%		8%		10%	
Peso Tarro	228.90	195.70	228.90	195.70	228.90	195.70	228.90	195.70
Peso Tarro + Suelo húmedo (g)	696.80	700.20	685.70	699.10	675.40	660.40	702.90	709.60
Peso Tarro + Suelo Seco (g)	679.80	682.00	661.50	673.80	642.10	625.30	658.10	661.20
Peso del agua	17.00	18.20	24.20	25.30	33.30	35.10	44.80	48.40
Peso de suelo seco	450.90	486.30	432.60	478.10	413.20	429.60	429.20	465.50
Humedad (%)	3.8	3.7	5.6	5.3	8.1	8.2	10.4	10.4
Humedad promedio (%)	3.756		5.443		8.115		10.418	
Densidad Seca (g/cc)	1.552		1.567		1.603		1.578	



METODO	A
NUMERO DE CAPAS	5
NUMERO DE GOLPES	25
DSM (g/cm ³)	1.61
OCH (%)	8.12

DATOS DEL MOLDE	
N°:	1
PESO(g):	3390.0
VOLUMEN(cc):	2124.0

Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio



RUC 20607813788

CBR de Suelos (Laboratorio)
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

CALICATA : C-02
PROFUNDIDAD : 1.5

Datos de la Muestra											
Procedencia de Muestra								Método Proctor	:	A	
Tipo de Muestra								Máxima densidad seca (gr/cm ³)	:	1.61	
Uso de Muestra								Óptimo cont. Humedad (%)	:	8.12%	
Datos necesarios para el ensayo											
Preparación de muestra	Húmeda			Área Pistón de Penetración			18.4 cm ²				
Compactación de Especímenes											
Molde Nº	1		2		3						
Nº Capa	5		5		5						
Golpes por capa Nº	56		26		12						
Cond. de la muestra	Saturada		Saturada		Saturada		Saturada		Saturada		
Peso molde + Suelo húmedo	12468	12468	12668	12668	12479	12479	12479	12479	12479		
Peso de molde (gr)	8031		8172		8308						
Peso del suelo húmedo (gr)	4437	4437	4496	4496	4171	4171	4171	4171	4171		
Volumen del molde (cc)	2022		2122		2150						
Densidad húmeda (gr/cc)	2.194	2.194	2.119	2.119	1.977	1.977	1.977	1.977	1.977		
Contenido de humedad de los especímenes											
Tarro Nº											
Tarro + Suelo húmedo (gr.)	121.14	104.96	107.98	114.61	111.52	125.37					
Tarro + Suelo seco (gr.)	112.04	97.77	99.74	106.24	103.6	116					
Peso del Agua (gr.)	9.1	7.19	7.54	8.37	8.02	9.37					
Peso del tarro (gr.)	23.5	26.51	24.85	26.14	23.83	24.76					
Peso del suelo seco (gr.)	88.54	71.26	74.89	81.1	79.77	91.24					
Humedad (%)	10.28	10.09	10.07	10.32	10.08	10.27					
Densidad seca (gr/cc)	1.992		1.923		1.794						
Expansión											
Fecha	Hora lec.	Hora	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
08/06/17	11:00	24	20	0.06	0.04	27.00	0.07	0.05	33.00	0.08	0.07
09/06/17	11:02	48	33	0.08	0.07	39.00	0.10	0.08	48.00	0.12	0.10
10/06/17	11:08	72	48	0.12	0.10	58.00	0.15	0.12	67.00	0.17	0.13
11/06/17	11:01	96	59	0.15	0.12	67.00	0.17	0.13	81.00	0.21	0.16
Penetración											
Penetración mm	Carga Estándar Kg/cm ²	Molde de 56 golpes/capa			Molde de 26 golpes/capa			Molde de 12 golpes/capa			
		Dial	Kg/cm ²	Corregida	Dial	Kg/cm ²	Corregida	Dial	Kg/cm ²	Corregida	
0.63		36.00	1.78		16.00	0.79		20.00	0.99		
1.27		84.00	4.16		37.00	1.83		32.00	1.58		
1.90		116.00	5.75		81.00	4.01		62.00	3.07		
2.54	70.31	157.00	7.78	8.63	101.00	5.00	7.57	75.00	3.71	4.49	
3.17		205.00	10.16		133.00	6.59		105.00	5.20		
3.81		231.00	11.44		162.00	8.02		128.00	6.34		
5.08	106.46	305.00	15.11	17.26	221.00	10.95	15.13	175.00	8.67	8.97	
7.62		503.00	24.91		410.00	20.31		236.00	11.89		
10.16		710.00	35.17		574.00	28.43		296.00	14.66		
12.70		908.00	44.97		697.00	34.52		356.00	17.93		

Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio

suelos@cecapedingeneria.edu.pe
www.cecapedingeneria.edu.pe

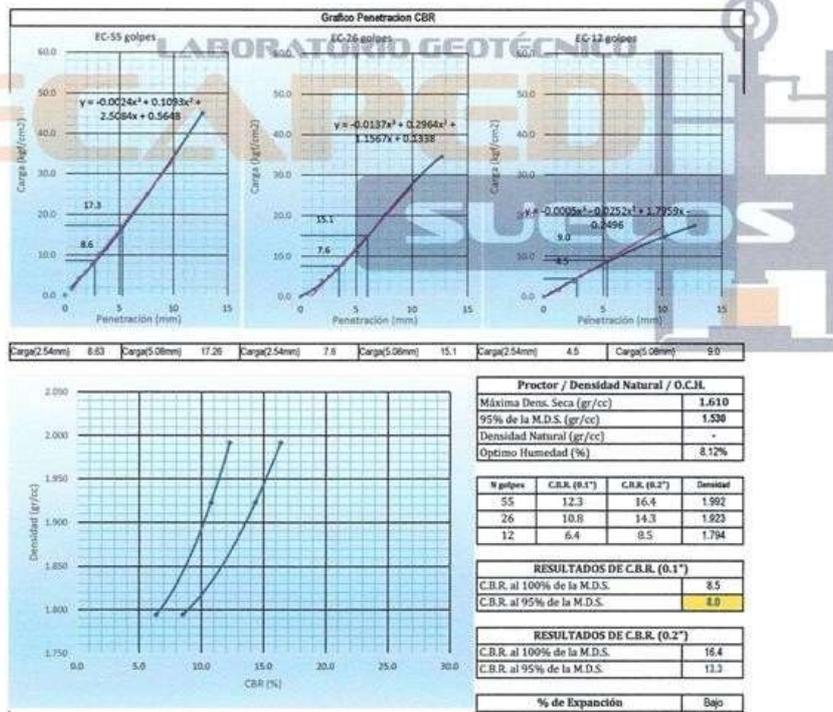
Urb. Covicorti Mz.I Lote 13 - Trujillo
946 227 318 996 968 817 (044) 698604



CBR de Suelos (Laboratorio)
MTC E 132 - 2000

I. Datos Generales:

CALICATA : C-02
PROFUNDIDAD : 1.5



* Para el diseño del pavimento se tomará al 95% de su densidad seca máxima siendo un C.B.R. del 9%

Edwin W. Delgado Florián
Ing. Civil
Reg. CIP 88217
Jefe de Laboratorio

ESTUDIO TOPOGRAFICO

INDICE

1.- INTRODUCCION

2.- LOCALIZACION

2.1. LA ESPERANZA

2.1.1 Ubicación Geográfica.

2.1. 2 Creación Política

2.1.3 Colindantes

2.1.4 Accesibilidad

2.1.5 Territorio

2.1.6 Clima

2.1.7 Altitud

2.2. Zona del proyecto

2.2.1 Accesibilidad a la Vía.

3.- OBJETIVOS

4.- INFORMACION CARTOGRAFICA

5.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

5.1. Levantamiento topográfico.

5.1.1 Topografía plana

5.1.2 Método de medición

5.1.3 Características topográficas

5.1.4 Recursos humanos

5.1.5 Equipos y materiales

5.1.6 Descripción del levantamiento topográfico

5.1.6.1 Trabajo de campo

5.1.6.2 Trabajo de gabinete

5.1.7 Puntos para transportar al programa Civil 3D

5.1.8 Cuadro de BMS

5.2 Recomendaciones

5.3 Conclusiones

6.- VEREDAS EXISTENTES

7.- PISTAS EXISTENTES

8.- SERVICIOS EXISTENTES

9.- PANEL FOTOGRÁFICO

10.- ANEXOS:

Documento de calibración del equipo TOPOGRAFICO.

INFORME TOPOGRÁFICO

1.- INTRODUCCION

Para el desarrollo del presente Estudio se ha planteado la ejecución de levantamientos topográficos, ejecutadas con estación total y referidas a las coordenadas UTM, así mismo la nivelación estará enlazada a un BM existente y reconocido oficialmente por el IGN, con equidistancia de las curvas de nivel de acuerdo a los términos de referencia.

El relieve del terreno del Sector, es relativamente llana, que varía de 2% a 5%.

El levantamiento del terreno para la construcción de la Obra en mención ha sido efectuado con estación total y GPS Diferencial de alta precisión, con lo cual se garantiza la suficiente exactitud de los niveles indicados con lo que presenta el terreno. Así mismo, los niveles de referencia se ubican en el terreno existente ya que existe casas habitables el cual se deberán tener en cuenta para su diseño en el plano arquitectura.

2.- LOCALIZACION

2.1.- DISTRITO DE LA ESPERANZA

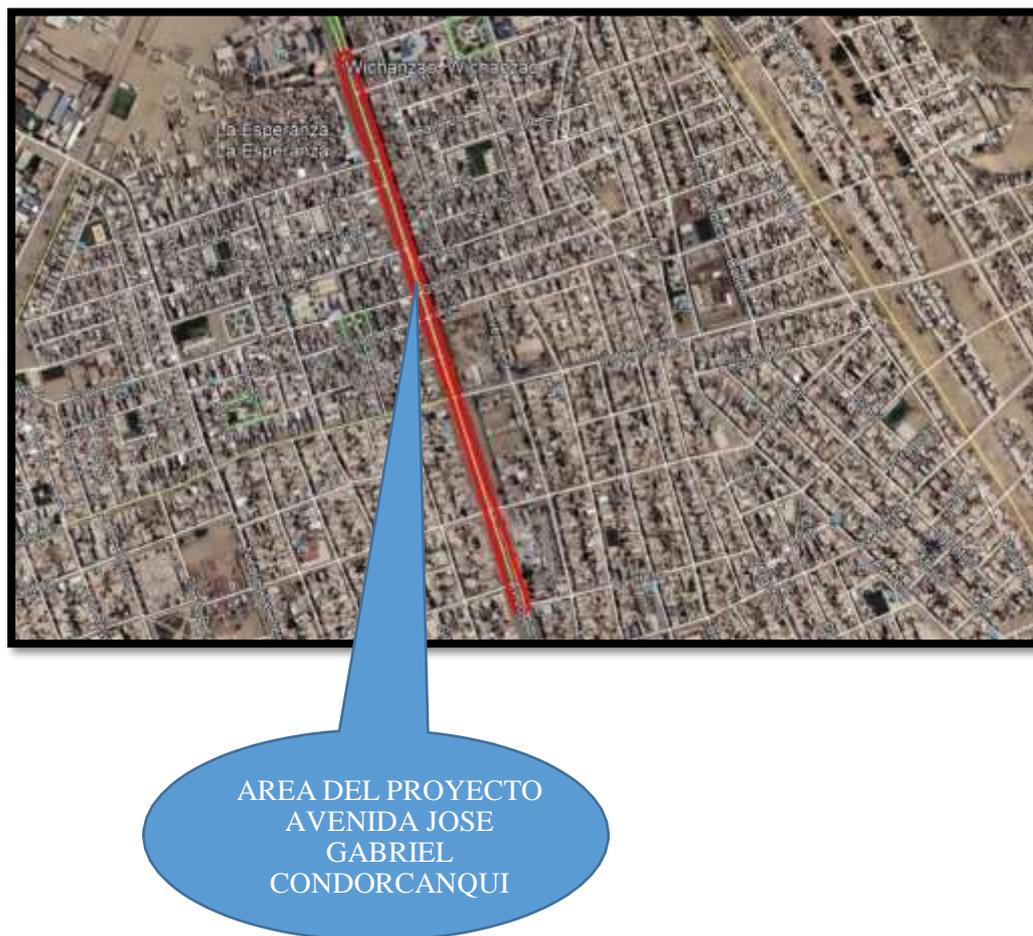
2.1.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Geográficamente se encuentra ubicado como sigue:

Región	: La Libertad
Departamento	: La Libertad
Provincia	: Trujillo
Distrito	: La Esperanza
Sector	: Manuel Arévalo III Etapa

Figura N° 12

Localización del distrito de la Esperanza



2.1.2.- CREACION POLITICA DEL DISTRITO

El Distrito peruano de La Esperanza es el uno de los 11 distritos de la Provincia de Trujillo, ubicada en el Departamento de La Libertad, perteneciente a la Región La Libertad, Perú.

El distrito de La Esperanza, con una superficie de 15.55 Km², fue creado mediante Ley del 29 de enero de 1965, durante el primer gobierno de Fernando Belaúnde Terry. Conocida en sus orígenes como “Huaca la Esperancita”, fue reconocida como Barrio Marginal a fines de 1961 y en 1970 por RS N° 226- 70-EF-72. Sin embargo, la ocupación del sector se remonta a 1938 con Don Teodoro

Espinoza, quien poseía la chacra “Cuchilla la Esperanza”, como su primer morador. Posteriormente se produce la ocupación de la parte baja de La Esperanza cuando la sociedad conformada por Armando Ismodes, Juan Gasco y Oscar Álvarez, que habían obtenido 27 Ha, con fines de cultivo y don Juan Tam Rivero como dueño del resto del área de la parte baja, ante la presión de moradores y las perspectivas de ganancias, convirtieron sus tierras en una lotización semi-rústica informal.

Los moradores, familias de menores recursos de Trujillo, el valle de Chicama y emigrantes de la sierra de La Libertad y Cajamarca, compraron y/o invadieron progresivamente los extensos arenales a lo largo de la Panamericana Norte. Hubo fuertes enfrentamientos entre “propietarios” e “invasores” y éstos últimos sufrieron atropellos y represión por las fuerzas del orden, hasta que el Estado los reconoció y legalizó, validando su posesión. El distrito fue creciendo y consolidando poco a poco, mediante la auto construcción de viviendas y equipamientos comunales, la organización de sus servicios, el desarrollo de actividades económicas, industriales, comerciales y de servicios. A la fecha comprende un total de 9 barrios, 15 asentamientos humanos y 2 urbanizaciones populares, comprendiendo dentro de su territorio el Parque Industrial de Trujillo.

2.1.3.- COLINDANTES

LINDEROS	COLINDANCIA
Norte	Con El Sector De El Milagro
Sur	Con El Distrito de Trujillo
Este	Con El Distrito De Florencia De Mora
Oeste	Con El Distrito De Huanchaco

2.1.4.- ACCESIBILIDAD AL SECTOR DEL PROYECTO

El área en estudio es accesible, el cual para llegar se toma la ruta Trujillo - La Esperanza en un recorrido de 4.3 km.

Existe el servicio de transporte público que van a la zona del proyecto, el cual lo hace todos los días de la semana; el tiempo de viaje desde La Plaza de Armas de Trujillo hasta el Distrito de La Esperanza es aproximadamente 8 minutos.

2.1.5.- TERRITORIO

El Distrito de La Esperanza es uno de los 11 distritos de la Provincia de Trujillo, ubicada en el Departamento de La Libertad, bajo la administración del Gobierno regional de La Libertad, en la zona norte del Perú.

Tiene una superficie aproximada de 15.55 km², el Distrito de La Esperanza.

2.1.6.- CLIMA

En La Esperanza, los veranos son cortos, caliente, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, cómodos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 17 °C a 26 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 28 °C.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar La Esperanza para actividades de tiempo caluroso es desde mediados de abril hasta principios de octubre.

2.1.7.- ALTITUD

El sector en estudio presenta una altitud que varía desde 120 msnm.

2.2.- ZONA DEL PROYECTO

2.2.1.- ACCESIBILIDAD A LA VIA.

La distancia que existe para llegar al área de estudio, es de 5.1 km, con un tiempo de 15 minutos. El recorrido habitual para poder llegar al mencionado lugar, se realiza desde La Plaza de Armas de Trujillo; con dirección norte conduciéndonos por la Av. Nicolás de Piérola hasta llegar por la intersección del canal de riego MOCHICA, desde allí es la delimitación distrital que el distrito Trujillo y la Esperanza. Desde esta

intersección comienza la Av., José Gabriel Condorcanqui, siguiendo su recorrido avanzaremos 2 km. Hasta llegar con la intersección con la Calle Barreyros, lugar donde se Ubica y Desarrollara el Proyecto de Estudio.

3.- OBJETIVO

El objetivo es determinar las coordenadas UTM WGS 84, “Este”, “Norte” y “Elevación”. Mediante el Levantamiento Topográfico.

4.- INFORMACION CARTOGRAFICA

Se cuenta con información catastral del conjunto de Manzanas que colindan con la vía José Gabriel Condorcanqui, según BASE GRAGICA DE COFOPRI que utiliza el DATUM PSAD 56, con lo que deberá actualizarse al DATUM WGS 84.

5.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

5.1.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

Consiste en efectuar mediciones de puntos situados por encima de la superficie terrestre relacionándolos entre sí para posteriormente representarlos gráficamente en papel.

En la realización de trabajos topográficos para fines de edificaciones se emplea la **Topografía Plana**, por considerarse más apropiado debido a la poca extensión con la que cuentan dichas zonas y la **altimetría** para determinar los desniveles existentes en el terreno.

5.1.1.- TOPOGRAFIA PLANA

Dentro de las clasificaciones más importantes de la topografía y los levantamientos topográficos, este tipo de levantamiento es el más usual; En este tipo de levantamientos, se toma como base referencial para el trabajo de campo y los cálculos una superficie plana horizontal, donde la dirección de una plomada óptica (Y en consecuencia, de la gravedad terrestre) se considera constante en toda la región del levantamiento y así mismo que todos los ángulos medidos son ángulos planos.

5.1.1.- TOPOGRAFIA ACCIDENTADA Y/O ONDULADA.

El aspecto básico de este tipo de topografía, es que las pendientes alcanzan porcentajes muy altos de desnivel sea que consideren de 5% al 10% de inclinación, por consiguiente, resulta ser muy importante que determine el topógrafo este tipo de superficie, ya que se fundamenta básicamente en los puntos Z (Cota de Terreno), para proporcionar los detalles al profesional que diseñara los proyectos.

5.1.2.- METODO DE MEDICION

Para la determinación de medidas topográficas existen dos métodos básicos (Directo e Indirecto), cada uno de ellos siendo empleado de acuerdo a los requerimientos. Para trabajos con fines de edificación es conveniente el empleo del Método Indirecto, (Taquimetría), debido a que su empleo facilita la determinación de distancias, direcciones y la diferencia de elevación de un punto por medio de una sola observación hecha desde una misma estación de instrumento y dentro de precisión recomendada.

5.1.3.- CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS

La zona del terreno destinado presenta una topografía plana donde estará ubicada el proyecto debido a las características geológicas propias de la zona presentando bajas pendientes a los lados laterales de la vía.

5.1.4.- RECURSOS HUMANOS

Para el presente trabajo, se conformó una brigada que estuvo conformada por cuatro personas:

Un topógrafo.

Un auxiliar (Libretista, un colocador de puntos, estacas) 02 ayudantes (Con porta prismas).

01 Personal de Seguridad.

5.1.5.- EQUIPOS Y MATERIALES

Los equipos que se utilizaron para la realización del presente levantamiento topográfico son los siguientes:

Los Equipos utilizados en la realización de este trabajo fueron los siguientes:

Una Estación Total NIKON- NPL 330- 5"

Un Trípode Metálico

2 Bastones para prismas

2 prismas reflectores • 1 radios de comunicación.

Un vehículo de transporte.

5.1.6.- DESCRIPCION DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

5.1.6.1.-TRABAJO DE CAMPO

Dentro del trabajo de campo, la selección de estaciones fue de acuerdo a los requerimientos del caso con el fin de tener mayor cantidad de puntos barridos (Toma de datos de múltiples puntos a partir de una estación). La señalización de los puntos de estación fue marcada con la colocación de estacas.

Por la conformación del terreno se ha realizado con los puntos de estación, el trazo de poligonal cerrada. Empleado en lugares que fue posible enlazar otros puntos y regresar al punto de partida.

Para el registro de datos se ha empleado libretas taquimétricas de uso común, en la que se han tomado en cuenta las lecturas de los diferentes puntos topográficos; como los detalles necesarios e inteligibles para la elaboración de los planos correspondientes.

5.1.6.2.- TRABAJO DE GABINETE

El trabajo de gabinete consistió en el cálculo por medio del programa Excel de las coordenadas absolutas y relativas

Calculo de distancias horizontales. Estos cálculos se realizaron con el sistema taquimétrico más usual cuya fórmula es:

$$D = KE \times \text{COS}^2(a)$$

Cálculo de distancia vertical. Tan igual que en el caso anterior la fórmula es: **$V = K \text{SEN}(a) \times \text{COS}(a)$** Donde:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| D: Distancia horizontal | E: Distancia inclinada |
| A: Angulo de inclinación | V: Distancia vertical |
| K: factor de lectura | |

Planteo de Puntos

Consiste en ubicar detalles en un archivo digital, utilizando el software AutoCad Civil 3D para luego efectuar la impresión en papel, los puntos leídos en campo, siendo necesario la determinación del ángulo de inclinación y de la distancia horizontal. Una vez obtenido estos datos, se procede a graficar tales puntos que posteriormente dieron forma a la topografía del área de acuerdo a los detalles tomados en la memoria del instrumento topográfico utilizado.

Curvas de Nivel

Constituyen el mejor método para representar gráficamente las ondulaciones de la superficie del terreno. Para la determinación de las curvas de nivel, es necesario tener calculado la distancia vertical para obtener las cotas correspondientes a cada punto para posteriormente determinar las curvas por el método indirecto (interpolación) por ser el método más recomendable para este tipo de terreno.

Las curvas en el presente trabajo fueron definidas al decímetro en el plano topográfico las cuales definen con mayor aproximación la topografía del terreno, según los requerimientos correspondientes.

5.1.7.- PUNTOS CON COORDENADAS EN EL SISTEMA WGS-84 PARA TRANSPORTAR AL SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	714421.862	9108907.53	121	E-1
2	714415.238	9108921.57	121	NM
3	714414.562	9108923	121.18	R
4	714413.519	9108957.67	121.5	ESQUINA
5	714414.975	9108958.16	121.43	ESQUINA
6	714423.833	9108954.96	121.42	ESQUINA
7	714425.419	9108955.68	121.47	ESQUINA
8	714438.899	9108951.21	121.61	ESQUINA
9	714437.442	9108950.73	121.51	ESQUINA
10	714445.225	9108927.76	121.16	ESQUINA
11	714446.614	9108928.23	121.45	ESQUINA
12	714453.826	9108930.54	122.1	ESQUINA
13	714462.839	9108915.89	121.76	ESQUINA
14	714477.061	9108870.74	121.17	MURO
15	714476.741	9108870.38	121.16	MURO
16	714480.199	9108860.77	120.99	ESQUINA
17	714475.048	9108857.64	120.45	VEREDAF.
18	714468.263	9108857.39	120.28	VEREDAF.
19	714469.262	9108859.49	120.46	VEREDAF.
20	714466.083	9108884.92	120.78	VEREDAF.
21	714455.397	9108902.84	121.1	VEREDA
22	714452.799	9108910.46	121.2	VEREDA
23	714451.341	9108909.98	120.95	VEREDA
24	714457.12	9108912.18	121.19	VEREDA
25	714435.539	9108925.91	121.25	VEREDAF.
26	714434.186	9108925.47	121.17	VEREDAF.
27	714441.256	9108904.86	120.91	VEREDAF.
28	714442.432	9108905.49	120.98	VEREDAF.
29	714422.62	9108902.87	120.87	VEREDAF.

30	714431.468	9108905.86	121	VEREDAF.
31	714430.227	9108905.2	120.94	VEREDAF.
32	714430.658	9108877.17	120.55	VEREDAF.
33	714438.299	9108879.53	120.55	VEREDAF.
34	714439.56	9108880.42	120.43	VEREDAF.
35	714459.282	9108885.54	120.51	VEREDAF.
36	714433.25	9108846.71	119.34	VEREDAF.
37	714457.493	9108853.57	120.19	VEREDAF.
38	714458.901	9108853.99	120.22	VEREDAF.
39	714447.721	9108849.41	120.16	VEREDAF.
40	714449.236	9108850.07	120.03	VEREDAF.
41	714468.285	9108857.32	120.27	VEREDAF.
42	714463.85	9108833.69	119.91	VEREDAF.
43	714465.212	9108834.14	119.95	VEREDAF.
44	714455.109	9108831.12	119.75	VEREDAF.
45	714453.68	9108830.59	119.87	VEREDAF.
46	714439.692	9108826.19	119.53	VEREDAF.
47	714475.85	9108838.68	120.13	VEREDAF.
48	714474.384	9108838.19	119.91	VEREDAF.
49	714480.502	9108840.26	120.11	VEREDAF.
50	714474.545	9108799.87	119.52	VEREDAF.
51	714475.998	9108800.43	119.52	VEREDAF.
52	714450.746	9108791.41	119.1	VEREDAF.
53	714485.104	9108804.29	119.42	VEREDAF.
54	714486.666	9108804.76	119.69	VEREDAF.
55	714491.306	9108806.12	119.68	VEREDAF.
56	714464.611	9108796.27	119.39	VEREDAF.
57	714466.075	9108796.65	119.22	VEREDAF.
58	714484.977	9108766.49	118.82	VEREDAF.
59	714486.502	9108766.88	118.87	VEREDAF.
60	714476.3	9108764.24	118.64	VEREDAF.
61	714474.99	9108763.34	118.83	VEREDAF.
62	714460.999	9108759.52	118.71	VEREDAF.
63	714495.767	9108770.71	118.87	VEREDAF.



64	714497.418	9108770.68	119.04	VEREDAF.
65	714502.265	9108771.59	119.04	VEREDAF.
66	714494.591	9108736.16	118.24	VEREDAF.
67	714495.929	9108736.74	118.25	VEREDAF.

68	714469.168	9108728.58	118.24	VEREDAF.
69	714484.564	9108732.95	118.25	VEREDAF.
70	714486.101	9108733.22	118.15	VEREDAF.
71	714504.933	9108741.55	118.21	VEREDAF.
72	714506.547	9108741.56	118.49	VEREDAF.
73	714511.234	9108743.11	118.49	VEREDAF.
74	714481.077	9108717.17	117.87	VEREDAF.
75	714488.778	9108719.59	117.88	VEREDAF.
76	714490.252	9108719.98	117.85	VEREDAF.
77	714507.857	9108694.09	117.36	VEREDAF.
78	714509.313	9108694.36	117.36	VEREDAF.
79	714499.185	9108692.03	117.16	VEREDAF.
80	714497.757	9108691.23	117.16	VEREDAF.
81	714490.625	9108687.24	117.22	VEREDAF.
82	714495.246	9108672.15	116.94	VEREDAF.
83	714502.848	9108674.83	116.9	VEREDAF.
84	714504.35	9108675.24	116.83	VEREDAF.
85	714518.703	9108698.05	117.25	VEREDAF.
86	714520.118	9108698.43	117.5	VEREDAF.
87	714524.679	9108700.34	117.57	VEREDAF.
88	714522.08	9108649	116.31	VEREDAF.
89	714523.529	9108649.31	116.35	VEREDAF.
90	714513.73	9108645.57	116.16	VEREDAF.
91	714512.26	9108645.05	116.17	VEREDAF.
92	714504.621	9108642.62	116.17	VEREDAF.
93	714532.604	9108653.72	116.24	VEREDAF.
94	714534.585	9108652.72	116.25	VEREDAF.
95	714534.528	9108652.48	116.24	VEREDAF.
96	714539.992	9108652.11	116.26	VEREDAF.



97	714541.187	9108649.02	116.16	VEREDAF.
98	714541.237	9108648.97	116.16	VEREDAF.
99	714536.724	9108641.1	115.97	VEREDAF.
100	714538.215	9108641.56	116.13	VEREDAF.
101	714524.713	9108640.69	116.16	VEREDAF.
102	714526.195	9108640.98	116.19	VEREDAF.
103	714517.204	9108603.07	115.36	VEREDAF.
104	714524.258	9108606.76	115.44	VEREDAF.
105	714525.608	9108607.38	115.42	VEREDAF.
106	714534.06	9108610.81	115.56	VEREDAF.

107	714535.422	9108611.2	115.56	VEREDAF.
108	714545.934	9108611.69	115.38	VEREDAF.
109	714547.352	9108612.11	115.7	VEREDAF.
110	714553.294	9108609.63	115.6	VEREDAF.
111	714606.513	9108444.91	114.86	E-2
112	714619.148	9108406.14	114.44	E-2A
113	714619.152	9108406.12	114.42	R
114	714549.427	9108566.42	114.91	R
115	714548.137	9108566.08	114.92	R
116	714539.958	9108561.76	114.6	VEREDA
117	714538.594	9108561.27	114.53	VEREDA
118	714530.708	9108557.69	114.33	VEREDA
119	714562.206	9108559.66	114.66	VEREDA
120	714563.735	9108560.08	114.87	VEREDA
121	714568.232	9108540.48	114.56	VEREDA
122	714559.09	9108536.04	114.64	VEREDA
123	714557.902	9108534.63	114.62	VEREDA
124	714542.457	9108522.83	114.04	VEREDA
125	714549.906	9108525.3	114.17	VEREDA
126	714551.481	9108525.52	114.36	VEREDA
127	714569.831	9108540.4	114.67	VEREDA
128	714569.317	9108498.59	114.22	VEREDA
129	714570.67	9108499.14	114.26	VEREDA



130	714561.374	9108493.49	114.05	VEREDA
131	714560.091	9108493	113.91	VEREDA
132	714551.888	9108492.1	113.69	VEREDA
133	714573.364	9108486.15	114.11	VEREDA
134	714574.655	9108486.48	114.15	VEREDA
135	714550.332	9108482.12	113.49	VEREDA
136	714562.688	9108484.77	113.82	VEREDA
137	714564.155	9108485.25	113.95	VEREDA
138	714581.026	9108461.39	113.88	VEREDA
139	714582.498	9108461.9	113.88	VEREDA
140	714570.984	9108463.45	113.74	VEREDA
141	714569.162	9108464.03	113.62	VEREDA
142	714559.165	9108469.69	113.53	VEREDA
143	714577.627	9108510.51	114.34	VEREDA
144	714579.26	9108511.03	114.52	VEREDA
145	714583.82	9108511.6	114.65	VEREDA

146	714581.335	9108499.47	114.24	VEREDA
147	714584.181	9108495.17	114.3	VEREDA
148	714588.759	9108495.94	114.47	VEREDA
149	714583.138	9108493.25	114.1	VEREDA
150	714592.359	9108464.35	113.79	VEREDA
151	714593.625	9108464.82	113.88	VEREDA
152	714600.596	9108459.7	114.06	VEREDA
153	714602.272	9108463.73	115.36	ESQUINA
154	714598.759	9108444.18	113.55	VEREDA
155	714600.219	9108444.48	113.71	VEREDA
156	714603.972	9108448.76	113.87	VEREDA
157	714589.717	9108438.85	113.65	VEREDA
158	714588.359	9108438.38	113.64	VEREDA
159	714571.139	9108431.47	113.27	VEREDA
160	714578.427	9108434.6	113.37	VEREDA
161	714579.767	9108435.33	113.51	VEREDA
162	714599.559	9108407.87	113.32	VEREDA



163	714598.242	9108406.79	113.28	VEREDA
164	714589.372	9108404.93	113.23	VEREDA
165	714588.027	9108404.06	112.98	VEREDA
166	714580.598	9108401.59	112.87	VEREDA
167	714610.527	9108411.28	113.43	VEREDA
168	714609.107	9108410.93	113.22	VEREDA
169	714615.808	9108411.3	113.45	VEREDA
170	714610.971	9108371.3	112.96	VEREDA
171	714610.36	9108368.4	112.91	VEREDA
172	714621.621	9108375.94	113.14	VEREDA
173	714626.412	9108377.49	113.19	VEREDA
174	714593.057	9108362.12	112.35	VEREDA
175	714600.933	9108363.13	112.53	VEREDA
176	714602.024	9108364.84	112.73	VEREDA
177	714625.727	9108319.38	112.43	VEREDA
178	714627.501	9108318.9	112.47	VEREDA
179	714619.309	9108310.14	112.09	VEREDA
180	714617.281	9108311.29	111.94	VEREDA
181	714636.922	9108322.76	112.5	VEREDA
182	714638.175	9108323.08	112.5	VEREDA
183	714645.636	9108296.13	112.19	E-3A
184	714667.665	9108226.39	111.75	E-3

185	714607.755	9108446.91	115.33	ESQUINA
186	714610.3	9108451.74	115.37	ESQUINA
187	714645.629	9108296.17	112.2	R
188	714645.428	9108295.44	112.16	R
189	714647.011	9108295.79	112.21	VEREDA
190	714651.035	9108296.97	112.16	PHST
191	714615.726	9108290.2	111.42	VEREDA
192	714622.077	9108296.12	111.72	VEREDA
193	714623.454	9108296.48	111.82	VEREDA
194	714634.755	9108295.72	112.27	VEREDA
195	714633.397	9108294.86	112.22	VEREDA



196	714647.81	9108254.31	111.86	VEREDA
197	714646.503	9108253.5	111.83	VEREDA
198	714637.99	9108250.63	111.64	VEREDA
199	714636.495	9108250.24	111.55	VEREDA
200	714629.936	9108244.9	111.38	VEREDA
201	714657.41	9108257.12	111.79	VEREDA
202	714658.92	9108257.43	111.75	VEREDA
203	714665.339	9108258.07	111.7	VEREDA
204	714659.622	9108216.53	111.52	VEREDA
205	714658.212	9108215.96	111.49	VEREDA
206	714641.348	9108208.55	111.17	VEREDA
207	714648.642	9108211.14	111.29	VEREDA
208	714650.508	9108211.27	111.33	VEREDA
209	714669.684	9108218.1	111.45	VEREDA
210	714671.19	9108218.31	111.43	VEREDA
211	714677.761	9108218.4	111.44	VEREDA
212	714670.096	9108183.15	111.24	VEREDA
213	714668.987	9108181.71	111.18	VEREDA
214	714660.23	9108179.95	111.06	VEREDA
215	714658.714	9108179.4	111.02	VEREDA
216	714650.706	9108178.72	110.99	VEREDA
217	714679.675	9108186.42	111.17	VEREDA
218	714681.122	9108186.85	111.09	VEREDA
219	714687.383	9108188.08	111.2	VEREDA
220	714681.234	9108147.85	110.88	VEREDA
221	714679.651	9108147.84	110.84	VEREDA
222	714662.049	9108142.69	110.66	VEREDA
223	714668.837	9108147.05	110.68	VEREDA

224	714670.903	9108145.81	110.74	VEREDA
225	714690.559	9108151.79	110.82	VEREDA
226	714692.142	9108152.25	110.83	VEREDA
227	714697.927	9108154.31	110.84	VEREDA
228	714691.982	9108113.86	110.57	VEREDA



229	714690.634	9108113.28	110.53	VEREDA
230	714684.952	9108100.84	110.24	VEREDA
231	714683.667	9108100.36	110.22	VEREDA
232	714675.81	9108098.91	110.18	VEREDA
233	714704.09	9108109.16	110.41	VEREDA
234	714705.539	9108109.86	110.39	VEREDA
235	714697.225	9108092.5	110.37	VEREDA
236	714698.619	9108092.83	110.38	VEREDA
237	714680.06	9108085.29	110.03	VEREDA
238	714687.294	9108088.49	110.15	VEREDA
239	714688.823	9108089.02	110.17	VEREDA
240	714711.93	9108083.93	110.24	VEREDA
241	714713.483	9108084.39	110.23	VEREDA
242	714718.656	9108085.56	110.28	VEREDA
243	714708.902	9108055.19	110.13	VEREDA
244	714710.3	9108055.72	110.12	VEREDA
245	714700.22	9108052.75	110.02	VEREDA
246	714698.833	9108052.16	109.92	VEREDA
247	714691.573	9108049	109.91	VEREDA
248	714719.558	9108059.7	110.08	VEREDA
249	714721.226	9108059.97	110.17	VEREDA
250	714727.369	9108060.9	110.17	VEREDA
251	714725.001	9108009.18	109.94	VEREDA
252	714723.606	9108008.58	109.94	VEREDA
253	714706.546	9108001.68	109.73	VEREDA
254	714713.79	9108004.66	109.74	VEREDA
255	714715.056	9108005.52	109.79	VEREDA
256	714735.031	9108011.76	110.02	VEREDA
257	714736.105	9108012.73	110.1	VEREDA
258	714741.722	9108015.48	110.14	VEREDA
259	714646.929	9108321.06	113.33	ESQUINA
264	714669.035	9108305.73	113.49	ESQUINA
265	714604.242	9108304.8	111.52	ESQUINA
266	714668.548	9108102.44	110.37	ESQUINA



267	714665.862	9108230.49	111.57	SE7
268	714667.26	9108231.02	111.55	SE7
269	714673.326	9108232.7	111.52	SE7
270	714673.647	9108232.56	112.46	SE7
271	714680.261	9108235.26	112.66	SE7
272	714688.365	9108242.43	113.24	MURO
273	714608.553	9108290.96	111.26	ESQUINA
593	714855.295	9107596.48	110.03	VEREDA
594	714845.428	9107592.97	109.95	VEREDA
595	714844	9107592.46	109.87	VEREDA
596	714836.809	9107590.37	109.87	VEREDA
597	714864.658	9107600.24	110	VEREDA
598	714865.837	9107600.91	110.17	VEREDA
599	714871.812	9107602.96	110.94	VEREDA
600	714843.545	9107633.38	110.41	VEREDA
601	714833.393	9107630.79	110.35	VEREDA
602	714831.92	9107630.5	110.12	VEREDA
603	714824.863	9107627.45	109.97	VEREDA
604	714852.536	9107638.37	109.12	VEREDA
605	714859.781	9107640.6	111.7	VEREDA
606	714853.732	9107638.66	110.43	VEREDA
607	714828.531	9107646.07	110.39	VEREDA
608	714842.933	9107668.49	110.58	VEREDA
609	714842.849	9107668.48	110.58	VEREDA
610	714844.084	9107668.98	110.73	VEREDA
611	714850.179	9107670.9	111.72	VEREDA
612	714828.368	9107646.23	110.38	VEREDA
613	714826.861	9107646.11	110.2	VEREDA
614	714833.358	9107665.04	110.6	VEREDA
615	714819.356	9107644.7	109.94	VEREDA
616	714834.508	9107699.03	110.91	VEREDA
617	714840.564	9107701.28	111.82	VEREDA
618	714823.776	9107695.38	110.74	VEREDA



619	714813.655	9107692.66	110.58	VEREDA
620	714812.185	9107692.24	110.32	VEREDA
621	714804.865	9107690.28	110.01	VEREDA
622	714833.235	9107698.89	110.52	VEREDA
623	714823.896	9107728.26	110.65	VEREDA
624	714825.098	9107728.61	110.92	VEREDA

625	714814.416	9107725	110.7	VEREDA
626	714831.08	9107730.6	111.84	VEREDA
627	714803.878	9107723.51	110.49	VEREDA
628	714802.347	9107723.22	110.45	VEREDA
629	714794.439	9107722.64	110.22	VEREDA
630	714801.742	9107764.38	110.79	VEREDA
631	714812.526	9107768.07	110.91	VEREDA
632	714818.584	9107769.87	111.91	VEREDA
633	714791.67	9107761.54	110.68	VEREDA
634	714812.61	9107768.97	111.9	VEREDA
635	714811.107	9107768.45	110.72	VEREDA
636	714791.663	9107761.57	110.67	VEREDA
637	714790.111	9107761.31	110.56	VEREDA
638	714782.863	9107759.34	110.43	VEREDA
639	714787.144	9107810.63	110.75	VEREDA
640	714797.441	9107811.15	110.86	VEREDA
641	714798.538	9107811.77	110.9	VEREDA
642	714798.935	9107811.81	111.08	VEREDA
643	714804.562	9107813.89	111.06	VEREDA
644	714776.017	9107810.83	110.61	VEREDA
645	714774.582	9107810.29	110.61	VEREDA
646	714767.758	9107806.9	110.15	VEREDA
647	714781.615	9107827.66	110.74	VEREDA
648	714790.117	9107834.1	110.77	VEREDA
649	714791.64	9107834.53	110.86	VEREDA
650	714795.665	9107837.33	111.04	VEREDA
651	714795.988	9107837.26	111.34	VEREDA



652	714771.421	9107824.83	110.53	VEREDA
653	714767.312	9107833.11	110.35	VEREDA
654	714759.95	9107830.35	109.96	VEREDA
655	714799.693	9107839.4	111.66	VEREDA
656	714770.602	9107862.49	110.6	VEREDA
657	714779.816	9107866.8	110.58	VEREDA
658	714781.092	9107866.9	110.72	VEREDA
659	714785.719	9107868.58	110.72	VEREDA
660	714760.224	9107860	110.39	VEREDA
661	714749.798	9107862.08	109.9	VEREDA
662	714785.795	9107868.58	110.72	VEREDA
663	714790.796	9107869.9	111.73	VEREDA

664	714763.265	9107885.37	110.53	VEREDA
665	714778.622	9107891.02	110.63	VEREDA
666	714783.209	9107892.49	111.62	VEREDA
667	714774.192	9107889.4	110.63	VEREDA
668	714772.688	9107888.97	110.47	VEREDA
669	714753.372	9107881.71	110.33	VEREDA
670	714751.986	9107881.1	110.17	VEREDA
671	714744.02	9107880.44	109.84	VEREDA
672	714753.145	9107917.09	110.35	VEREDA
673	714763.649	9107917.39	110.37	VEREDA
674	714765.218	9107917.58	110.54	VEREDA
675	714769.634	9107919.28	110.71	VEREDA
676	714742.957	9107914.44	110.33	VEREDA
677	714741.488	9107914.08	110.13	VEREDA
678	714734.237	9107911.13	109.95	VEREDA
679	714745.375	9107941.6	110.3	VEREDA
680	714754.934	9107945.1	110.29	VEREDA
681	714756.305	9107945.59	110.5	VEREDA
682	714763.567	9107943.43	110.73	VEREDA
683	714734.433	9107941.29	110.16	VEREDA
684	714732.932	9107940.87	110	VEREDA

685	714739.927	9107958.82	110.25	VEREDA
686	714749.53	9107962.07	110.18	VEREDA
687	714750.973	9107962.34	110.4	VEREDA
688	714757.38	9107963.27	110.47	VEREDA
689	714725.299	9107970.05	109.94	VEREDA
690	714723.635	9107969.67	109.85	VEREDA
691	714723.46	9107970.01	109.84	VEREDA
692	714740.411	9107990.61	110.13	VEREDA
693	714741.922	9107991.08	110.27	VEREDA
694	714747.795	9107993.18	110.28	VEREDA
695	714723.972	9108008.9	110.1	VEREDA
696	714733.413	9108012.91	110.16	VEREDA
697	714734.783	9108013.34	110.27	VEREDA
698	714740.733	9108015.76	110.33	VEREDA
699	714713.997	9108005.74	109.98	VEREDA
700	714712.609	9108005.16	109.88	VEREDA
701	714704.988	9108002.94	109.91	VEREDA
702	714714.115	9108040.37	110.15	VEREDA
703	714723.445	9108044.01	110.14	VEREDA
704	714724.898	9108044.47	110.25	VEREDA
705	714730.832	9108046.53	110.31	VEREDA
706	714703.878	9108037.43	110.09	VEREDA
707	714702.248	9108036.87	110.01	VEREDA
708	714694.508	9108036.04	109.99	VEREDA
709	714705.041	9108068.97	110.36	VEREDA
710	714711.197	9108082.5	110.37	VEREDA
711	714712.66	9108082.75	110.37	VEREDA
712	714718.465	9108084.98	110.4	VEREDA
713	714694.781	9108065.92	110.28	VEREDA
714	714693.412	9108065.46	110.19	VEREDA
715	714685.692	9108063.45	110.19	VEREDA
716	714697.372	9108092.55	110.5	VEREDA
717	714703.049	9108113.26	110.6	VEREDA
718	714708.97	9108115.43	110.72	VEREDA

719	714687.791	9108088.44	110.31	VEREDA
720	714686.16	9108088.01	110.32	VEREDA
721	714678.766	9108084.99	110.14	VEREDA
722	714690.858	9108113.41	110.67	VEREDA
723	714682.162	9108140.69	110.97	VEREDA
724	714691.333	9108145.19	110.96	VEREDA
725	714692.816	9108145.55	110.96	VEREDA
726	714698.855	9108147.22	110.95	VEREDA
727	714683.772	9108100.46	110.46	VEREDA
728	714682.342	9108100.27	110.37	VEREDA
729	714674.018	9108100.37	110.45	VEREDA
760	714436.317	9108963.49	121.8	ENE
761	714404.435	9108954.39	121.55	ENE
762	715031.296	9107034.41	99.5	PISO
763	715019.152	9107063.25	100.5	
764	715008.848	9107089.38	100.7	
766	714986.996	9107157.39	101.9	
767	715031.537	9107166.25	102.35	
768	715022.188	9107186.16	102.4	

5.1.8.- CUADRO DE BMS

ID	Este(Metro)	Norte(Metro)	Elevación(Metro)	DESCRIPCIÓN
BM-01	714768.973	9107941.886	110.25	Pinta de Color Rojo forma triangular, referenciado en la Vereda en la Avenida Condorcanqui intersección con Jr. Barreiros BM 01.
BM-02	713220.591	9108110.398	110.40	Pinta de Color Rojo forma triangular, referenciado en la Vereda en la Avenida Condorcanqui intersección con Jr. Santa María BM 02.
BM-03	714667.954	9108308.158	112.25	Pinta de Color Rojo forma triangular, referenciado en la Vereda en la Avenida Condorcanqui intersección con Av. Indoamerica BM 03.

BM-04	714461.434	9108916.313	120.80	Pinta de Color Rojo forma triangular, referenciado en la Vereda en la Avenida Condorcanqui, vereda del complejo policial. BM 04.
-------	------------	-------------	--------	--

5.2.- RECOMENDACIONES

Por la demanda y necesidad de la construcción de edificios, se recomienda realizar campañas para promover las licencias de construcción en dicha avenida, ya que construyen sin parámetros urbanísticos, lo que ocasiona un ambiente muy descuidado y desagradable para la circulación peatonal y vehicular.

5.3.- CONCLUSIONES

El levantamiento topográfico se realizó satisfactoriamente para el estudio del **DISEÑO DE LA VIA EN LA AV. JOSE GABRIEL CONDORCANQUI TRAMO: CALLE BARREYROS – AV.03 DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA – PROVINCIA DE TRUJILLO – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.**

6.- VEREDAS EXISTENTES

En el tramo del proyecto Avenida Condorcanqui, a intervenir, cuenta con veredas ya construidas, pero en regular estado de conservación, ya que tienen un aproximado de 12 años de inaugurado (No se encuentra dentro de las metas a ejecutar).

Muchas de ellas están en mal estado de conservación, otras no cumplen con el ancho adecuado, carecen de juntas de dilatación, por lo que se deberá tomar la decisión de demolerlas.

7.- PISTAS EXISTENTES

En el tramo del proyecto Avenida Condorcanqui, a intervenir, cuenta con pistas ya hechas por anteriores proyectos, pero ya necesitan mantenimiento y/o trabajos de corte y escarificación. En tal sentido es necesario la reactivación de dichas pistas, para su operatividad y uso de gran demanda vehicular ya que los usuarios lo necesitan para sus labores diarias.

8.- SERVICIOS EXISTENTES

Los servicios existentes, se encuentran operativos, siendo los siguientes:

CUADRO DE SERVICIOS EXISTENTES

SERVICIO EXISTENTE	SERVIDOR
AGUA	SEDALIB S.A.
DESAGUE	SEDALIB S.A.
ELECTRICIDAD	HIDRANDINA S.A.

9.- PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía N° 01

Tomas del levantamiento topográfico

Fuente: Fotografía propia



Fotografía N° 02

Tomas del levantamiento topográfico

Fuente: Fotografía propia



Fotografía N° 03

Tomas del levantamiento topográfico

Fuente: Fotografía propia



Fotografía N° 04

Tomas del levantamiento topográfico.

Fuente: Fotografía propia



10.- CALIBRACION DEL EQUIPO.

Documento de calibración del equipo TOPOGRAFICO.

GEOTOPO NARAL

CERTIFICADO DE CALIBRACION
N° 095A/21

Fecha: 15-abril-21

Cliente: JOSE BECERRA CASTILLO

Producto Modelo: **NPR** MARCA: **NIKON** N° SERIE: **020045**

• Nuevo • Mantenimiento • Reparación • Alquiler • **Calibración** • Garantía

CALIBRACION DE ESTACION TOTAL

Error vertical : (**OK** / Ajustado _____) Doble centro : (**OK** / Ajustado _____)
 Verticalidad del telescopio : (**OK** / Ajustado _____) Plomada óptica : (**OK** / Ajustado _____)
 Excentricidad círculo vertical y horizontal

Lecturas							
Ang. Vertical	90°	80°	50°	50°	270°	270°	00° 00°
Izquierda	+30°	80°	8'	27"	-30°	120°	8' 30"
Derecha	+30°	260°	51'	33"	-30°	238°	51' 30"
			358°	58' 00"		359°	58' 00"
Ang. Hz.	Izq.	0°	00' 00"	00"	Der.	180°	00' 00"

Vertical (**OK** / ___ err. centrado) Horizontal (**OK** / ___ err. centrado)

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO

EQUIPO / MODELO	SET COLIMADOR NK-3	Nikon	ST.0043.04
-----------------	--------------------	-------	------------

CALIBRACION DEL DISTANCIOMETRO

Medida Inicial (metros)	Diferencia Medida Patron Medida Inicial	Medida patron (metros)	Medida Corregida (metros)	Diferencia Medida-Patron Medida Corregida
4,7926	0	4,7926	-	-
9,3626	0,0002	9,3626	-	-
13,5553	0,0001	13,5554	-	-

Este instrumento ha sido revisado y calibrado en nuestros talleres de Mecánica de Precisión y Óptica de LOKEMI con un Set de Colimación NK-3 NIKON.

Temperatura (°c) ±	19°	Presión Barométrica :	758 mmHg
Humedad Relativa % ±	72		

ESPECIFICACIONES DE FABRICACION DEL INSTRUMENTO

Lectura en Pantalla	10PK
Incertidumbre estándar según DIN 18723	1"
Precisión del Distanciómetro	3"
	$\pm(3+3ppm \times D)mm$

Francisco Narváez C.
Dpto. de Servicio Técnico

Vencimiento de Certificado: 15 de octubre de 2021

Vencimiento de Garantía: 15-octubre-2021

ESTUDIO DE TRÁFICO LA JOSE GABRIEL CONDORCANQUI TRAMO: CALLE BARREYROS - AV.03

El estudio realizado de la demanda de transporte tiene la importancia de representar el soporte para tomar decisiones sobre los siguientes aspectos específicos del proyecto:

Necesidades impuestas por la capacidad del proyecto.

Especificaciones del diseño geométrico y estructural de la vía en horizonte de 20 años.

Señalización horizontal y vertical.

Es necesario recalcar que la demanda de transportes se define por medio del indicador del Transito Promedio Diario Anual y se definen los parámetros del comportamiento del tráfico, tipos de vehículo utilizados, etc.

La demanda del tráfico forma los siguientes componentes:
Volúmenes de tráfico que en la actualidad se desplazan sobre la vía existente con orígenes y destinos dentro y fuera de ella.

Trafico que genera la actividad productiva en las zonas de influencia directa e indirecta que con el tiempo sufrirá incrementos por actividades naturales de la población y provocados por financiamientos a proyectos que se ejecuten a través de la vida útil de la obra vial.

La importancia de estos estudios de tráfico reside en que representan la importancia básica para el estudio de alternativas y selección de la más atractiva desde el punto de vista de rentabilidad de los elementos de diseño del proyecto en su horizonte de la vida.

2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO GENERAL

Cuantificar, clasificar y conocer el volumen de vehículos que se desplazan por la Av. Jose Gabriel Condorcanqui Tramo: Calle Barreyros - Av.03, y sobre la base de la información obtenida en campo, analizar el tráfico existente y proyectar el tráfico futuro.

2.2. OBJETIVO ESPECIFICO

Obtener información de campo a través del conteo y clasificación del tráfico vehicular que circula en la vía de estudio.

Procesar la información primaria obtenida en campo.

Determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDa), sobre la base de los resultados del conteo vehicular y el Factor de Corrección Estacionario (FCE).

Establecer la composición del tráfico vehicular que circula por la vía.

3. UBICACIÓN

Región: La Libertad

Provincia: Trujillo

Distrito: La Esperanza

Calles: Av. José Gabriel Condorcanqui Tramo: Calle Barreyros - Av.03.

4. METODOLOGIA

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte, mientras que el tránsito viene a ser el desplazamiento de vehículos y/o personas de un punto llamado Origen a otro llamado Destino.

Por tanto, para la elaboración del informe del Estudio de Tráfico es necesario contar con la información de campo que nos va a permitir efectuar los trabajos de gabinete, para luego llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos, por lo que es necesario desarrollar las siguientes etapas:

4.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información básica para la elaboración del estudio procede de dos fuentes: primarias y secundarias.

a. Las fuentes primarias:

Corresponde al levantamiento de información de campo, que permitirá actualizar, verificar y/o complementar la información secundaria disponible.

La información primaria que se tiene es: conteo de tráfico vehicular proveniente de la siguiente Estación de Control: - E1 ubicada en la Av. José Gabriel Condorcanqui con intersección de la Av. Indoamerica- Distrito de La Esperanza - Provincia de Trujillo - Departamento de La Libertad.

Para llevar a cabo estas actividades fue necesario realizar un trabajo previo de planificación para el trabajo de campo, que incluiría el reconocimiento de la vía en estudio, sus accesos a lo largo de la zona de proyecto, así como la identificación de la Estación de Control.

b. Las fuentes secundarias:

Corresponden a la información obtenida referente al tráfico u otra de carácter complementario proveniente de instituciones públicas y/o privadas, como del Índice Medio Diario Anual (IMDa) y los Factores de Corrección Estacionario (FCE), existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para la vía en estudio y otras del entorno circundante.

4.2. TRABAJO DE PRECAMPO

Consistió en el diseño de los formatos para la recopilación de la información, a ser utilizados en las Estaciones de Control preestablecidas para el trabajo de campo.

4.3. TRABAJO DE CAMPO

Se ubicó la estación de control E1 considerando las actividades a desarrollar, el desvío del flujo de vehículos, las condiciones físicas y las facilidades que permitirán realizar adecuadamente el levantamiento de la información requerida.

Se ubicó la estación en la Av. José Gabriel Condorcanqui con intersección de la Av. Indoamerica - Distrito de La Esperanza - Provincia de Trujillo - Departamento de La Libertad.

De acuerdo con el planeamiento de las actividades programadas, el jefe de brigada captó y capacitó a los contadores seleccionados para desarrollar las actividades correspondientes.

La composición del equipo se realizó en función al número necesario de integrantes, de acuerdo con un rol de turnos que permitiría la adecuada rotación y el cumplimiento de las actividades correspondientes.

En junio del 2021, se dio inicio el levantamiento del aforo vehicular, consistente en la aplicación de los formatos para el conteo de tráfico vehicular.

El conteo volumétrico se realizó en la Estación de Control previamente identificada y seleccionada E1, durante un periodo de siete (07) días consecutivos las 24 horas del día. El conteo se efectuó a todos los vehículos en forma simultánea y continua.

En la siguiente tabla N° 19 se muestran los datos de la Estación empleada:

Tabla N° 19
Estación de control vehicular

Estaciones De Control Vehicular
Estación de Control: E1.
Tramo: Avenida Av. José Gabriel Condorcanqui en el tramo comprendido desde la Calle Barreyros hasta la Av.03.
Ubicación: Av. José Gabriel Condorcanqui con intersección de la Av. Indoamericana- Distrito de La Esperanza -Provincia de Trujillo - Departamento de La Libertad.
Coordenadas: Norte= 9108310.81 y Este = 714650.52
Fechas: Del Sábado 19 de junio al viernes 25 de junio del 2021.

Figura N° 13

Ubicación de estación de control vehicular



4.4. TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Esta actividad corresponde íntegramente al trabajo de gabinete, el tratamiento de la información de los conteos de tráfico vehicular obtenidos en campo, la cual ha sido procesada en formatos utilizando MS Excel, donde se registran a todos los vehículos por hora y día, por sentido y por tipo de vehículo.

4.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS

Los conteos realizados tienen por objeto conocer los volúmenes de tráfico vehicular que circulan en la vía en estudio, así como la composición vehicular, variación diaria y horaria.

Para convertir el volumen de tráfico obtenido del conteo vehicular en índice Medio Diario Anual (IMDa), se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{IMDa} = \text{IMDs.} \times \text{FCE}$$

Dónde:

IMDs.: Promedio diario semanal de la muestra de conteo vehicular.

IMDa: Índice Medio Diario Anual.

FCE. : Factor de Corrección Estacionario

$$\text{IMDs.} = (\text{VV} + \text{VS} + \text{VD} + \text{VL} + \text{VM} + \text{VMI} + \text{VJ}) / 7$$

Dónde:

VV + VS + VD + VL + VM + VMI+ VJ: Son los volúmenes de tráfico vehicular registrados en los conteos en los días: viernes a jueves.

5. CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

5.1. RESULTADOS DIRECTOS DEL CONTEO VEHICULAR

Luego consolidar y dar consistencia a la información obtenida del conteo de tráfico vehicular en la Estación de Control E1, se obtuvo los resultados de los volúmenes de tráfico en la vía por tipo de vehículos.

En el Anexo del presente informe, se muestran los cuadros de los conteos de tráfico vehicular de los siete días de la semana del 19/06/2021 al 25/06/2021 para la Estación de Control E1, la información del anexo contiene el flujo vehicular por hora y por tipo de vehículos en valores absolutos y en valores porcentuales.

En la siguiente tabla se muestran los Resultados del conteo de tráfico:

Tabla N° 20

Resultados de conteo vehicular

FECHA	SENTIDO	AUTOMOVIL	COMBI	CAMIONETAS	OMNIBUS	CAMION		TOTAL
						2E	3E	
SABADO	CALLE BARREYROS - AV. 03	929	241	88	129	12	6	1,405
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,344	183	187	140	14	8	1,876
	AMBOS SENTIDOS	2,273	424	275	269	26	14	3,281
DOMINGO	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,098	246	78	118	9	5	1,554
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,190	142	176	122	8	5	1,643
	AMBOS SENTIDOS	2,288	388	254	240	17	10	3,197

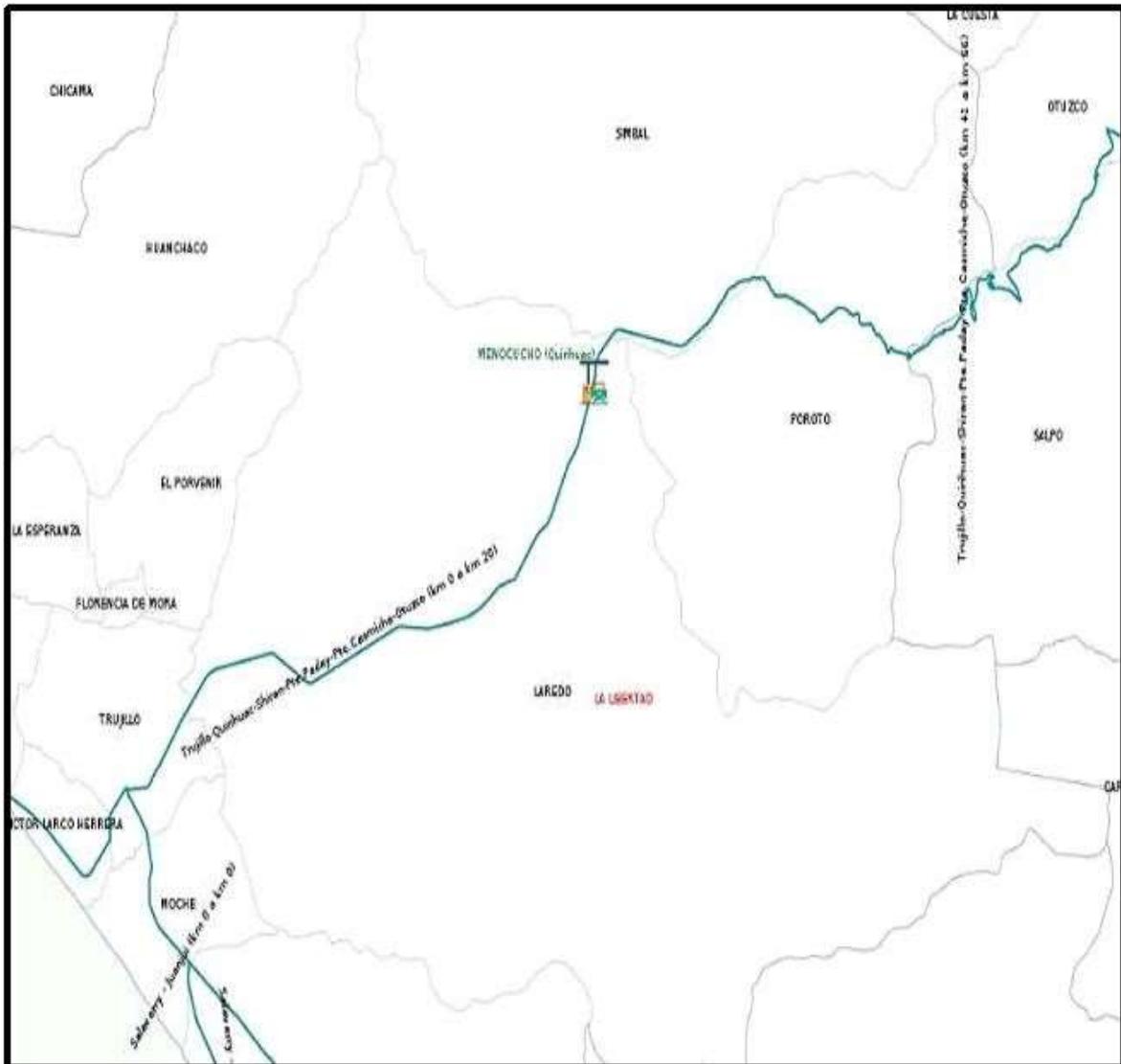
LUNES	21/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,088	238	78	129	11	7	1,551
		AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,158	144	182	137	11	6	1,638
		AMBOS SENTIDOS	2,246	382	260	266	22	13	3,189
MARTES	22/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,077	242	78	133	12	6	1,548
		AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,111	141	180	135	13	7	1,587
		AMBOS SENTIDOS	2,188	383	258	268	25	13	3,135
MIÉRCOLES	23/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,043	235	81	128	11	8	1,506
		AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,137	138	345	132	13	5	1,770
		AMBOS SENTIDOS	2,180	373	426	260	24	13	3,276
JUEVES	24/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,000	249	85	127	9	7	1,477
		AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,103	132	147	137	12	7	1,538
		AMBOS SENTIDOS	2,103	381	232	264	21	14	3,015
VIERNES	25/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,000	236	85	122	11	7	1,461
		AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,124	134	191	135	13	6	1,603
		AMBOS SENTIDOS	2,124	370	276	257	24	13	3,064
TOTAL		CALLE BARREYROS - AV. 03	7,235	1,687	573	886	75	46	10,502
		AV. 03 - CALLE BARREYROS	8,167	1,014	1,408	938	84	44	11,655
		AMBOS SENTIDOS	15,402	2,701	1,981	1,824	159	90	22,157

5.2. FACTOR DE CORRECCION ESTACIONARIO - FCE

En las intersecciones de la vía en Estudio para el cálculo del IMDa se usaron los factores de la unidad de peaje: Menocucho mes de Octubre (Ficha Técnica Estándar Para La Evaluación Y Formulación De Proyectos De Inversión En Carreteras Interurbanas - MTC).

Imagen N° 14

Ubicación de la unidad de peaje Menocucho



A continuación se indica los Factores de Corrección Estacionarios por tipo de vehículo.

Tabla N° 21

Factores De Corrección Estacionario

UNIDAD DE PEAJE: MENOCUCHO		
Mes	Factor de Corrección Promedio (2010 - 2016)	
	V. Ligeros	V. Pesados
Diciembre	0.5208	0.6242

Fuente: Unidades Peaje PVN, OGPP.

5.3. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

El IMDa se obtiene multiplicando el promedio diario de la semana (IMDs), por el Factor de Corrección Estacionario del mes de Agosto (mes en el que se realizó el trabajo de campo).

a. Resultados en Estación de Control - E1:

El Índice Medio Diario Anual en la Estación de Control es de 3448 vehículos, compuesto por 96% de vehículos ligeros y 4% de vehículos pesados. En la Tabla N° 22 y el Gráfico N° 14 se presentan la composición del IMDs e IMDa así como su clasificación vehicular.

Tabla N° 22

Índice Medio Diario Anual (Estación De Control - E1)

VOLUMENES DE TRANSITO POR DIA DE LA SEMANA							
DIA	VEHICULO LIGERO						TOTAL
	AUTOMOVIL	COMBI	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION		
				2E	2E	3E	
L	2,246	382	260	266	22	13	3,771
M	2,188	383	258	268	25	13	3,729
MI	2,180	373	426	260	24	13	3,827
J	2,103	381	232	264	21	14	3,592
V	2,124	370	276	257	24	13	3,370
S	2,273	424	275	269	26	14	3,895
D	2,288	388	254	240	17	10	3,776
PL	2,168	378	290	263	23	13	3,657
IMD	2,201	386	283	261	23	13	3,167
	91%			9%			

Tabla N° 23

Demanda actual

TRAFICO VEHICULAR		
(Veh/día)		
Descripción	IMD	DISTRIBUCION
MOTO LINEAL		0.00%
MOTO TAXI		0.00%
AUTO		0.00%
STATION WAGON	2201	69.50%
CAMIONETAS - PICK UP	283	8.94%
PANEL		0.00%
RURAL	386	12.19%
MICRO		0.00%
BUS 2E	261	8.24%
BUS 3E		0.00%
CAMION 2E	23	0.73%
CAMION 3E	13	0.41%
CAMION 4E		0.00%
SEMITRAYLER 2S1/2S2		0.00%
SEMITRAYLER 2S3		0.00%
SEMITRAYLER 3S1/3S2		0.00%
SEMITRAYLER >= 3S3		0.00%
TRAYLER 2T2		0.00%
TRAYLER 2T3		0.00%
TRAYLER 3T2		0.00%
TRAYLER 3T2>=3T3		0.00%
TOTAL	3167	

6. PROYECCIONES DE TRÁFICO

6.1. METODOLOGIA

Para las proyecciones de tráfico se utiliza una fórmula de progresión geométrica por separado para el componente del tránsito de vehículos de carga y para el componente del tránsito de vehículos livianos en función a las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno

(PBI) y la poblacional respectivamente. Se aplica las siguientes expresiones por tipo de vehículo.

$$T_n = T_0(1 + r)^{n-1}$$

Dónde:

T_n : Tránsito proyectado al año “n” en
veh/día
T₀ : Tránsito actual (año base) en
veh/día
n : Número de años del período
De diseño r : Tasa anual de crecimiento del tránsito

Utilizando una
Tasa de
Crecimiento x
Región en %

r _{vp} =	1.00%	Tasa de Crecimiento Anual de la Población	(Para vehículos depasajeros)
r _{vc} =	5.50%	Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional	(Para vehículos de carga)

6.2. PROYECCIÓN DEL TRÁFICO

El tráfico futuro generalmente está compuesto por:

El tráfico normal que es el que existe independientemente de las mejoras en la vía y tiene un crecimiento inercial.

El tráfico derivado o desviado que puede ser atraído hacia o desde otra carretera, el tráfico desviado para el presente proyecto no existe.

Para el tráfico inducido o generado por mejoras se considerará el 10% del tráfico normal, ya que para el presente proyecto vial se propone una superficie de rodadura de asfalto o concreto, mejorándose de esta manera las condiciones de transitabilidad.

El IMDa calculado para el proyecto es de acuerdo con los resultados obtenidos de campo, se ha tomado el mayor valor a fin de tener el margen de seguridad y rentabilidad económica.

En los siguientes cuadros se muestran las proyecciones de la demanda en el horizonte de evaluación del proyecto.

Tabla N° 24
Proyecciones de tráfico

PROYECCIONES DE TRÁFICO									
VEHICULO LIGERO									
AÑO				OMNIBUS	CAMION		TRAFICO NORMAL	TRÁFICO GENERADO	IMD TOTAL
	AUTOMOVIL	COMBI	CAMIONETA	2E	2E	3E			
2019	2,201	386	283	261	23	951	13	3,167	4,118
2020	2,298	403	295	272	24	993	14	3,306	4,299
2021	2,399	421	308	284	25	1,036	14	3,451	4,487
2022	2,505	439	322	297	26	1,082	15	3,604	4,686
2023	2,615	459	336	310	27	1,129	15	3,762	4,891
2024	2,730	479	351	324	29	16	3,929	1,179	5,108
2025	2,850	500	366	338	30	17	4,101	1,231	5,332
2026	2,975	522	383	353	31	18	4,282	1,285	5,567
2027	3,106	545	399	368	32	18	4,468	1,341	5,809
2028	3,243	569	417	385	34	19	4,667	1,401	6,068
2029	3,386	594	435	401	35	20	4,871	1,462	6,333
2039	5,208	913	670	618	54	31	7,494	2,249	9,743
IMD	5,208	913	670	618	54	31			
		91%			9%				

7. CALCULO DEL N° DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES

Con los resultados del Índice Medio Diario (IMD), se realizó el cálculo del N° de repeticiones de ejes equivalentes (8.2tn):

ESTACIÓN 01

3,167 Vehículos en ambas direcciones (transito medio diario - en dos di

IMDA :

4.74% Vehículos pesados - camiones (porcentaje de vehículos pesados

HV :

r: 4.40% PBI

GF : 31.04 Crecimiento anual (factor de crecimiento) $GF = ((1+r)^n - 1) / r$

DD : 50/50 50.00% de camiones cargados en una dirección y
50.00% en la otra dirección (Factor de direccionalidad

NC : 2 Número de carriles en cada dirección

1 Factor carril

n : 20 Años (Periodo de diseño)

CD : 80.00% Camiones cargados (factor de presión de neumáticos).

TIPO	volumen vehículo s x día (IMDA)	Tránsito x año	Tránsito de diseño x año	FACTOR EQUIVALEN TE DE CARGA	EALS
		T0	T0xGF		
		Año 0	Año 20		
C2	6	2190	67988	4.5	306196
C3	3	1095	33994	3.5	117393
C4	0	0	0	2.8	0
T2S1	0	0	0	7.7	0
T2S2	0	0	0	6.7	0
T2Se2	0	0	0	11.0	0
T2S3	0	0	0	6.2	0
T2Se3	0	0	0	9.9	0
T3S1	0	0	0	6.7	0
T3S2	0	0	0	5.6	0

T3Se2	0	0	0	9.9	0
T3S3	0	0	0	5.2	0
T3Se3	0	0	0	8.9	0
C2R2	0	0	0	11.0	0
C2R3	0	0	0	9.9	0
C3R2	0	0	0	9.9	0
C3R3	0	0	0	8.9	0
B2	65	23725	736539	4.5	3317118
B3-1 (OMNIBUS)	0	0	0	2.5	0
Livianos	655	239075	7422051	0.0001	742
				EAL	3,741,450

8. CONCLUSIONES

- a) El Índice Medio Diario Anual en la Estación de Control es de 3167 vehículos, compuesto por 90.62% de vehículos ligeros y 9.38% de vehículos pesados.
- b) Se obtuvo un número de repeticiones de ejes equivalentes de 3, 741,450.

9. ANEXOS

Tablas de conteos por día.

Resultados del conteo de tráfico.

Proyección de Tráfico.

PLAN DE MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL

OBJETIVO GENERAL

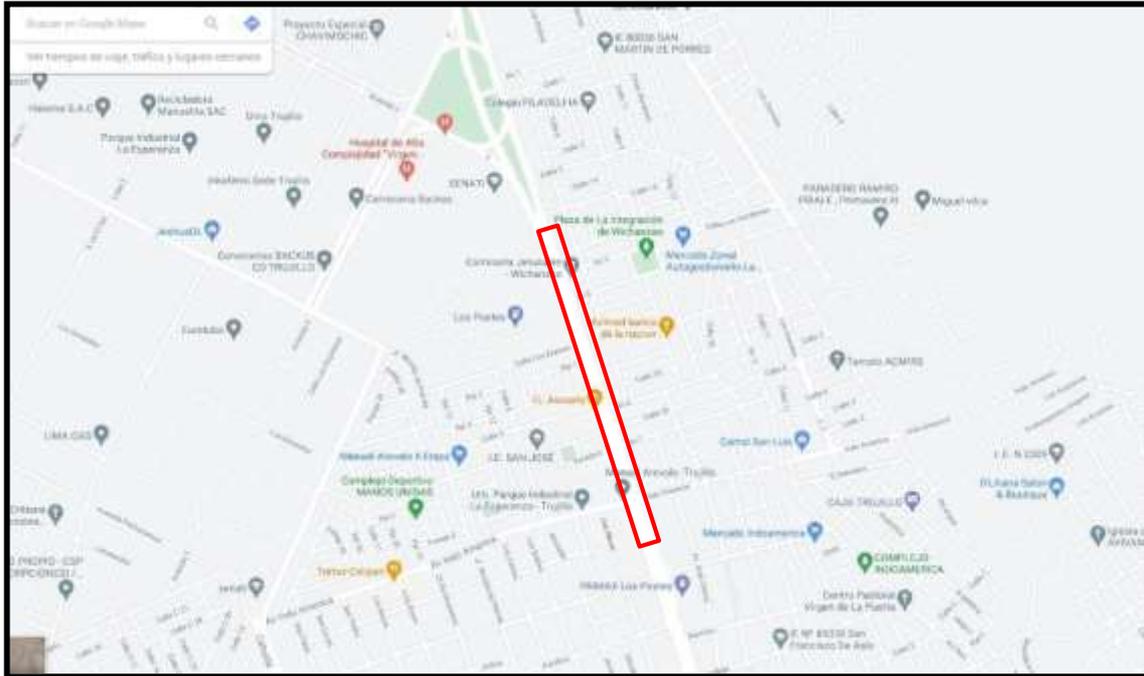
Presentar la propuesta de Mantenimiento de Transito Temporal y Seguridad Vial, desvíos y consideraciones necesarias que apliquen para la ejecución de la futura Obra.

LOCALIZACION

Se localiza en el sector céntrico de la ciudad de Trujillo.

Figura N° 15

Localización en el sector céntrico de la ciudad de Trujillo.



Fuente: Google EART

El Plan de contingencia vial presentado aplica para el área cercana al proyecto y que pueda verse afectada por las intervenciones físicas en el momento de iniciar la etapa de construcción, en especial en etapas donde exista la necesidad de movimientos de tierras para la implantación del Pavimento, Obras de Arte y Drenaje de cimentación y el tratamiento superficial con asfalto de la avenida.

Para las obras proyectadas se hace necesario efectuar cierre parcial de vías, por lo cual se requiere la propuesta de vías alternas de circulación.

MARCO LEGAL

De conformidad con el artículo Primero de la Ley 29370 – Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, y en uso de las Facultades conferidas por Resolución Ministerial N° 006-2016-MTC/01. Del Manual de

Dispositivos de control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras. En la que toda empresa pública, privada y/o persona particular que altere la movilidad y/o intervenga el espacio público deberá contar con la aprobación de la autoridad competente:

CAPITULO 5. DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO EN ZONAS DE TRABAJO.

Comprende los dispositivos de control de tránsito en zonas de trabajo, que abarca la construcción, rehabilitación, mejoramiento, mantenimiento, y operación vial.

Dichos dispositivos de control deben ser diseñados e implementados en forma integral según las particularidades de cada zona de trabajo y el Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial o el que corresponda contractualmente, a fin de velar por la seguridad vial de los usuarios y mitigar las afectaciones al tránsito vehicular, y de las actividades relacionadas con los servicios públicos de la vía y de las zonas adyacentes a la misma.

De acuerdo a lo establecido a la normatividad aplicable, los dispositivos de control del tránsito estarán conformados básicamente por señalización vertical, demarcaciones en el pavimento tanto planas como elevadas, señalización informativa, dispositivos de control de características particulares aplicables a zonas de trabajo y otros.

5.4 PLAN DE MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL (PMTSV)

Toda zona de trabajo debe contar con un Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial, el cual debe ser aprobado por la entidad u órgano competente, y tiene por finalidad mitigar el impacto generado al tránsito vehicular durante el periodo de ejecución de trabajos, tanto a la vía intervenida como a sus zonas colindantes y áreas de influencia.

El Contratista de la ejecución de las obras, es el responsable directo del cumplimiento del indicado Plan, en tanto que los

inspectores o supervisores de las obras, son los responsables del control de su cumplimiento.

Los principales objetivos del PMTSV son los siguientes:

Procurar que el tránsito vehicular en las zonas de trabajo, fluya resguardando la

Mitigar las restricciones del tránsito vehicular y peatonal, a las propiedades y actividades de las zonas colindantes y área de influencia.

La señalización y demás dispositivos de control deben contener mensajes claros y de fácil interpretación.

Implementar, administrar y mantener adecuadamente las vías alternas y/o desvíos.

Evaluar permanentemente la implementación del PMTSV y efectuar los ajustes y correctivos del caso, para asegurar su adecuada ejecución, teniendo como principal objetivo la Seguridad Vial.

La magnitud del PMTSV a implementarse, está en función al tamaño, complejidad o particularidad de cada obra o trabajo por realizar.

En todo caso la realización de obras que afecten la normal circulación del tránsito, deberá ser concordante y cumplir como mínimo con las especificaciones técnicas contenidas en este capítulo y ofrecer la protección a conductores de los diferentes modos de transporte, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos.

Así mismo, la instalación de la señalización de calles y carreteras afectadas por obras civiles deberá diseñarse e instalarse de acuerdo con los lineamientos contenidos en el Plan de Manejo de Tránsito y Seguridad Vial (PMTSV), debidamente aprobados por la autoridad competente.

DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS

Dentro del presente estudio se tiene como componentes la siguiente estructura:

ITEM	DESCRIPCIÓN
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.
01.01	OBRAS PROVISIONALES
01.01.01	ALQUILER DE LOCAL P/ALMACEN, RESIDENCIA Y GUARDIANIA
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80 x 3.60m
01.01.03	DESVIO Y MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL
01.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS
01.01.05	SERVICIOS HIGIÉNICOS QUÍMICOS PROVISIONALES
01.02	OBRAS PRELIMINARES
01.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO
01.03	SEGURIDAD Y SALUD
01.03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA
01.03.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD
01.03.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO
02	PAVIMENTACIÓN C/ASFALTO EN CALIENTE (CARRIL DERECHO E IZQUIERDO)
02.01	BASE
02.01.01	PERFILADO DE RASANTE
02.01.02	RELLENO COMPACTADO BASE GRANULAR E= 0.25 m
02.02	ASFALTO EN CALIENTE
02.02.01	IMPRIMACION ASFALTICA
02.02.02	COLOCACION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=3"
03	VARIOS
03.01	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES
03.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA
04	IMPACTO AMBIENTAL
04.01	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACION - POLVO
05	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICION A COVID-19
05.01	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN DE PLAN COVID-19 (Ver desagregado)

Fotografía N° 05

Localización del área donde se hará el Mejoramiento de la Avenida.

Fuente: Fotografía propia



TIPO DE INTERFERENCIA VIAL – PCT CATEGORIA I

Conocimiento de la Zona de Influencia - Selección de esquema por Aplicar - Puesta en Marcha, Seguimiento y Supervisión.

Este tipo de obras corresponde a aquellas que comprometen la circulación tanto vehicular como peatonal en el lugar de los trabajos mismos y en zonas aledañas a estos. Los residentes y/o comercios del sector tendrán inconvenientes en cuanto a la accesibilidad, pero en todo caso su acceso será directo. La zona de influencia para la elaboración del PMTSV de este tipo de intervención comprende el área de las obras y hasta dónde los análisis de tránsito evidencien afectación por congestiones o demoras producto de los trabajos que se realizan.

La obra se puede catalogar como de interferencia moderada, no obstante, el impacto a zonas comerciales o pasos peatonales son mínimos

por su configuración actual. Las vías que se van a ver afectadas en su mayoría son usadas para paso de vehículos, hay un área de parqueaderos que también se verá afectada levemente (Solo en las maniobras propias de acceso).

La menor cantidad de intervenciones se harán con afectación vial por lo cual se tendrá la necesidad de hacer cierres totales temporales en virtud de actividades de colocación de Sub Base y Base Granular, la Imprimación asfáltica, Tratamiento con Emulsión Asfáltica de rotura rápida y Asfalto diluido, excavaciones, carguío, descargue y adecuación propia de vías, Obras de arte como alcantarilla y otras zonas de espacio público inherentes al proyecto como tal.

El impacto de la obra sobre el tránsito de vehículos puede ser mitigado por la misma infraestructura a intervenir sin esperar que los flujos sean muy afectados por los desvíos por vías alternas.

AUSCULTACION VISUAL – ESTADO DE PAVIMENTOS DEL SECTOR

La vía de acceso en general se encuentra en condiciones regulares. En algunos tramos presenta una patología en las estructuras que conforman el Afirmado pero que no brindan obstáculo o condiciones considerables de desfavorable confort para el tránsito de vehículos.

GENERALIDADES DEL PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

OBJETIVOS:

Minimizar el impacto negativo sobre la movilidad vehicular y peatonal del sector intervenido.

Brindar garantías de intervenciones seguras para todos los actores desde el punto de vista vial, es decir: minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes durante la construcción de las diferentes obras.

Proteger a los usuarios más vulnerables de las vías (los peatones) evitando su interacción directa y buscando los desplazamientos más cortos y seguros.

Dar condiciones de accesibilidad adecuada y segura a los diferentes usos localizados a lo largo de los sitios de intervención.

Señalización previa, durante y posterior a las obras en las vías peatonales o vehiculares.

Señalización y mantenimiento de la misma en el sitio específico de obra.

Señalización y pasos seguros para los peatones que requieran hacer sus desplazamientos por la frontera de la obra.

Toda la señalización descrita debe estar acorde con el manual de señalización del ministerio de transporte y comunicaciones vigente con el artículo Primero de la Ley 29370 – Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, y en uso de las Facultades conferidas por Resolución Ministerial N° 006-2016-MTC/01. Del Manual de Dispositivos de control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras.

Manejo especial y prioritario para el transporte de pasajeros (Colectivo y masivo). “La prioridad siempre es para el transporte público”. Personal calificado para la regulación o control de tránsito en los sitios de desvíos o de conflicto que se requieran.

NOTAS IMPORTANTES:

Las intervenciones viales se harán de tal forma que no se presenten acumulación de conflictos que pongan en colapso grave la movilidad del sector.

Se buscará la manera de no perturbar el acceso a los residentes del sector con el fin de causar el menor impacto en la accesibilidad vehicular y por su puesto peatonal.

ATENCION A LA COMUNIDAD

Durante la construcción de las obras se hará adecuado seguimiento del Plan de Contingencia y se dispondrá de un sitio de atención al usuario para quejas, sugerencias y reclamos, para tal fin se tiene prevista la construcción del campamento provisional donde podrá atenderse cualquier requerimiento.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Se garantizará el seguimiento durante las diferentes etapas de avance de la ejecución de la obra, con el fin de monitorear el tránsito vehicular y de acuerdo con ello tomar las medidas correctivas que fuesen necesarias para garantizar un eficaz funcionamiento de éste. Dichos correctivos deberán ajustarse a los requerimientos y estado de avance de la obra y estarán relacionados con la implementación de señales o la eliminación inmediata de aquellas que ya hayan cumplido su función y que podrían causar confusión a los usuarios. Así mismo se mantendrá en constante monitoreo por parte del constructor, antes y durante la ejecución de las obras de movimiento de tierra, el estado del pavimento existente y las respectivas obras aledañas que complementan la vía.

DISPOSICIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN

Para cada frente de trabajo que se inicie y que pueda hacer afectación de la malla vial se debe tener presente que debe acogerse al Manual de Dispositivos de control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras 2016, establecido por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Para dar cumplimiento al manejo de tránsito vehicular en la zona de influencia de las obras se implementará lo dispuesto en el capítulo 5 “Señales Particulares para las zonas de Trabajo”.

Los dispositivos para la regulación del tránsito, serán ubicados con anterioridad al inicio de labores, permanecerán durante la ejecución de la misma y serán retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, permanecerán en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y serán removidas o cubiertas las que no sean requeridas.

Las señales y pasacalles se colocarán conforme al diseño y alineación de las vías existentes y se instalarán de tal forma que el conductor o el peatón tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo.

Como regla general, se instalarán al lado derecho de la vía y por sentido de circulación se colocará el mismo mensaje en ambos costados. Las señales seguirán las especificaciones de materiales recomendados en el Manual de Dispositivos de control de Tránsito automotor para calles y Carreteras, para mejorar la visibilidad se utilizará preferiblemente material retro-reflectivo Tipo IV o superior.

FUNCIONALIDAD DE LA SEÑALIZACION

La principal función es que el tránsito vehicular y peatonal que deba hacer paso por las vías cercanas que se dirijan hacia allí o hacia vías alternas que se vean con la alteración mínima posible y obviamente con las mayores condiciones de seguridad tanto para los trabajadores de la obra como para los actores externos involucrados.

Las señales deben cumplir los objetivos básicos de advertir, guiar, reglamentar e informar a conductores y peatones que hagan su paso por zona de obras.

ZONIFICACION DE LA OBRA SEGÚN SU AFECTACION

1. Zona de prevención:

Esta zona es la localizada antes de llegar al sitio donde se harán los trabajos de construcción, los límites establecidos según la afectación estará un tramo en la vía de evitamiento y se realizará por tramos longitudinales su intervención.

Es aquí en esta zona donde se implementará la señalización adecuada que advierta a conductores y peatones sobre la proximidad de una obra de infraestructura y alrededores.

2. Zona de Transición

En esta zona que se localizara en la proximidad de la obra, en los periodos de tiempo que sean estrictamente necesarios se hará la señalización y se tendrá el personal requerido en caso de que los vehículos deban salir del carril y ser desviados al próximo o simplemente como personal de consulta ante la posible duda de los conductores.

En esta zona no se harán desvíos a vías alternas.

3. Área de seguridad.

Corresponde a la frontera de la obra y debe de señalizarse con elementos que separen físicamente el tránsito de conductores y peatones de los sitios donde se hacen actividades propias de la construcción.

A continuación, algunas de las señales básicas a utilizar.

SEÑALES VERTICALES EN OBRAS

Las señales verticales empleadas cuando se desarrollan obras cumplirán con todos los requisitos que se describen en el Capítulo 5, Sección 5.5.

Señales particulares para zonas de Trabajo. Señales de prevención e Informativas y las reglamentarias.

Señales Reglamentarias

Su forma es circular y solo se acepta inscribir la señal misma en un rectángulo cuando lleva una leyenda adicional. Se exceptúan las señales **PARE** y **CEDA EL PASO**. Sus colores son blanco, rojo, negro y excepcionalmente verde. Estas señales son tratadas en detalle en el Capítulo 5 del Manual de Dispositivos de control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras 2016.

Señales de Preventivas

Tienen la forma de rombo y sus colores serán naranja para el fondo y Blanco para símbolos, textos, flechas y orla, con excepción de las señales **TRABAJOS EN LA VÍA** y **AUXILIAR DE TRÁNSITO**, que son de fondo naranja fluorescente.

Señal informativa

Son rectangulares y su lado mayor puede colocarse tanto horizontal como verticalmente. Su color de fondo es naranja y sus símbolos, letras y orla negros.

Las señales que inicialmente se proponen para su instalación se describen a continuación:

EN ZONA DE PREVENCIÓN:

Aproximación a obra en la vía:

Esta señal se empleará para advertir a conductores y peatones la aproximación al tramo de vía afectado por la obra. La señal llevará la leyenda “OBRA EN LA VÍA”, seguida de la distancia a la cual se encuentra la obra. (Señal 1C-01.).

Teniendo en cuenta que el proyecto de construcción de la obra y Accesos causará afectación física en la vía, se deberá colocar frente a la obra delineadores plásticos junto al sardinel. Esto último hará visible la zona de obras así la vía no se encuentre cerrada. De esta manera la señal preventiva no perderá credibilidad.

La señal Informativa rectangular OBRAS se colocará a 100m, 200m, 300m y 500 m.

Figura N° 16

Información de inicio o fin de obra



Esta señal indicará el inicio de los trabajos en la vía o zona adyacente a ella, con el mensaje “INICIO DE ZONA DE TRABAJO”. Igualmente, se instalará otra señal con las mismas características, pero indicando el sitio de finalización de la obra, con la leyenda “FIN DE ZONA DE TRABAJO”.

Esta señal se empleará para advertir la proximidad al tramo de la vía que se ve afectado por la ejecución de la obra que perturba el tránsito por la Calzada o sus zonas aledañas.

Figura N° 17

Señal de trabajos en la vía CP-01



Esta señal es de obligatoria instalación y se utiliza para advertir a los conductores que las condiciones de tránsito se modifican más adelante por la realización de obras en la vía.

Se debe ubicar antes del área de transición o canalización, a una distancia que depende de la velocidad máxima permitida antes de la zona de trabajo, y de aquella autorizada en la zona misma y otras variables, como tiempo de reacción. La Tabla 2.8 nos brinda la distancia a la que debe ser colocada.

En nuestro caso y en consideración a las velocidades de operación del sector que están en el orden de los **30Km/h.** la distancia es de 30m antes del inicio del cerramiento de la obra. **PC - 01**

Figura N° 18

Zona de trabajo



Tabla N° 25*Manual de señalización***Tabla 2.8 Reduccion gradual de velocidades maximas y distancia minimas para cada cambio de velocidad**

Velocidad Máxima Inicial (Km/h)	Siguiente Velocidad Máxima (Km/h)	Distancias entre señales Velocidad Máxima (m)
120	100	150
110	90	140
100	80	125
90	70	110
80	60	100
70	50	80
60	40	80
50	30	55
40	20	40

Fuente: Manual de señalización 2016

Señal de maquinaria en la vía PC-02

Esta señal se emplearía en caso de ser necesario en los periodos donde se tenga previsto el uso de maquinaria pesada para las excavaciones iniciales. Puede obviarse si el trabajo tiene una cortaduración siempre y cuando se tengan otras prevenciones.

Figura N° 19*Señal de maquinaria en la vía*

MAQUINARIA EN LA VÍA

Señal de auxiliar de tránsito PC-03

Esta señal se utiliza para advertir que más adelante el tránsito por la zona de obras es controlado por un auxiliar de tránsito que utilizará señales manuales tipo “banderero”. Por motivos de seguridad de este trabajador, la velocidad máxima permitida en el sector que se ubica el auxiliar de tránsito no debe superar los 50 km/h. Para nuestro caso aplica sin inconvenientes por las bajas velocidades del sector.

Esta señal solo se colocará cuando el periodo de cierre vial por motivos de intervención directa en espacio público amerite que se tenga que hacer un desvío hacia el carril contrario si lo amerita.

Figura N° 20

Barandillero o banderero



Señales de angostamiento de la vía P18A y P18B

Esta señal debe ser usada para advertir un estrechamiento al costado derecho o izquierdo de la vía (depende del sentido) de la calzada. Cuando dicho estrechamiento implique la eliminación de uno carril. Solo se usará en la obra en caso de que el cierre del carril sea por un periodo largo. (Inicialmente estas señales no se tienen previstas para ser usadas).

Figura N° 21

Señales de agostamiento de la vía

P-18A



P-18B



Esta señal indica a los peatones que deben circular por un sector especialmente habilitado para ellos estas señales y otras serán usadas en puntos determinados para brindar una guía confiable y segura a los usuarios que transitan por el sector.

Las demás señales propuestas para su utilización se verán reflejadas en el plano de señalización anexo a este documento. Por ejemplo las siguientes:

Figura N° 22

Señal próxima de cruce peatonal P-048A

P-25



P-48B



Figura N° 23

Señal próxima de cruce peatonal P-049B



EN ZONA DE TRANSICION Y SEGURIDAD:

Dispositivos para canalización:

Conos o delineadores tubulares se instalarán frente a la entrada y salida de volquetas y maquinaria de la obra, con el fin de prevenir a los usuarios de la vía.

La finalidad de la instalación de estos elementos es aislar el tráfico vehicular y brindar condiciones de seguridad a los peatones.

Para aumentar las condiciones de seguridad en el doble flujo requerido se deben instalar delineadores o conos simples (HITOS) a una distancia no mayor a 10m.

NOTA IMPORTANTE

No obstante, las señales propuestas en este documento, se tendrá abierta la posibilidad de complementar en campo dependiendo de las necesidades particulares o de la dinámica propia de las intervenciones.

Figura N° 24

Delineadores o Canalizadores (Conos)

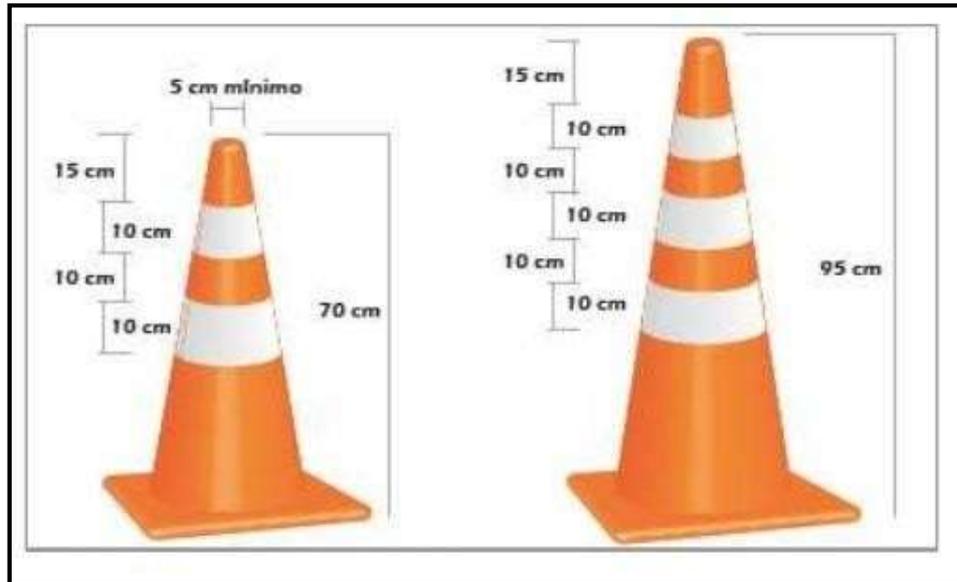


Figura N° 25

Delineador

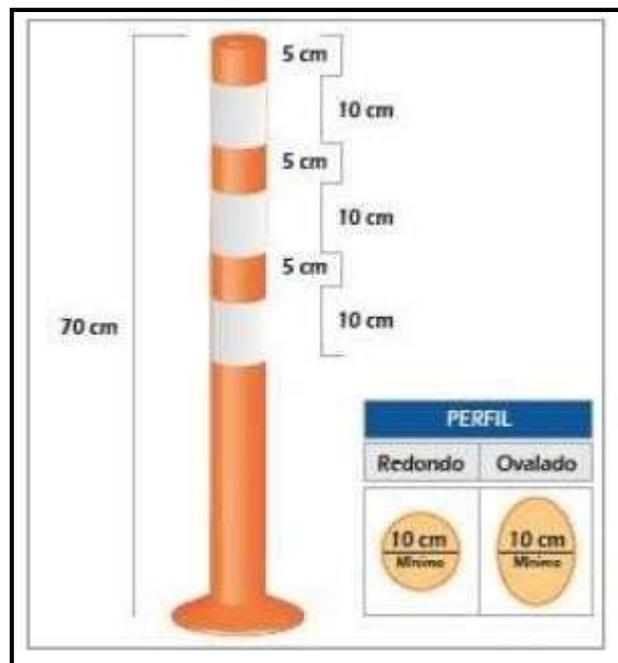
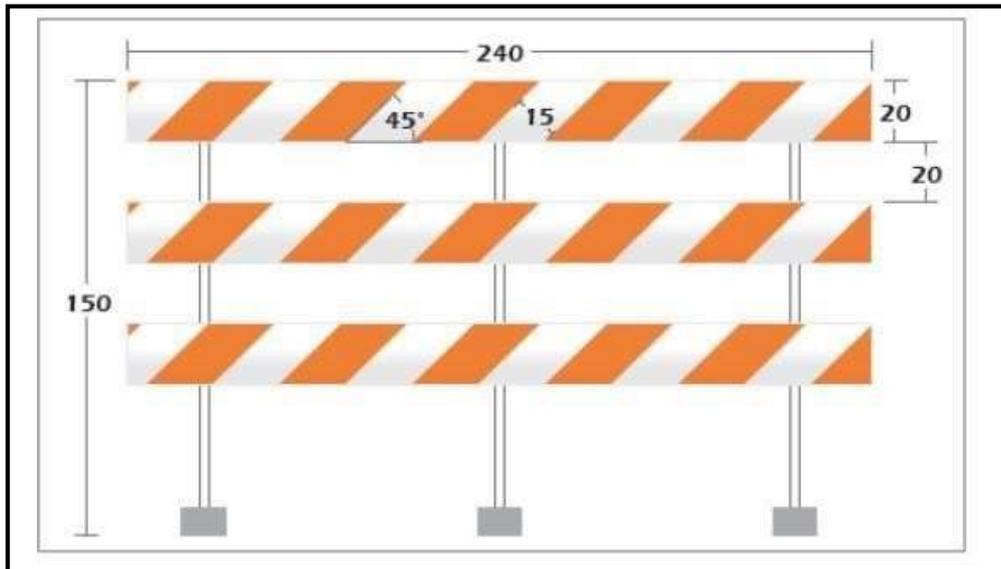


Figura N° 26

Barrera o tranqueras



Fuente manual 2016

CONTROLADORES DE TRÁFICO.

Se contará con personal Vigías, debidamente capacitados por personal de seguridad de la Empresa CONTRATISTA con experiencia suficiente en la regulación y control de tráfico.

Los controladores deben estar debidamente uniformados con prendas similares a los agentes de Tránsito, pero con chaleco reflectado, casco de seguridad, respirador y paletas con el logo de la empresa; con esto se pretende disuadir a los conductores y brindar condiciones de más autoridad y confianza en los mismos.

Posiblemente los controladores de tránsito puedan ser usados en un tiempo corto al principio de la implementación del Plan de contingencia vial mientras los conductores se habitúan a las nuevas condiciones de flujos y se hace ajustes que pueda requerir la señalización.

Por otra parte, en caso de requerirse efectuar desvíos provisionales se usará personal igualmente capacitado que haga labores de regulación. (Figura 12).

Localización de Los controladores: El primero estará localizado en la **INTERSECCION DE VIA NUEVA Y ANTIGUA AL INICIAR LA construcción.** (Donde se tiene programado el retorno de los buses, autos de transporte público. El segundo se localizará en el **OPUESTO A LA OBRA EN LA INTERSECCION OPUESTA A LA OBRA.** Es posible que dependiendo del comportamiento de las condiciones de flujo hacia la Vía este controlador deba de permanecer por más tiempo e incluso tener dos personas para estar pendientes de que el flujo de vehículos en las horas de salidas de estudiantes no haga el bloqueo de la vía.

Figura N° 21

Auxiliar de tránsito



Fuente: Manual de Dispositivos de control 2016

PLAN DE MEDIOS

La información de carácter oficial se transmitirá en la presentación del Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial al GOBIERNO REGIONAL DE LA LIBERTAD y Esta Coordinará con el área correspondiente a la Dirección Desconcentrada del Ministerio de Transportes y Comunicaciones – LA LIBERTAD como autoridad de transporte.

El PMTSV para cada una de las intervenciones debe de socializarse a la comunidad o a los habitantes que viven en el sector y que serán afectados de manera directa.

Para el acceso de residentes del sector de obra se buscará que siempre se tengan las condiciones adecuadas y seguras de accesibilidad. Se colocarán Cartel de Obra y carteles anunciando la construcción de la obra, el periodo de ejecución, los desvíos y cierres parciales de vías proyectadas si las hubiera.

Se entregarán volantes a la ciudadanía en general e igualmente a las empresas de transporte público [buses, autos, moto taxis y otros].

PLAN DE SEGURIDAD VIAL (PSV)

Para lograr la secuencia prevista se requiere de lo siguiente:
Para el inicio de las obras de infraestructura el paseo vehicular y peatonal NO se requiere hacer cierre total de la vía entre el acceso y desvíos cerca de la Vía en Construcción. El tramo a reducir la calzada será al finalizar las obras, lo que corresponde a la porción de vía que debe ser diseñada.

El Tramo a reducir para trabajos por esta vía, de deben reacomodar los flujos vehiculares. La Figura muestra los flujos vehiculares propuestos.

Se hace la claridad que la vía tendrá una señalización de acuerdo a la normatividad existente y adecuarla a cambios propuestos por la Supervisión y Municipalidad para permitir el ingreso de vehículos de uso particular o de carga de las comunidades vecinas de su ingreso y salida al puente existente hasta el término del proyecto.

Para lograr el adecuado funcionamiento del doble sentido en la vía, se hace necesario la instalación de hitos (Delineadores) en el eje de la misma para garantizar que no exista bloqueo de las vías por parqueo de vehículos y dar transitabilidad por turnos donde exista más acumulación de vehículos se realizara el paso de vehículo respectivo con tranqueras y vigías. Además, para alertar a los conductores sobre el funcionamiento de la vía ya que al principio es un poco dificultoso para estos mismos debido al “habito” de conducción por este sector.

VEHICULOS PESADOS

No es común el paso de este tipo de vehículos por este sector proveniente de la ciudad de existir se prohibirá para mejorar el congestionamiento vehicular por parte del Gobierno Regional de La Libertada, no obstante con la señalización correspondiente que indica el angostamiento de la vía y el apoyo del controlador de tránsito se evitara el acceso de vehículos pesados en doble sentido y los dirijan en un solo sentido hacia una vía alterna de más amplitud y fuera del tramo existente con radios provistos por la empresa CONTRATISTA que los dirigirán durante su paso. (Vehículos de suministros de alimentos u otros de interés particular para Los mercados y otros aledaños).

VEHICULOS LIVIANOS (Todos)

Es común el paso de este tipo de vehículos por este sector proveniente del Centro de la Ciudad y Distritos aledaños de paso al extremo de la Ciudad, no obstante con la señalización correspondiente que indica el angostamiento de la vía y el apoyo del controlador de tránsito se evitara el acceso de vehículos pesados en doble sentido y los dirijan en un solo sentido hacia el puente existente y fuera del puente existente con radios provistos por la empresa CONTRATISTA las que los dirigirán durante su paso. (Vehículos de suministros de alimentos u otros de interés particular para las comunidades aledaños).

TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

Es común el paso de este tipo de vehículos por este sector proveniente de la zona periférica a Trujillo y distritos cercanos aledaños de paso al centro de la ciudad y lugares de mercados aledaños, no obstante con la señalización correspondiente que indica el angostamiento de la vía y el apoyo del controlador de tránsito se evitara el acceso de vehículos pesados en doble sentido y los dirijan en un solo sentido hacia la zona de la vía América Norte ya que existente con radios provistos por la empresa CONTRATISTA las que los dirigirán durante su paso.

MANEJO DE PEATONES.

Considerando la importancia dentro de la jerarquía de los actores viales, se pondrá énfasis en la implementación de senderos peatonales bien señalizados que permitan el paso seguro de los residentes o usuarios en general que requieran movilidad por el sector.

Para lograr lo anterior se aislarán las obras con delineadores tubulares y cinta y malla de seguridad, además se garantiza el paso seguro.

Toda la señalización de obra, cumplirá con lo establecido en el Manual de Dispositivos de control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras 2016, establecido por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

PLANO DE SEÑALES Y OTROS ESQUEMAS

La Figura 19 y muestra el plano general de señalización requerida. (El plano en una escala más adecuada se presenta anexo al presente informe).

OBSERVACIONES FINALES.

El plan de contingencia presentado, considera condiciones críticas, -es decir- en un escenario que posiblemente se tenga en los momentos más álgidos e importantes de las intervenciones. De todas formas, no puede convertirse en un elemento de estricto cumplimiento. Las condiciones y momentos particulares harán que necesariamente las situaciones cambien y por tanto los desvíos o la señalización lo hagan.

El plan propuesto, será motivo de estudio constante por los actores contractuales (EMPRESA CONTRATISTA e interventores), y los competentes (MINISTERIO DE TRANSPORTES LA LIBERTAD – MUNICIPALIDAD DE TRUJILLO - MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA). Será mejorado en la medida que las circunstancias así lo determinen, y su aplicación será de manera paulatina, siguiendo el ritmo de las intervenciones.

Fuentes consultadas:



MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, Manual de
Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras de
Perú. RESOLUCION N° 16-2016-MTC/14. De Mayo 2016.

		MATRIZ - IPERC													REF	PD-SST-001																				
															COD	FO-SST-001																				
		RAZON SOCIAL	RUC	SEDE/OBRA	DOMICILIO	ELABORADO CON PARTICIPACIÓN DE :		FECHA DE ACTUALIZACIÓN	Set-21																											
		EDIFICIO / PABELLON/ PISO	AMBIENTE DE TRABAJO	PUESTO DE TRABAJO	PROCESO	REVISADO POR		FECHA DE REVISIÓN	Set-21																											
		Piso 1	CARGIO Y DERRAME DE MATERIAL	OPERARIOS OFICIALES Y AYUDANTES	DERRAME DE MATERIALES			Set-21																												
ITEM	ACTIVIDAD / PERMANENCIA / TRANSITO IE / EMERGENCIA	TAREA O ELEMENTO DE LA ACTIVIDAD	PELIGRO		RIESGO		N° PERSONAS EXPUESTAS	FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN	CONTROLES EXISTENTES						EVALUACIÓN DEL RIESGO				CONTROLES PROPUESTOS				RE-EVALUACIÓN DEL RIESGO													
			TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN			E	S	CI	A	EPP	PRE	P1	P2	P3	P4	P	S	PxS	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	E	S	CI	A	EPP	PRE	P5	P6	P7	P8	P	S	PxS
1	CARGIO DERRAME DE MATERIAL	DERRAME DE CEMENTO	LOCATIVO	PISOS IRREGULARES	SEGURIDAD	CAIDA AL MISMO NIVEL	2	SEMANAL	EXISTENTES						1	2	2	3	8	1	8	MODERADO	NO	C.A: Mantener el orden y limpieza en lugar de trabajo. SEÑ: Riesgo caida a distinto nivel. EPP: Casco, lentes, guantes, zapatos de seguridad, etc.				1	2	2	1	6	1	6	TOLERABLE	No
2	CARGIO DERRAME DE MATERIAL	MANIPULACION DE MATERIALES Y DERRAME	MECÁNICO	MATERIALES MAL APILADOS	SEGURIDAD	CAIDA DE OBJETOS EN MANIPULACION	2	SEMANAL	SIN CONTROL						1	3	3	3	10	1	10	MODERADO	NO	C.A: Elementos de menor peso ubicados en parte superior, practica de orden y limpieza. EPP: Casco, guantes, lentes, zapatos de seguridad etc. PRE: Plan de respuesta de brigadas ante accidentes				1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	No
3	CARGIO DERRAME DE MATERIAL	VEHICULO EN DESPLAZAMIENTO POR AREA DE TRABAJO	LOCATIVO	FALTA DE ORDEN U OBSTACULOS EN EL CAMINO	SEGURIDAD	CAIDA A MISMO NIVEL	2	SEMANAL	SIN CONTROL						1	3	3	3	10	1	10	MODERADO	NO	C.A.: Capacitacion en el riesgo, inspeccion de ambientes, orden y limpieza. EPP: Casco, lentes, guantes, zapatos de seguridad. PRE: Plan de respuestas de brigaddas ante accidentes.				1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	No

DISEÑO DE AVENIDA PAVIMENTADA EN LA VIA GABRIEL
CONDORCANQUI DISTRITO LA ESPERANZA, TRUJILLO 2020

2	PAVIMENTO FLEXIBLE		FISICO	RUIDO	SAUID OCUACIONAL	HIPOACUSIA	4	DIARIA EXISTENTES	2	1	2	3	8	2	16	MODERADO	NO	C.A: Capacitación sobre prevención del ruido. SEN: Advertencia de ruido. EPP: Uso obligatorio de protección auditiva EPP: Tapones de protección auditiva, Casco, lentes, zapatos de seguridad, guantes etc.	2	1	1	1	5	1	5	No
3	PAVIMENTO FLEXIBLE		MECANICO	EQUIPOS EN MAL ESTADO	SEGURIDAD	CORTES, GOLPES, AMPUTACIONES,ETC.	4	DIARIA SIN CONTROL	2	3	2	2	9	2	18	MODERADO	SI	SEN: Herramientas manuales debidamente señalizadas, según estado. SEN: Uso obligatorio de EPP. C.A.: Capacitaciones sobre uso adecuado de herramientas manuales. EPP: Casco, guantes, lentes, zapatos de seguridad.	2	1	1	2	6	1	6	No
4	PAVIMENTO FLEXIBLE	ASFALTADO	FISICO QUIMICO	VENTILACION, GASES, POLVO	SAUID OCUACIONAL	POLUCION, NEUMOCOCCIOS	4	DIARIA SIN CONTROL	2	2	2	2	8	2	16	MODERADO	NO	C.A: Capacitación en la prevención de riesgo de una polucion. EPP: Casco, guantes, lentes, respirador con polvo, zapatos de seguridad, etc.	2	1	1	1	5	2	10	MODERADO SI No
5	PAVIMENTO FLEXIBLE	ASFALTADO	FISICO	TRABAJO REALIZADO BAJO RADIACION SOLAR	SAUID OCUACIONAL	EXPOSICION A RADIACIONES U.V	4	DIARIA SIN CONTROL	2	3	2	2	9	2	18	MODERADO	SI	C. I: Areas de trabajo bajo sombra. C.A: Capacitación sobre daño a la piel por exposicion por radiacion solar. EPPs: Uso de bloqueador solar, lentes con protección U.V., etc.	2	1	1	1	5	2	10	MODERADO SI No
6	PAVIMENTO FLEXIBLE	ASFALTADO	MECANICO	ZONAS DE TRABAJO EN AREAS DE TRANSITO VEHICULAR	SEGURIDAD	FRACTURAS, CONTUSIONES, MUERTE POR ATROPELLO DE VEHICULOS	4	DIARIA SIN CONTROL	2	3	3	2	10	2	20	MODERADO	SI	C.A: Señalización horizontal y vertical en toda la zona. C.A: Capacitación en normas y señales de tránsito, curso de manejo y conducción defensivo. EPP: Ropa visible con cinta reflectiva.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO SI No
7	PAVIMENTO FLEXIBLE	ASFALTADO	MECANICO	MAQUINARIA Y EQUIPOS	SEGURIDAD	FRACTURAS, CONTUSIONES, MUERTE POR OPERACIÓN	4	DIARIA SIN CONTROL	2	2	2	3	9	2	18	MODERADO	SI	C.A: Mantener distancia de vehiculos y maquinaria. C.A: Buscar contacto visual con operador de maquina. C.A: Prohibido correr en obra. SEN: Uso de chaleco, regular velocidad a max. 20km/h.	2	1	1	3	7	3	21	MODERADO SI No
8	PAVIMENTO FLEXIBLE	ASFALTADO	FISICO	VIBRACIONES	SAUID OCUACIONAL	FATIGA MUSCULAR, TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS	4	DIARIA SIN CONTROL	2	2	2	3	9	1	9	MODERADO	NO	C. I: Equipos, mantenimiento y recambio de herramientas. C.A: Capacitación en la prevención de riesgo. EPP: guantes ,casco, lentes, zapatos de seguridad, tapones de oídos, etc.	2	1	1	3	7	1	7	No
9	PAVIMENTO FLEXIBLE	ASFALTADO	MECANICO	PROYECCION CAIDA DE MATERIALES	SEGURIDAD	CONTUSIONES, HERIDAS CONTUSAS CORTANTES Y PUNZANTES	4	SEMANAL SIN CONTROL	2	3	2	3	10	2	20	MODERADO	SI	C.A: Protejer los perimetros del area de trabajo que impida la caída de materiales desde una altura. C.A: Restricción de paso de personas ajenas al area o a la realización de la actividad.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO SI No
10	PAVIMENTO FLEXIBLE	ASFALTADO	MECANICO	MAQUINARIA PESADA	SEGURIDAD	FRACTURAS, CONTUSIONES, MUERTE POR ATROPELLO.	4	SEMANAL SIN CONTROL	2	2	2	3	9	2	18	MODERADO	SI	STD: Verificar diariamente estados de frenos, claxon y operatividad de alarmas de retroceso. STD: Incrementar la capacitación al puesto clave.	2	1	1	2	6	2	12	MODERADO SI No
11	PAVIMENTO FLEXIBLE	ASFALTADO	MECANICO	DESLEZAMIENTO, DERRUMBE, DESPRENDIMIENTO DE ROCAS Y FRAGMENTOS INESTABLES	SEGURIDAD	POLICONTUSIONES, FRACTURAS, MUERTE.	4	SEMANAL SIN CONTROL	2	3	3	3	11	2	22	MODERADO	SI	C. I: PETS SEN: Uso obligatorio de epps EPP: guantes ,casco, lentes, zapatos de seguridad, cortaviento, tapon de oídos.	2	1	1	3	7	1	7	No

TRABAJOS DE EXCAVACIONES

1. OBJETIVO

Establecer las exigencias básicas y alcanzar la mejor práctica de control de seguridad para trabajos de excavaciones.

2. ALCANCE

Aplica a todos los trabajos que ejecuten excavaciones, incluyendo a subcontratistas.

3. REFERENCIAS

Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad Durante la Construcción.

4. DEFINICIONES

Excavación: Es el resultado de extracción de tierra y otros materiales del terreno.

Zanja: Una excavación estrecha, generalmente su profundidad es mayor que su ancho.

Talud: Inclinación o declive en las paredes de una excavación.

Entibado: Sistema de protección consiste en una estructura provisional que se coloca dentro de una excavación para soportar por apuntalamiento los taludes de la misma a fin de prevenir un posible derrumbe.

Permiso de excavaciones y zanjas: Autorización por escrito que permite llevar a cabo trabajos de excavaciones y zanjas.

5. RESPONSABLES

Residente de Obra:

Conocer el procedimiento y dar los recursos para su aplicación.

Evaluar las condiciones del lugar donde se realizarán los trabajos de excavaciones y zanjas.

Autorizar el inicio de trabajo de excavaciones y zanjas mediante el Permiso de Trabajo para Excavaciones y Zanjas.

Capacitar a los colaboradores que realizan trabajos de excavaciones y zanjas.

Revisar el registro de Permiso de Trabajo para Excavaciones y Zanjas. Verificar el cumplimiento de este procedimiento, y tomar las medidas necesarias para corregir eventuales deficiencias detectadas en su aplicación.

Supervisor de Frente de Trabajo / Capataz:

Asignar los equipos a utilizar de acuerdo a las instrucciones emitidas por el Residente de Obra.

Ejecutar el AST (Análisis Seguro de Trabajo) de excavaciones y zanjas conjuntamente con los colaboradores que realizarán la actividad.

Solicitar permiso para el inicio de las excavaciones y zanjas a través del formato Permiso de Excavaciones y Zanjas.

Verificar las condiciones de los EPPS de los colaboradores e informar al Residente de Obra.

Colaboradores:

Cumplir lo establecido en el presente procedimiento.

6. DESCRIPCIÓN

6.1 Antes de la excavación o zanja

El Supervisor Frente de Trabajo/Capataz brindará la charla de inicio de jornada a los colaboradores que realizarán los trabajos de excavaciones y zanjas, utilizando el formato Evento de Capacitación.

Los colaboradores que realizan la actividad, el Supervisor Frente de Trabajo/Capataz y el Residente de Obra (cuando la excavación a partir de 1.20 metros) elaborarán el Análisis Seguro de Trabajo (AST), en el cual se deben analizar riesgos como: derrumbes, asfixia debido a la carencia de oxígeno en un espacio limitado, inhalación de vapores tóxicos ó sofocación, contactos eléctricos o explosiones cuando entran en contacto con líneas subterráneas de servicios de agua, electricidad, alcantarillados, entre otros. Asimismo, establecer controles. El

Residente de Obra verificará que los controles establecidos hayan sido implementados.

El Supervisor Frente de Trabajo/Capataz tiene que verificar las condiciones del área de trabajo, utilizando el formato Inspección de Condiciones para Inicio de Jornada, así mismo debe llenar el Formato Permiso de Trabajo para Excavaciones y Zanjas.

Los colaboradores que realicen la excavación mecánica, inspeccionarán los equipos móviles o pesados asignados, utilizando los formatos Check List de Pre Uso Equipo Móvil y Check List Pre Uso Equipo Pesado, según corresponda.

Se debe limpiar el perímetro de la superficie de materiales sueltos y eliminar todos los objetos que puedan desplomarse y que constituyen peligro para los colaboradores, tales como: árboles, rocas, rellenos, entre otros.

Proporcionar equipo de protección personal básico (casco, lentes, guantes, zapatos de seguridad, uniforme) y en casos especiales de acuerdo a los riesgos evaluados en el Análisis de Seguro de Trabajo y a las condiciones del ambiente, se adicionará otros equipos de protección personal, a los colaboradores involucrados en dicha actividad.

6.2 Durante la realización de la excavación o zanja

La ejecución del trabajo debe ser realizado acorde a lo establecido por el Residente de Obra.

Las excavaciones y zanjas deberán ser apropiadamente identificadas con señales de advertencia (PELIGRO EXCAVACION PROFUNDA) y preventivas (parantes de madera con mallas y cintas, entre otras) instaladas adecuadamente y a una distancia prudente, permaneciendo éstas hasta el término de las actividades a realizarse en la excavación. De considerarse necesario y de acuerdo a las condiciones del área

de trabajo se utilizará luces intermitentes u otros dispositivos de apoyo para la señalización nocturna.

No se permitirá, por ningún motivo, la presencia de personal en una excavación durante la realización de operaciones con equipo mecánico, durante la operación de relleno de la zanja ni bajo la vertical del equipo o tubería a instalarse.

De encontrarse instalaciones subterráneas (sanitarias, telefonía, eléctrica, entre otras) se deberá comunicar al Jefe inmediato superior sobre el hallazgo, para identificar, señalar y tomar las medidas preventivas en caso de ser necesario.

Cuando se realicen trabajos en excavaciones definidas como espacios confinados, se deberá proporcionar un medio seguro de entrada y salida, determinando controles necesarios para dicha condición.

Se deberá buscar los medios para prevenir los peligros de caída de materiales u objetos, o de irrupción de agua en la excavación o en zonas que modifiquen el grado de humedad de los taludes de la excavación.

Cuando exista presencia de agua de la capa freática en las excavaciones, sólo se trabajará, después de haber controlado su nivel con el uso de un equipo de extracción, y se encuentren controlados los riesgos derivados del talud saturado; estos trabajos también deberán ser controlados por supervisión calificada.

En excavaciones donde el personal trabaje a 1,20 m o más de profundidad, se deberá proporcionar una escalera de mano u otro medio de acceso equivalente, dichas escaleras deberán sobresalir por lo menos 1 m sobre la superficie del terreno y deberán sujetarse para evitar movimientos. Estas escaleras no deberán estar más alejadas de 7.60 m entre sí.

Se deben instalar el sistema de entubamiento para evitar riesgos en la zona de trabajo o en zonas colindantes (edificaciones, vías públicas, etc.) de acuerdo al análisis previo realizado por el Residente de Obra (estudio de suelos), garantizando la estabilidad de la cimentación de las edificaciones adyacentes. La determinación y diseño del sistema de entubamiento se basará en un análisis detallado de los siguientes factores: profundidad del corte, cambios previstos del suelo debido al aire, agua y movimiento del terreno por vibraciones originadas por vehículos y empuje de tierras.

Si por razones de espacio o por mala calidad del terreno se debe trabajar un talud mayor al natural, se debe apuntalar o aplicar con agua-cemento a las paredes de la excavación, simultáneamente con el avance de la misma. Cuando la profundidad de la excavación exceda de 1.5 metros, el entubamiento será diseñado por un ingeniero especialista en el tema.

Si una excavación estuviera expuesta a vibraciones o compresión causadas por vehículos, equipos o de otro origen, las barreras de protección deberán instalarse a no menos de 3 metros de la excavación.

No socavar el pie del talud de la excavación. Si esto fuera necesario, deberá provocarse la caída de material desde el borde superior.

En los casos en que las zanjas se realicen en terrenos estables, se evitará que el material producto de la excavación se acumule a menos de 2 m del borde la zanja. Si por razones de espacio no pudiera respetarse estas distancias libres, se debe considerar la eliminación directamente al volquete.

Si existen evidencias de posibles derrumbes, señales de falla en los sistemas preventivos, o cualquier condición insegura,

se paralizará el trabajo, y se retirará el personal hasta que se haya tomado las precauciones necesarias para reiniciar la excavación o zanja.

Se debe contar con un asistente en la superficie de la excavación quien estará en contacto con las personas dentro de la excavación mayor a 1.20 m. Se le suministrará un arnés de seguridad y una línea de vida controlada por el asistente de superficie.

6.3 Consideraciones para la circulación peatonal y vehicular

Se debe determinar una distancia de aproximación de equipos móviles, estacionarios o semi estacionarios hacia una excavación o zanja y en caso se requiera señalizar.

Todo personal involucrado en trabajos de excavaciones cercanos a tráfico vehicular usará chaleco reflectante, en caso de ser aplicable.

Si hubiera la necesidad de circulación peatonal sobre una excavación se deberá construir pasarelas de una largura mínima de 0,80 m, protegidas por barandas y mallas con una altura mínima de 1,20 m. Asimismo, se debe construir pasarelas fijas para el tráfico de vehículos, con una capacidad de carga y largura mínima de 4 m protegidas por medio de mallas y barandas. Estas vías de circulación deben estar libres de material excavado u otro objeto que constituye un obstáculo.

7. REGISTROS

Análisis Seguro de Trabajo

Inspección de condiciones para el inicio de jornada Permiso de trabajo para excavaciones y zapatas.

Evento de capacitación.

Formato o croquis de diseño firmado por un Ing. Civil

FORMATO PERMISO DE TRABAJO PARA EXCAVACIONES Y ZANJAS		Fecha de aprobación: Versión: 01		
INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL FORMATO				
<p>1. Antes de completar este formato, lea el procedimiento de Trabajos en Excavaciones y Zanjas.</p> <p>2. Las excavaciones con una profundidad mayor a los 1.5 m. deben ser diseñadas y firmadas por un Ingeniero Civil.</p> <p>Para las excavaciones de menor profundidad sólo requerirán de un croquis o plano firmado por el supervisor responsable del trabajo.</p> <p>3. En caso de responder N/A a alguno de los requerimientos, deberá sustentarse en la parte de OBSERVACIONES.</p> <p>4. Si alguno de los requerimientos no fuera cumplido, esta autorización NO PROCEDE</p> <p>Nota: Para excavaciones menores o iguales a 2 metros, el trabajo podrá iniciarse con la firma del Supervisor Frente de Trabajo/Capataz encargado de la actividad.</p> <p>Para excavaciones mayores a 2 metros, el trabajo sólo podrá iniciarse con la firma del Residente de Obra.</p>				
DATOS GENERALES DE LA EXCAVACIÓN O ZANJA				
LARGO () ANCHO () PROFUNDIDAD () en metros.				
CLASIFICACION DE TERRENO				
Tipo A () Tipo B () Tipo C () Roca Estable ()				
FECHA INICIO		DURACION ESTIMADA (horas)		UBICACIÓN DE LA EXCAVACION
RAZON DE LA EXCAVACIÓN				
ITEM	REQUISITO	SI	N/A	OBSERVACIONES
1	¿La excavación requiere de estabilización de talud? En caso de responder SI, adjunte el diseño respectivo firmado por un ingeniero civil.			
2	¿Se cuenta con la señalización necesaria (cinta amarilla de advertencia, letreros, cinta reflectiva, etc.)?			
3	¿Existe el riesgo de circulación de vehículos y equipos móviles? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES.			
4	Si la profundidad de la excavación es mayor a 1.2 metros, ¿se cuenta escaleras, rampas o escalinatas para el ingreso y salida del personal?			
5	Si el ancho de la zanja a nivel del piso mayor a 0.70 metros, ¿se cuenta con pasarelas para evitar que el personal salte sobre las zanja?			
6	¿La excavación es considerada como espacio confinado? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES			
7	¿Existen instalaciones subterráneas de gas? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES			
8	¿Existen instalaciones subterráneas de telefonía? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES			
9	¿Existen instalaciones subterráneas de suministro eléctrico? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES			
10	¿Existen instalaciones subterráneas de agua? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES			
11	¿El personal que realizará los trabajos ha sido capacitado en el procedimiento Trabajos en Excavaciones y Zanjas?			
12	¿Se ha explicado al personal los peligros y riesgos específicos de la actividad? En caso de responder SI, adjunte el formato Análisis Seguro de Trabajo.			
FIRMAS Y AUTORIZACIONES				
Elaborado por:				

Nombre	Fecha	Firma
Autorizado por:		
Nombre	Fecha	Firma
Revisado por:		
Nombre	Fecha	Firma

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO

I. Control de Revisión

Nº Rev.	Descripción	Pág.
00	Emisión del documento	Todas
01	Actualización de procedimiento de acuerdo al alcance de los nuevos lineamientos	Todas

II. Tabla de contenido

- I. Control de revisión
- II. Tabla de contenido
 1. Objetivo
 2. Área de Aplicación
 3. Documentos de referencia
 4. Definiciones
 5. Procedimiento
 6. Registros
 7. Responsabilidades
 8. Anexos

1. Objetivo

El objetivo del presente procedimiento es dar a conocer los lineamientos mínimos a efecto de que los trabajos de alto riesgo ejecutados en la Obra se realicen bajo los parámetros establecidos por las normas jurídicas peruanas o normas internacionales pertinentes en ausencia de las anteriores.

2. Área de Aplicación

Es aplicable a todos los trabajos considerados de Alto Riesgo realizados por personal propio y personal de empresas contratistas. Estos han sido definidos y clasificados de la siguiente manera:

Trabajos en caliente.

Trabajos eléctricos.

Excavaciones y Zanjas.

3. Documentos de referencia

Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

D.S.N°005-2012-TR: Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Norma G.050, Seguridad Durante la Construcción.

D.S.N° 42-F, Reglamento de Seguridad Industrial.

D.S. N° 015-2005-SA, Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo.

Normas Técnicas de Prevención (NTP) del Instituto Nacional de Seguridad de Higiene en el Trabajo.

4.17. EPP (Equipo de Protección Personal): Son dispositivos, materiales, e indumentaria específico se personales, destinados a cada trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo que puedan amenazar su seguridad y salud. El EPP es una alternativa temporal, complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo

4.18. Entibar: Apuntar con madera las excavaciones que tienen riesgo de hundimiento.

4.22. Excavación: Es la remoción de suelo y otros materiales de la tierra.

4.45. Supervisor del Trabajo / Residente: Personal asignado por la empresa contratista que coordina o supervisa los trabajos que realiza.

4.46. Supervisión SOMA: Supervisión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

4.47. Talud: Pendiente natural o artificial de reposo del material y que previene su movimiento.

4.57. Zanja: Excavación normalmente más larga que ancha.

5. Procedimiento

En el presente procedimiento se citan los lineamientos mínimos que deben cumplirse durante la ejecución de trabajos de alto riesgo, siendo importante precisar que el contenido incluido en el mismo, son de expresa responsabilidad del ejecutar.

5.1.1 Prevención de Caída de Persona

Para trabajos en diferentes niveles y en donde existen vacíos o aberturas en dichos niveles, se debe colocar barandas alrededor de dichos vacíos o aberturas para prevenir caídas.

Si existe tránsito de personas a lo largo de un desnivel o pendientes de más de 1 m de altura y existe el riesgo de caída, se deben instalar barandas ubicada a una altura de 1.20 m. (Baranda superior) y 0.50m. (Baranda intermedia), incluye también rodapié.

El criterio anterior también se aplica para las pasarelas que comuniquen un mismo nivel o desnivel

6. Responsabilidades

6.1 Supervisor del Trabajo /Residente

Planificar todos los trabajos de alto riesgo e implementar los controles requeridos en el presente procedimiento.

Completar antes de iniciar cualquier trabajo de alto riesgo el Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR) respectivo, según los formatos indicados para cada uno de ellos.

Mantener el PETAR en el área de trabajo.



Asegurar que todo el personal que realice trabajos de Alto Riesgo sea personal competente para dicha actividad.

Proporcionar a los trabajadores el adecuado EPP según la actividad que van a realizar.

Verificar que se realice la Inspección Pre-Uso de los equipos usados

Inspeccionar constantemente los Trabajos de Alto Riesgo realizados.

6.2 Supervisor

Realizarlas inspecciones de los trabajos de alto riesgo.

6.4 Trabajadores

Utilizar correctamente el EPP y que este sea de acuerdo al o indicado en el presente procedimiento.

Inspeccionar sus equipos, herramientas, instrumentos y equipos de protección personal y colectivos antes y después de usarlos.

Informar inmediatamente a su Supervisor de cualquier acto o condición sub estándar que se presente durante el trabajo de alto riesgo.



ANEXO N° 18

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO (PETAR)

ÁREA : _____

LUGAR : _____

FECHA : _____

HORA INICIO : _____

HORA FINAL : _____

NÚMERO : _____

1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO:

OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO

3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO

<input type="checkbox"/>	CASCO CON CARRILERA	<input type="checkbox"/>	ARNÉS DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/>	RESPIRADOR CIGASES, POLVO
<input type="checkbox"/>	MAMELUCO	<input type="checkbox"/>	CORREA PARA LÁMPARA	<input type="checkbox"/>	PROTECTOR VISUAL
<input type="checkbox"/>	GUANTES DE JEBE	<input type="checkbox"/>	MORRAL DE LONA	<input type="checkbox"/>	OTROS
<input type="checkbox"/>	BOTAS DE JEBE	<input type="checkbox"/>	PROTECTOR DE OÍDOS	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>

4.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIAL:

5.- PROCEDIMIENTO:

6.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN

CARGO	NOMBRES	FIRMA
Supervisor del trabajo Empresa Contratista		
Residente / Jefe de Empresa Contratista		
Supervisor responsable del trabajo de EMPRESA CONTRATISTA		
Superintendente/Jefe de Área donde se realiza el trabajo de EMPRESA CONTRATISTA		

MATRIZ DE RIESGOS

V-02

SEGURIDAD Y SALUD	MEDIO AMBIENTE	RELACIONES COMUNITARIAS	SEVERIDAD NIVEL	Rara vez 1	Poco probable 2	Probable 3	Muy probable 5	Siempre 8
<ul style="list-style-type: none"> * Múltiples Accidente Incapacitante total permanente (AITP) * Múltiples accidentes incapacitantes parcial permanentes (AIPP) * Mortal * Daños Materiales desde \$1'000,000 * Interrupción del Proceso es mayor a 15 días. 	<ul style="list-style-type: none"> * Emisiones: Emisiones permanentes por encima del LMP * Vertidos: descargas permanentes por encima del LMP y/o provoca la afectación del agua, suelo, flora y/o fauna con muerte de especies * Residuos: Provoca afectación al agua, suelo, aire, flora, fauna, y/o población y los trabajos de rehabilitación superan los \$100,000 * Consumos: Provoca la extinción de un recurso natural * Potenciales: Puede provocar cualquiera de los anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> * Paralización, más de 3 días muertos * Cobertura sistemática de medios nacionales * Pérdida de convenio 	Catastrófico 9	Medio 9	Alto 18	Alto 27	Alto 45	Alto 72
<ul style="list-style-type: none"> * Accidente Incapacitante total permanente (AITP) * Incapacitante parcial permanente * Enfermedad ocupacional * Daños Materiales menores a \$500,000* * Interrupción del Proceso menor o igual a 15 días 	<ul style="list-style-type: none"> * Emisiones: Emisiones puntuales por encima de los LMP * Vertidos: descargas puntuales por encima del LMP y/o provoca la afectación del agua, suelo, flora y/o fauna permitiendo recuperación del hábitat * Residuos: provoca afectación al agua, suelo, aire, flora y/o fauna, y los trabajos de rehabilitación menor o igual a \$100,000 y mayor a \$50,000 * Consumos: Los consumos superan las autorizaciones/permisos o presupuestos * Potenciales: puede provocar cualquiera de los anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> * Paralización, 1 a 3 días * Heridos o rehenes, daños severos a la infraestructura * Cobertura puntual de medios nacionales * Ruptura, Incumplimiento al menos del 50% de los compromisos asumidos 	Mayor 6	Bajo 6	Medio 12	Alto 18	Alto 30	Alto 48
<ul style="list-style-type: none"> * Múltiples accidentes incapacitantes total temporal (AITT) * Incapacitante total temporal * Daños Materiales menores a \$100,000 * Interrupción del Proceso fluctúa menor o igual a 7 días 	<ul style="list-style-type: none"> * Emisiones: Emisiones iguales a los LMP * Vertidos: descargas iguales a los LMP sin afectación al suelo, flora y/o fauna * Residuos: provoca afectación al agua, suelo, aire, flora, y/o fauna y los trabajos de rehabilitación menor o igual a \$50,000 y mayor a \$5,000 * Consumos: Los consumos igualan las autorizaciones/permisos o presupuestos * Potenciales: Puede provocar cualquiera de los anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> * Paralización algunas horas, conato * Daños leves a la infraestructura * Cobertura en medios regionales * Demanda, queja + amenazas (individual/colectiva) o pedido reiterativo 	Moderado 3	Bajo 3	Bajo 6	Medio 9	Medio 15	Alto 24
<ul style="list-style-type: none"> * Múltiples accidentes Leves (AL) * Daños Materiales menores a \$10,000 * Interrupción del Proceso fluctúa menor o igual a 3 días 	<ul style="list-style-type: none"> * Emisiones: Emisiones máximo 20% por debajo de LMP * Vertidos: Descargas máximo 20% por debajo del LMP sin afectación al suelo, flora y/o fauna * Residuos: provoca afectación al agua, suelo, aire, flora, y/o fauna y los trabajos de rehabilitación menos o igual a \$5,000 y mayo a \$500 * Consumos: Los consumos son menores a las autorizaciones/permisos y el consumo afecta entre el 50 y 100% del presupuesto * Potenciales: Puede provocar cualquiera de los anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> * Cobertura en medios locales * Demanda * Queja colectiva 	Menor 2	Bajo 2	Bajo 4	Bajo 6	Medio 10	Medio 16

<p>* Accidente Leve * Daños Materiales menores de \$1000 * Interrupción del Proceso menor o igual a 1 día</p>	<p>* Emisiones: Emisiones que no cuentan con LMP o por debajo del 20% del LMP * Vertidos: Descargas que no cuentan con LMP o por debajo del 20% del LMP sin afectación al suelo, flora y/o fauna * Residuos: Provoca afectación al agua, suelo, aire, flora y/o fauna y los trabajos de rehabilitación menor a \$500 * Consumos: No se requiere permisos, autorizaciones y el consumo afecta menos del 50% del presupuesto * Potenciales: No aplica</p>	<p>* Sin cobertura en medios locales, se focaliza en opinión pública local quejas individuales, familiares</p>	<p>Insignificante 1</p>	<p>Bajo 1</p>	<p>Bajo 2</p>	<p>Bajo 3</p>	<p>Bajo 5</p>	<p>Medio 8</p>	
			<p>PROBABILIDAD NIVEL</p>	<p>Rara vez 1</p>	<p>Poco probable 2</p>	<p>Probable 3</p>	<p>Muy probable 5</p>	<p>Siempre 8</p>	
				<p>F > 05 Años</p>	<p>Anualmente < F ≤ 05 Años</p>	<p>Mensualmente < F ≤ Anualmente</p>	<p>Diariamente < F ≤ Mensualmente</p>	<p>F ≤ Diariamente</p>	
				<p>18 al 72</p>		<p>08 al 16</p>		<p>01 al 06</p>	

ANEXO N° 5

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN ESPECÍFICA EN EL TRABAJO

Titular:	Trabajador:
E.C.M/CONEXAS.:	Fecha de Ingreso:
Unidad de Producción:	Registro o N° de Fotocheck:
Distrito:	Ocupación:
Provincia:	Área de Trabajo:

1. Bienvenida y explicación del propósito de la orientación.
2. Reconocimiento guiado a las áreas donde los trabajadores desempeñarán su trabajo
3. Explicación de las estadísticas de seguridad del departamento o sección.
4. Incidentes, Incidentes Peligrosos, Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales del Área.
5. Explicación de los peligros y riesgos existentes en el área.
6. Capacitación sobre los estándares que corresponden al área, con la evaluación correspondiente.
7. Capacitación sobre los PETS que corresponden al área, con la evaluación correspondiente.
8. Capacitación teórico-práctico sobre las actividades de alto riesgo que se realizan en el área.
9. Capacitación en el control de los materiales peligrosos que se utilizan en el área.
10. Capacitación sobre los agentes físicos, químicos, biológicos presentes en el área.
11. Identificación y prevención ergonómica.
12. Código de colores y señalización en el área
13. Uso de Equipo de Protección Personal (EPP) apropiado para el tipo de tarea asignada; con explicación de los estándares de uso.
14. Uso del teléfono del área de trabajo y otras formas de comunicación con radio portátil o estacionario; quiénes, cómo y cuándo se deben utilizar.
15. Capacitación en los protocolos de respuesta a emergencia, establecidos para el área donde se desempeñarán los trabajadores.
16. Práctica de ubicación (recorrido en campo) y uso de refugios mineros, equipos de respuesta a emergencias, sistema contra incendio, sistemas de alarma, comunicación, extintores, botiquines, camillas, duchas, lava ojos y otros dispositivos utilizados para casos de respuesta a emergencias.
17. Cómo reportar incidentes de personas, maquinarias o daños de la propiedad de la empresa.
18. Importancia del orden y la limpieza en la zona de trabajo.
19. Seguimiento, verificación y evaluación del desempeño del trabajador hasta que sea capaz de realizar la tarea asignada.

Fecha,

.....

Firma del Trabajador.

.....

V°B° del Ingeniero Supervisor

Proyecto:

AVENIDA JOSE GABRIEL CONDORCANQUI

Elaborado por:

Fecha de actualización:

Evento	Objetivos	Frecuencia	Fecha Propuesta	RESPONSABLES		Fecha de Ejecución	Comentarios
				Nombre	Cargo		
Simulacro de Sismo (Primeros Auxilios)	El objetivo de los Simulacros es medir la capacidad de respuesta de los trabajadores y aplicar los procedimientos y	Anual		SST	BRIGADISTAS SSMA		
Simulacro de Incendios		Anual		SST	BRIGADISTAS SSMA		
Derrames		Anual		MA	BRIGADISTAS SSMA		
Simulacro de Sismo y Tsunami o Inundaciones (Primeros Auxilios)		Anual		MA	BRIGADISTAS SSMA		

5:00 a. m.	6:00 a. m.	18	10	2	4	0	0	0	1	0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	48	17	2	7	1	0	0	3	0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	39	21	6	8	2	1	1	7	0	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	40	17	6	9	0	0	1	3	0	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	38	14	4	8	0	2	1	6	0	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	56	18	6	8	0	0	1	9	0	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	48	13	6	10	2	0	2	4	0	0
12:00 p. m.	1:00 p. m.	61	12	5	7	0	0	1	9	0	0
1:00 p. m.	2:00 p. m.	50	19	7	8	0	0	1	10	0	0
2:00 p. m.	3:00 p. m.	50	19	3	8	2	1	2	10	0	0
3:00 p. m.	4:00 p. m.	42	12	6	7	1	1	1	6	0	0
4:00 p. m.	5:00 p. m.	43	11	4	9	0	0	0	6	0	0
5:00 p. m.	6:00 p. m.	59	11	5	9	2	1	1	10	0	0
6:00 p. m.	7:00 p. m.	62	14	5	9	0	0	2	9	0	0
7:00 p. m.	8:00 p. m.	32	8	3	7	0	0	2	8	0	0

8:00 p. m.	9:00 p. m.	52	11	6	8	0	0	2	14	0	0
9:00 p. m.	10:00 p. m.	51	3	5	3	0	0	2	11	0	0
10:00 p. m.	11:00 p. m.	39	5	1	0	1	0	2	7	0	0
11:00 p. m.	12:00 a. m.	24	1	2	0	0	0	2	5	0	0
TOTAL		929	241	88	129	12	6	24	143	0	0

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

PUNTO DE CONTROL: AV. JOSE GABRIEL CONDORCANQUI

SENTIDO: CALLE BARREYROS - AV. 03

DIA:

DOMINGO

04-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	19	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	12	3	0	0	1	0	0	0	0	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	18	8	1	0	1	2	0	0	0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	32	13	2	7	0	0	1	2	0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	50	25	3	7	2	0	1	5	0	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	38	11	2	8	0	1	1	2	0	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	66	21	5	7	0	0	1	7	0	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	70	18	7	8	1	0	1	6	0	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	83	18	4	9	1	1	1	8	0	0
12:00 p. m.	1:00 p. m.	59	24	7	9	0	0	1	6	0	0
1:00 p. m.	2:00 p. m.	67	19	5	8	0	0	1	7	0	0
2:00 p. m.	3:00 p. m.	48	12	6	8	0	1	1	7	0	0
3:00 p. m.	4:00 p. m.	50	16	5	8	1	0	1	5	0	0
4:00 p. m.	5:00 p. m.	57	14	7	8	2	0	2	4	0	0
5:00 p. m.	6:00 p. m.	52	13	6	8	0	0	1	6	0	0
6:00 p. m.	7:00 p. m.	77	12	5	7	0	0	2	9	0	0
7:00 p. m.	8:00 p. m.	66	8	3	8	0	0	2	9	0	0
8:00 p. m.	9:00 p. m.	63	7	4	7	0	0	1	7	0	0

9:00 p. m.	10:00 p. m.	63	1	3	1	0	0	1	6	0	0
10:00 p. m.	11:00 p. m.	46	3	0	0	0	0	1	4	0	0
11:00 p. m.	12:00 a. m.	38	0	1	0	0	0	1	3	0	0
TOTAL		1098	246	78	118	9	5	21	104	0	0

LUNES

05-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	9	0		10	0	0	01		0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	9	0		00	0	0	00		0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	9	0		00	0	0	00		0	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	6	0		10	0	0	00		0	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	12	3		00	1	2	00		0	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	18	8		19	2	0	00		0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	32	13		28	0	1	12		0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	50	17		39	0	1	15		0	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	38	11		28	1	0	12		0	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	66	21		58	0	0	17		0	0

10:00 a. m.	11:00 a. m.	70	18	78	2	1	16	0	0		
11:00 a. m.	12:00 p. m.	83	18	49	1	0	18	0	0		
12:00 p. m.	1:00 p. m.	59	24	77	0	0	16	0	0		
1:00 p. m.	2:00 p. m.	67	19	57	1	0	19	0	0		
2:00 p. m.	3:00 p. m.	48	12	68	0	0	17	0	0		
3:00 p. m.	4:00 p. m.	50	16	57	1	0	15	0	0		
4:00 p. m.	5:00 p. m.	57	14	77	1	1	24	0	0		
5:00 p. m.	6:00 p. m.	52	13	67	0	1	16	0	0		
6:00 p. m.	7:00 p. m.	77	12	59	0	0	210	0	0		
7:00 p. m.	8:00 p. m.	66	8	39	1	0	29	0	0		
8:00 p. m.	9:00 p. m.	63	7	47	0	0	17	0	0		
9:00 p. m.	10:00 p. m.	63	1	32	0	0	16	0	0		
10:00 p. m.	11:00 p. m.	46	3	00	0	0	14	0	0		
11:00 p. m.	12:00 a. m.	38	0	10	0	0	13	0	0		
TOTAL		1088	238	78	129	11	7	21	107	0	0

MARTES 06-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	14	0	10	0	0	0	1	0	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	9	0	00	0	0	0	00	0	0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	9	0	00	0	0	0	00	0	0	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	6	0	10	0	0	0	00	0	0	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	12	3	00	1	0	0	00	0	0	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	18	8	17	2	2	0	00	0	0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	32	13	29	0	1	12	0	0	0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	50	17	38	3	0	15	0	0	0	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	37	13	18	1	0	02	0	0	0	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	65	18	59	0	1	08	0	0	0	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	71	19	79	0	0	19	0	0	0	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	82	19	59	0	0	18	0	0	0	0

12:00 p. m.	1:00 p. m.	57	20	77	1	0	17	0	0		
1:00 p. m.	2:00 p. m.	67	19	57	0	1	19	0	0		
2:00 p. m.	3:00 p. m.	47	12	68	0	0	17	0	0		
3:00 p. m.	4:00 p. m.	48	16	58	1	0	15	0	0		
4:00 p. m.	5:00 p. m.	57	14	77	0	0	14	0	0		
5:00 p. m.	6:00 p. m.	52	13	78	2	1	15	0	0		
6:00 p. m.	7:00 p. m.	73	13	59	1	0	19	0	0		
7:00 p. m.	8:00 p. m.	66	9	29	0	0	18	0	0		
8:00 p. m.	9:00 p. m.	63	7	48	0	0	17	0	0		
9:00 p. m.	10:00 p. m.	63	6	33	0	0	15	0	0		
10:00 p. m.	11:00 p. m.	45	3	00	0	0	13	0	0		
11:00 p. m.	12:00 a. m.	34	0	10	0	0	03	0	0		
TOTAL		1077	242	78	133	12	6	15	107	0	0

MIERCOLES 07-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	17	0	00	0	0	00	0	0	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	8	0	10	0	0	01	0	0	0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	6	0	10	0	0	00	0	0	0	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	9	0	00	1	1	00	0	0	0	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	11	2	00	0	0	00	0	0	0	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	9	5	17	3	2	00	0	0	0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	9	8	17	0	1	02	0	0	0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	42	17	49	1	0	04	0	0	0	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	37	18	28	0	0	02	0	0	0	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	65	22	59	0	1	08	0	0	0	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	70	19	88	2	0	19	0	0	0	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	82	19	68	1	1	08	0	0	0	0

12:00 p. m.	1:00 p. m.	58	20	77	0	0	17	0	0		
1:00 p. m.	2:00 p. m.	67	19	57	0	0	19	0	0		
2:00 p. m.	3:00 p. m.	48	12	67	0	0	17	0	0		
3:00 p. m.	4:00 p. m.	48	16	57	2	0	15	0	0		
4:00 p. m.	5:00 p. m.	57	14	79	0	1	15	0	0		
5:00 p. m.	6:00 p. m.	52	13	78	1	1	15	0	0		
6:00 p. m.	7:00 p. m.	77	12	57	0	0	110	0	0		
7:00 p. m.	8:00 p. m.	66	8	28	0	0	19	0	0		
8:00 p. m.	9:00 p. m.	63	7	48	0	0	17	0	0		
9:00 p. m.	10:00 p. m.	63	2	34	0	0	16	0	0		
10:00 p. m.	11:00 p. m.	45	2	00	0	0	13	0	0		
11:00 p. m.	12:00 a. m.	34	0	10	0	0	13	0	0		
TOTAL		1043	235	81	128	11	8	13	110	0	0

JUEVES 08-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	5	0	00	0	0	0	00	0	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	9	0	00	0	0	0	00	0	0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	10	0	00	0	0	0	00	0	0	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	6	1	10	0	0	0	00	0	0	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	12	3	00	1	1	0	00	0	0	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	18	8	17	2	0	0	01	0	0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	31	14	29	0	1	12	0	0	0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	50	25	37	1	0	14	0	0	0	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	67	26	38	1	1	05	0	0	0	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	61	19	59	0	2	15	0	0	0	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	60	20	57	0	0	27	0	0	0	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	70	17	68	0	0	16	0	0	0	0

12:00 p. m.	1:00 p. m.	65	17	68	1	0	37	0	0		
1:00 p. m.	2:00 p. m.	42	10	69	0	0	06	0	0		
2:00 p. m.	3:00 p. m.	66	24	87	0	0	310	0	0		
3:00 p. m.	4:00 p. m.	56	14	78	1	1	16	0	0		
4:00 p. m.	5:00 p. m.	56	13	48	0	0	06	0	0		
5:00 p. m.	6:00 p. m.	77	13	67	2	0	110	0	0		
6:00 p. m.	7:00 p. m.	80	12	69	0	1	29	0	0		
7:00 p. m.	8:00 p. m.	44	5	36	0	0	28	0	0		
8:00 p. m.	9:00 p. m.	46	3	57	0	0	26	0	0		
9:00 p. m.	10:00 p. m.	37	3	52	0	0	16	0	0		
10:00 p. m.	11:00 p. m.	26	1	31	0	0	15	0	0		
11:00 p. m.	12:00 a. m.	11	1	00	0	0	01	0	0		
TOTAL		1000	249	85	127	9	7	22	110	0	0

VIERNES

09-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	6	1	10	0	0	0	1	0	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	8	0	10	0	0	0	0	0	0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	5	0	00	0	0	0	0	0	0	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	1	0	00	0	0	0	0	0	0	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	11	3	00	2	1	0	1	0	0	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	11	6	11	2	1	0	0	0	0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	36	14	29	1	2	12	0	0	0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	44	20	38	1	0	11	0	0	0	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	47	13	38	0	0	05	0	0	0	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	63	19	47	0	0	07	0	0	0	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	62	17	59	1	1	04	0	0	0	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	64	16	78	0	0	06	0	0	0	0

12:00 p. m.	1:00 p. m.	58	15	79	0	0	08	0	0		
1:00 p. m.	2:00 p. m.	64	15	59	0	0	18	0	0		
2:00 p. m.	3:00 p. m.	38	15	49	1	1	14	0	0		
3:00 p. m.	4:00 p. m.	54	17	78	1	0	05	0	0		
4:00 p. m.	5:00 p. m.	59	16	67	1	0	16	0	0		
5:00 p. m.	6:00 p. m.	64	11	78	1	0	17	0	0		
6:00 p. m.	7:00 p. m.	70	17	68	0	1	17	0	0		
7:00 p. m.	8:00 p. m.	57	11	27	0	0	05	0	0		
8:00 p. m.	9:00 p. m.	60	6	34	0	0	16	0	0		
9:00 p. m.	10:00 p. m.	62	3	62	0	0	06	0	0		
10:00 p. m.	11:00 p. m.	39	1	21	0	0	15	0	0		
11:00 p. m.	12:00 a. m.	17	0	30	0	0	01	0	0		
TOTAL		1000	236	85	122	11	7	9	95	0	0

SABADO
03-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	19	1	3	0	0	0	0	1	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	18	0	2	0	0	0	0	1	1	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	16	0	1	0	0	0	0	0	2	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	18	0	1	0	0	0	0	1	3	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	24	6	2	1	1	0	0	0	4	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	32	14	2	9	2	2	0	1	5	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	29	20	3	10	3	1	0	3	6	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	65	20	7	8	1	0	1	7	7	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	54	9	12	9	1	1	1	12	8	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	74	10	16	8	1	1	1	13	9	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	78	13	19	8	0	0	1	1	10	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	73	9	16	9	1	0	1	13	11	0
12:00 p. m.	1:00 p. m.	79	10	12	9	0	0	1	10	12	0
1:00 p. m.	2:00 p. m.	70	9	8	8	0	0	1	12	13	0
2:00 p. m.	3:00 p. m.	72	10	13	7	1	0	1	1	14	0
3:00 p. m.	4:00 p. m.	70	11	9	7	1	0	1	11	15	0
4:00 p. m.	5:00 p. m.	68	9	15	8	1	1	2	11	16	0
5:00 p. m.	6:00 p. m.	73	10	13	9	1	2	1	1	17	0
6:00 p. m.	7:00 p. m.	66	10	13	8	0	0	1	10	18	0
7:00 p. m.	8:00 p. m.	78	7	7	7	0	0	1	6	19	0
8:00 p. m.	9:00 p. m.	65	3	3	8	0	0	2	14	20	0
9:00 p. m.	10:00 p. m.	67	1	5	7	0	0	2	11	21	0
10:00 p. m.	11:00 p. m.	71	1	4	0	0	0	1	7	22	0

11:00 p. m.	12:00 a. m.	65	0	1	0	0	0	0	5	23	0
TOTAL		1344	183	187	140	14	8	19	152	276	0

DOMINGO

04-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	9	0	2	0	0	0	0	1	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	18	0	1	0	0	0	0	1	1	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	11	0	1	0	0	0	0	0	2	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	13	0	0	0	0	0	1	0	3	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	19	1	1	1	1	0	0	1	4	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	18	1	1	8	1	2	1	1	5	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	51	9	5	8	0	0	2	5	6	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	73	11	6	7	1	0	2	8	7	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	68	9	12	8	0	1	1	12	8	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	72	9	16	7	0	0	1	13	9	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	64	12	18	7	1	0	1	11	10	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	73	9	16	9	1	1	1	11	11	0
12:00 p. m.	1:00 p. m.	64	10	12	8	0	0	1	10	12	0
1:00 p. m.	2:00 p. m.	66	9	8	7	0	0	1	10	13	0
2:00 p. m.	3:00 p. m.	64	9	11	8	0	0	1	7	14	0
3:00 p. m.	4:00 p. m.	62	10	9	7	1	1	1	11	15	0
4:00 p. m.	5:00 p. m.	67	8	15	7	2	0	1	11	16	0
5:00 p. m.	6:00 p. m.	60	9	13	7	0	0	1	9	17	0
6:00 p. m.	7:00 p. m.	72	9	13	7	0	0	1	10	18	0

7:00 p. m.	8:00 p. m.	59	6	7	7	0	0	1	6	19	0
8:00 p. m.	9:00 p. m.	60	6	3	7	0	0	0	7	20	0
9:00 p. m.	10:00 p. m.	64	2	4	2	0	0	1	6	21	0
10:00 p. m.	11:00 p. m.	46	3	1	0	0	0	1	4	22	0
11:00 p. m.	12:00 a. m.	17	0	1	0	0	0	0	3	23	0
TOTAL		1190	142	176	122	8	5	20	158	276	0

LUNES

05-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	18	0	2	0	0	0	0	1	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	17	0	1	0	0	0	0	1	1	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	11	0	1	0	0	0	0	0	2	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	12	0	0	0	0	0	1	0	3	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	20	1	1	3	0	0	0	1	4	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	38	5	1	10	0	1	1	1	5	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	46	7	5	9	1	0	2	3	6	0

7:00 a. m.	8:00 a. m.	67	11	6	71	0	210	7	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	64	9	12	80	0	112	8	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	68	9	16	90	1	113	9	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	63	12	18	71	1	111	10	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	69	9	16	80	0	113	11	0
12:00 p. m.	1:00 p. m.	60	10	12	81	0	110	12	0
1:00 p. m.	2:00 p. m.	62	9	8	92	0	110	13	0
2:00 p. m.	3:00 p. m.	60	9	17	70	0	19	14	0
3:00 p. m.	4:00 p. m.	58	10	9	81	1	111	15	0
4:00 p. m.	5:00 p. m.	63	8	15	82	0	311	16	0
5:00 p. m.	6:00 p. m.	56	9	13	71	1	19	17	0
6:00 p. m.	7:00 p. m.	68	9	13	90	0	18	18	0
7:00 p. m.	8:00 p. m.	55	6	7	61	1	16	19	0
8:00 p. m.	9:00 p. m.	54	6	3	70	0	06	20	0
9:00 p. m.	10:00 p. m.	58	2	4	60	0	16	21	0

10:00 p. m.	11:00 p. m.	40	3	1	10	0	13	22	0		
11:00 p. m.	12:00 a. m.	31	0	1	00	0	01	23	0		
TOTAL		1158	144	182	137	11	6	22	156	276	0

MARTES

06-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	15	0	2	0	0	0	01	0	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	12	0	1	0	0	0	01	1	0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	11	0	1	0	0	0	00	2	0	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	13	0	0	0	0	0	10	3	0	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	8	1	1	2	1	0	01	4	0	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	19	1	1	9	1	2	11	5	0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	49	10	5	9	1	1	23	6	0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	72	12	6	7	1	1	211	7	0	0

8:00 a. m.	9:00 a. m.	64	8	12	7	1	1	2	12	8	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	69	10	16	9	2	0	1	13	9	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	61	12	17	8	0	0	0	11	10	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	69	8	16	8	0	0	1	15	11	0
12:00 p. m.	1:00 p. m.	60	9	13	8	1	0	1	11	12	0
1:00 p. m.	2:00 p. m.	64	9	9	9	0	0	2	12	13	0
2:00 p. m.	3:00 p. m.	60	9	15	7	0	0	1	10	14	0
3:00 p. m.	4:00 p. m.	54	7	9	8	1	0	2	11	15	0
4:00 p. m.	5:00 p. m.	63	9	15	8	1	1	3	11	16	0
5:00 p. m.	6:00 p. m.	55	8	12	7	1	1	0	10	17	0
6:00 p. m.	7:00 p. m.	67	9	12	9	2	0	2	11	18	0
7:00 p. m.	8:00 p. m.	47	6	7	6	0	0	1	7	19	0
8:00 p. m.	9:00 p. m.	58	6	4	7	0	0	0	7	20	0
9:00 p. m.	10:00 p. m.	63	3	4	6	0	0	1	6	21	0
10:00 p. m.	11:00 p. m.	43	4	1	1	0	0	1	4	22	0

11:00 p. m.	12:00 a. m.	15	0	1	0	0	0	0	3	23	0
TOTAL		1111	141	180	135	13	7	24	172	276	0

MIERCOLES

07-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
1:00 a. m.	2:00 a. m.	19	0	1	0	0	0	0	1	0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	10	0	1	0	0	0	0	0	1	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	0	0	12	0	0	0	0	1	2	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	21	1	1	0	0	0	0	1	3	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	20	1	18	6	2	0	0	1	4	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	45	5	51	7	1	1	0	2	5	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	73	11	6	8	1	1	2	10	6	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	68	8	13	9	1	1	2	12	7	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	72	10	16	8	2	0	1	11	8	0

10:00 a. m.	11:00 a. m.	70	12	78	80	0	07	9	0		
11:00 a. m.	12:00 p. m.	93	8	16	100	0	110	10	0		
12:00 p. m.	1:00 p. m.	65	9	13	71	0	111	11	0		
1:00 p. m.	2:00 p. m.	68	9	9	80	0	212	12	0		
2:00 p. m.	3:00 p. m.	62	10	43	82	0	011	13	0		
3:00 p. m.	4:00 p. m.	60	10	10	71	1	111	14	0		
4:00 p. m.	5:00 p. m.	56	9	15	91	0	211	15	0		
5:00 p. m.	6:00 p. m.	49	8	12	90	0	011	16	0		
6:00 p. m.	7:00 p. m.	62	9	13	90	1	110	17	0		
7:00 p. m.	8:00 p. m.	41	6	7	71	0	16	18	0		
8:00 p. m.	9:00 p. m.	52	6	4	80		07	19	0		
9:00 p. m.	10:00 p. m.	57	2	4	40	0	16	20	0		
10:00 p. m.	11:00 p. m.	37	4	1	00	0	14	21	0		
11:00 p. m.	12:00 a. m.	37	0	1	00	0	03	22	0		
TOTAL		1137	138	345	132	13	5	16	159	253	0

JUEVES
08-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	19	0	1	0	0	0	0	1	1	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	12	0	1	0	0	0	0	0	2	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	14	0	0	0	0	0	1	0	3	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	22	1	1	2	1	0	0	1	4	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	20	1	1	9	2	0	1	1	5	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	55	10	6	10	1	1	2	3	6	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	78	12	7	7	1	2	2	1	7	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	65	7	12	7	2	0	3	1	8	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	64	10	14	9	1	1	2	1	9	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	71	11	15	8	1	1	2	1	10	0
11:00 a. m.	12:00 p. m.	74	11	13	8	0	1	3	9	11	0

12:00 p. m.	1:00 p. m.	65	10	9	80	0	27	12	1		
1:00 p. m.	2:00 p. m.	37	6	5	90	0	17	13	0		
2:00 p. m.	3:00 p. m.	30	3	3	70	0	11	14	0		
3:00 p. m.	4:00 p. m.	52	7	11	80	0	210	15	0		
4:00 p. m.	5:00 p. m.	39	8	7	81	0	26	16	0		
5:00 p. m.	6:00 p. m.	57	9	11	71	0	29	17	0		
6:00 p. m.	7:00 p. m.	37	6	9	90	1	18	18	0		
7:00 p. m.	8:00 p. m.	64	8	11	71	0	111	19	0		
8:00 p. m.	9:00 p. m.	64	6	4	70	0	07	20	0		
9:00 p. m.	10:00 p. m.	69	2	4	60	0	16	21	0		
10:00 p. m.	11:00 p. m.	49	4	1	10	0	14	22	0		
11:00 p. m.	12:00 a. m.	39	0	1	00	0	03	23	0		
TOTAL		1103	132	147	137	12	7	30	138	276	1

VIERNES

09-Ago-21

PERIODO HORAS		VEHICULOS LIVIANOS			VEHICULOS PESADOS			OTROS			
		AUTO	COMBIS	CAMIONETA	OMNIBUS	CAMION 2E	CAMION 3E	BICICLETA	MOTOCICLETA	MOTO TAXI	AMBULANCIA
inicio	fin										
12:00 a. m.	1:00 a. m.	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1:00 a. m.	2:00 a. m.	19	0	1	0	0	0	0	1	0	0
2:00 a. m.	3:00 a. m.	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3:00 a. m.	4:00 a. m.	14	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4:00 a. m.	5:00 a. m.	22	1	1	2	1	0	0	1	0	0
5:00 a. m.	6:00 a. m.	40	1	3	9	1	2	1	1	0	0
6:00 a. m.	7:00 a. m.	55	10	8	9	2	1	2	3	0	0
7:00 a. m.	8:00 a. m.	78	12	9	7	1	1	2	11	0	0
8:00 a. m.	9:00 a. m.	59	9	15	7	1	0	3	10	0	0
9:00 a. m.	10:00 a. m.	58	10	14	9	3	0	2	9	0	0
10:00 a. m.	11:00 a. m.	59	9	13	8	1	0	3	10	0	0

11:00 a. m.	12:00 p. m.	73	9	13	8	1	1	3	11	0	0
12:00 p. m.	1:00 p. m.	67	9	14	8	0	0	2	11	0	0
1:00 p. m.	2:00 p. m.	51	5	9	9	0	0	0	7	0	0
2:00 p. m.	3:00 p. m.	55	7	11	7	0	0	2	10	15	0
3:00 p. m.	4:00 p. m.	48	9	13	8	0	0	2	11	0	0
4:00 p. m.	5:00 p. m.	57	11	16	8	1	0	3	9	0	0
5:00 p. m.	6:00 p. m.	57	9	15	7	1	1	2	10	0	0
6:00 p. m.	7:00 p. m.	39	5	10	8	0	0	2	10	0	0
7:00 p. m.	8:00 p. m.	61	6	11	7	0	0	1	9	0	0
8:00 p. m.	9:00 p. m.	56	6	6	7	0	0	0	7	0	0
9:00 p. m.	10:00 p. m.	60	2	6	6	0	0	1	6	0	0
10:00 p. m.	11:00 p. m.	43	4	1	1	0	0	1	4	0	0
11:00 p. m.	12:00 a. m.	34	0	1	0	0	0	0	3	0	0
TOTAL		1124	134	191	135	13	6	33	154	15	0

FORMATO Nº 2
RESUMEN VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

PROYECTO: "REHABILITACION DE LA CARPETA ASFALTICA EN LA AV. JOSE GABRIEL CONDORCANQUI TRAMO: CALLE BARREYROS - AV.03 DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
TRAMO : CALLE BARREYROS - AV. 03 /AV. 03 - CALLE BARREYROS

FECHA	SENTIDO	AUTOMOVIL	COMBI	CAMIONETAS	OMNIBUS	CAMION		TOTAL
						2E	3E	
SABADO 19/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	929	241	88	129	12	6	1,405
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,344	183	187	140	14	8	1,876
	AMBOS SENTIDOS	2,273	424	275	269	26	14	3,281
DOMINGO 20/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,096	246	78	118	9	5	1,554
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,190	142	176	122	8	5	1,643
	AMBOS SENTIDOS	2,288	388	254	240	17	10	3,197
LUNES 21/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,088	238	78	129	11	7	1,551
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,158	144	182	137	11	6	1,638
	AMBOS SENTIDOS	2,246	382	260	266	22	13	3,189
MARTES 22/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,077	242	78	133	12	6	1,548
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,111	141	180	135	13	7	1,587
	AMBOS SENTIDOS	2,188	383	258	268	25	13	3,135
MIÉRCOLES 23/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,043	235	81	128	11	8	1,506
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,137	138	345	132	13	5	1,770
	AMBOS SENTIDOS	2,180	373	426	260	24	13	3,276
JUEVES 24/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,000	249	85	127	9	7	1,477
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,103	132	147	137	12	7	1,538
	AMBOS SENTIDOS	2,103	381	232	264	21	14	3,015
VIERNES 25/06/2021	CALLE BARREYROS - AV. 03	1,000	236	85	122	11	7	1,461
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	1,124	134	191	135	13	6	1,603
	AMBOS SENTIDOS	2,124	370	276	257	24	13	3,064
TOTAL	CALLE BARREYROS - AV. 03	7,235	1,687	573	886	75	46	10,502
	AV. 03 - CALLE BARREYROS	8,167	1,014	1,408	938	84	44	11,655
	AMBOS SENTIDOS	15,402	2,701	1,981	1,824	159	90	22,157

Fuente: Elaboracion propia - 2021

FORMATO Nº 3
CONTEO VOLUMETRICO DE VEHICULOS

PROYECTO: "REHABILITACION DE LA CARPETA ASFALTICA EN LA AV. JOSE GABRIEL CONDORCANQUI TRAMO: CALLE BARREYROS - AV.03 DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"
TRAMO I: CALLE BARREYROS - AV. 03 /AV. 03 - CALLE BARREYROS

ESTACION:
AMBAS

VOLUMENES DE TRANSITO POR DIA DE LA SEMANA							TOTAL
DIA	VEHICULO LIGERO					CAMION	
	AUTOMOVIL	COMBI	CAMIONET A	OMNIBUS	2E		
L	2,246	382	260	266	22	13	3,771
M	2,188	383	258	268	25	13	3,729
MI	2,180	373	426	260	24	13	3,827
J	2,103	381	232	264	21	14	3,592
V	2,124	370	276	257	24	13	3,370
S	2,273	424	275	269	26	14	3,895
D	2,288	388	254	240	17	10	3,276
PL	2,168	378	290	263	23	13	3,657
IMD	2,201	386	283	261	23	13	3,147
	91%			9%			

S: Volumen de tránsito del sábado
D: Volumen de tránsito del domingo
L: Volumen de tránsito del lunes
M: Volumen de tránsito del martes
MI: Volumen de tránsito del miércoles
J: Volumen de tránsito del jueves
V: Volumen de tránsito del viernes
PL: Promedio de volumen de tránsito de días laborables

Fuente: Elaboracion propia - 2021

VEHICULO	LIGERO
TASAS DE CRECIMIENTO	4.47%

% TRAFICO GENERADO: **30.00%**

PROYECCIONES DE TRAFICO									
AÑO	CULO LIGERO CAMIONET COMBI			OMNIBUS	CAMION		TRAFICO NORMAL	TRAFICO GENERADO	IMD TOTAL
	AUTOMOVIL		A		2E	3E			
2019	2,201	386	283	261	23	13	3,167	951	4,118
2020	2,298	403	295	272	24	14	3,306	993	4,299
2021	2,399	421	308	284	25	14	3,451	1,036	4,487
2022	2,505	439	322	297	26	15	3,604	1,082	4,686
2023	2,615	459	336	310	27	15	3,762	1,129	4,891
2024	2,730	479	351	324	29	16	3,929	1,179	5,108
2025	2,850	500	366	338	30	17	4,101	1,231	5,332
2026	2,975	522	383	353	31	18	4,282	1,285	5,567
2027	3,106	545	399	368	32	18	4,468	1,341	5,809
2028	3,243	569	417	385	34	19	4,667	1,401	6,068
2029	3,386	594	435	401	35	20	4,871	1,462	6,333
2039	5,208	913	670	618	54	31	7,494	2,249	9,743
IMD	5,208	913	670	618	54	31			
	91%			9%					

Fuente: Elaboracion propia - 2021

V. CONCLUSIONES

Para el presente estudio, en el tramo tramo de estudio se realizaron ensayos específicos los cuales, dieron resultados de CBR de diseño para la subrasante de 28,0%.

La guía ASSHTO reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el MR. Para nuestro caso, por lo que se empleó la relación CBR-MR recomendada por la Guía de Diseño de Pavimentos Empírico - Mecánico (MEPDG), publicada por AASHTO en julio del 2008 y acogida por el MTC en el Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Para la vía en estudio se tiene del estudio de tráfico como se indica en los cuadros respectivos.

VI. RECOMENDACIONES

Durante la ejecución de las capas de pavimento para garantizar la calidad de la obra y consecuentemente para la garantía de un buen desempeño de la estructura a lo largo del plazo de la concesión es de fundamental importancia el control deflectométrico.

Además de los valores soporte de la subrasante (CBR) y el estudio de tráfico también se debe dar gran importancia a los parámetros que recomienda AASHTO.

Índice de servicio inicial, que expresa la condición de servicio del pavimento después de su construcción y depende de la calidad de la construcción.

Índice de servicio final, que indica el nivel de servicio más bajo que se puede admitir, hasta ser necesaria la intervención en el pavimento.

Nivel de confiabilidad. El manual de la AASHTO 1993 establece los niveles de confiabilidad del proyecto de acuerdo con la importancia de la vía que va a ser construida.

Es importante resaltar que todos los rellenos de material inadecuado existentes en las zonas cercanas al Río Rímac, debe ser restituidos por material competente y características de CBR min > 28% para la Vía destacando que la

compactación de este material deberá ser realizada con 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo próctor.

El material indicado también deberá cumplir con lo estipulado en las especificaciones técnicas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Procesos de Ocupación del Territorio -Transporte Público Urbano, Schetino, 2007.

Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/212536879/Transporte-publico-urbano>.

Infraestructura Integral en el Desarrollo de América Latina Diagnóstico Estratégico y Propuestas para una Agenda Prioritaria, 2011.

Recuperado de: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/349>.

Cámara Argentina de la Construcción, Plan Inversión Vial 2016-2025.

Recuperado de:

<https://www.google.com/search?q=%EF%82%A7%09C%C3%A1mara+Argentina+de+la+Construcci%C3%B3n%2C+Plan+Inversi%C3%B3n+Vial+2016-2025&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b>.

Tesis de Propuesta de un Manual de Diseño Geométrico de Carreteras para El Salvador -2006, Alegría, Ayaya y Fuentes, 2006.

Recuperado de: <http://repositorio.uca.edu.ni/1432/1/UCANI0440.pdf>.

Secretaria de Integración Económica Centroamericana - Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales.

Recuperado de:

<http://interconecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/Manual%20Centroamericano%20de%20normas%20para%20el%20dise%C3%B1o%20geometrico%20de%20Carreteras%202011.pdf>.

Manual Centro Americano de Mantenimiento de Carreteras con enfoque en Gestión de Riesgos y Seguridad Vial - 2010.

Recuperado de:

http://www.cepredeac.org/application/files/3314/9860/3952/Manual_Centroamericano_de_Mantenimiento_de_Carreteras.pdf.

Plan de Desarrollo Local Concertado de Lima Metropolitana 2016-2021

Recuperado de:

<http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2016/11/1.-pdlc-de-lm-2016-2021.pdf>.

Ensayos Sobre el Rol de la Infraestructura Vial ven el Crecimiento Económico del Perú, Vásquez y Bendezú, 2008.

Recuperado de:

<http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/diagnosticoypropuesta/archivos/dyp-39.pdf>.

Evaluación de Area Saturada de la Red Vial Metropolitana de Trujillo, Quiroz y Huerta- 2015.

Recuperado de:

<https://www.google.com/search?ei=c6wVW5nzEKra5gLVwZrABQ&btnG=Buscar&q=%EF%82%A7%09Evaluaci%C3%B3n+de+Area+Saturada+de+la+Red+Vial+Metropolitana+de+Trujillo%2C+Quiroz+y+Huerta-+2015>.

Análisis del Diseño Geométrico y Alternativas de solución en la vía Cantagallo- el Jurón, Parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa – 2017 Ecuador Provincia de Manabi, repositorio - Parrales, 2017.

Recuperado

de:

<http://repositorio.unesum.edu.ec/browse?type=author&value=Cordero+Garc%C3%A9s%2C+Manuel+Octavio>.

Diseño Geométrico Vial, para dar solución a la movilidad de la intersección de la Avenida Boyacá con la Avenida Rodrigo Lara Bonilla en la ciudad de Bogotá D.C.

Recuperado de: <http://sie.car.gov.co/handle/11349/5946?show=full>.

Diseño de Intercambio Vial a Desnivel en las intersecciones de la Carretera Panamericana Sur y la Avenida El Estudiante de la ciudad de Puno – 2016,

Mamami y Chura, 2016.

Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3791>.

Diseño y Planeamiento de una intersección vial urbana no Semaforizada simulando interacción con el área de influencia -Lima.

Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621456>.

Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma TH0.020 Recuperado de:
<http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gobierno-abierto/transparencia/mml/planeamiento-y-organizacion/normas-legales-tupa/01-Gerencia-de-Desarrollo-Urbano/Edificaciones/26.%20DS%2011-06-VIV%20Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>.

Estadística Básica, 2008, Dicovski Riobóo.

Recuperado de:
http://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/2101/mod_resource/content/0/DEPOSITO_DE_MATERIALES/estadistica1_1_.pdf.

Martins & Palella, 2012; Monje-Álvarez, 2011, Manual para la Elaboración de Tesis y Tesis Universitaria - Departamento Académico de Investigación Educativa - 2017.

Recuperado de: http://www.escuelafolklore.edu.pe/wp-content/uploads/2018/02/MANUAL_ELABORACION_PLAN_TESIS_UNIVERSITARIA_2017.pdf.

Layza, 2016-Diseño de un Bypass entre los tramos Puente Atocongo y Avenida Mateo Pumacahua -entrada de Villa El Salvador-Perú. Recuperado de: <http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2016/11/1.-pdlc-de-lm-2016-2021.pdf>.

Fuentes y Sueros, 2013, Diseño Geométrico y Diseño Estructural del Intercambio

Vial en la intersección de la Av. Alfonso Ugarte y la Av. Miguel de Forja en el Cercado de Arequipa-Perú.

Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/54220894.pdf>.

Plan Estratégico Nacional de Sectorial de Infraestructura Vial 2017-2021.

Recuperado de: <https://www.mtc.gob.pe/cnsv/documentos/PlanEstrategico.pdf>.

CE. 010 Pavimentos Urbanos - Reglamento Nacional de Edificaciones
Recuperado de:

<https://www.google.com/search?q=%EF%82%A7%09CE.+010+Pavimentos+Urbanos+del+Reglamento+Nacional+de+Edificaciones&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b>. Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo.

Recuperado de:

<http://www.munitrujillo.gob.pe/portal/DesarrolloUrbano>.

Infraestructura Integral en el Desarrollo de América Latina Diagnóstico Estratégico y Propuestas para una Agenda Prioritaria, 2011.

Recuperado de: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/349>.