



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA
VÍA PUENTE CARRIÓN – SANTA ROSA UBICADO EN LA COMUNIDAD
ACCHAYACU DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL
CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY”

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero Civil

AUTORES: ALISON CAROLINA CULCAY RAMÓN

JUAN PABLO NARVÁEZ BERNAL

TUTOR: ING. IVÁN ALEJANDRO MEJÍA REGALADO, MSc.

Cuenca - Ecuador

2023

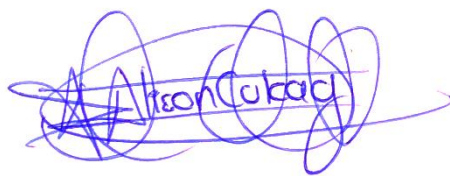
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Alison Carolina Culcay Ramón con documento de identificación N° 0104936976 y Juan Pablo Narváez Bernal con documento de identificación N° 0301842647; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 30 de junio de 2023

Atentamente,



Alison Carolina Culcay Ramón

0104936976



Juan Pablo Narváez Bernal

0301842647

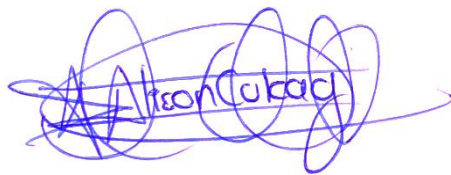
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACION A LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**

Nosotros, Alison Carolina Culcay Ramón con documento de identificación N° 0104936976 y Juan Pablo Narváez Bernal con documento de identificación N° 0301842647, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto de investigación: “Diseño geométrico y estructural del pavimento de la vía Puente Carrión – Santa Rosa ubicado en la comunidad Acchayacu de la parroquia Tarqui perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 30 de junio de 2023

Atentamente,



Alison Carolina Culcay Ramón

0104936976



Juan Pablo Narváez Bernal

0301842647

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Iván Alejandro Mejía Regalado con documento de identificación N° 0101883841, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA PUENTE CARRIÓN – SANTA ROSA UBICADO EN LA COMUNIDAD ACCHAYACU DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY”, realizado por Alison Carolina Culcay Ramón con documento de identificación N° 0104936976 y por Juan Pablo Narváez Bernal con documento de identificación N° 0301842647, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto de investigación que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 30 de junio de 2023

Atentamente,



Ing. Iván Alejandro Mejía Regalado, MSc.

0101883841

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar mi vida, y ser mi motor.

A mi Madre, Nanci Ramón, porque tu amor ha hecho que me crezcan alas.

A mi Padre, Eduardo Culcay por ser la razón por la que entiendo lo imperativo que es que nunca pierda la confianza en mí misma.

A mis hermanos Noelia y Eduardo por formar conmigo una estructura invencible, pero sobre todo por siempre cuidarme.

A mis catedráticos que nos supieron guiar en este camino, en especial al Ing. Iván Mejía quien nos guió y nos alentó para que podamos culminar nuestra carrera, y de manera especial a los ingenieros: Jorge Pérez, Fernando Cárdenas, Fabian Landy, Nelson Avilés, Juan Carpio & Daniel Cárdenas que siempre me dieron una mano amiga y me enseñaron que la clave de la docencia es sin duda la paciencia, pero sobre todo el amor que uno le pone a las cosas que le gustan.

Alison Carolina Culcay Ramón

Una vez culminada esta etapa académica quiero agradecer de todo corazón por a grandes personas. Primeramente, a Dios por haberme permitido culminar este trabajo y convertirme en profesional.

Quiero expresar mi más sincera gratitud a mi familia, especialmente a mis padres, por el esfuerzo, amor, cariño y apoyo incondicional durante este proceso.

Al director de tesis Ing. Iván Mejía, quien con su experiencia y conocimientos nos guio en el desarrollo de este proyecto,

Los docentes de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana por brindarnos su sabiduría y apoyarnos cada ciclo.

Juan Pablo Narvárez Bernal

DEDICATORIA

A mis padres Eduardo y Nanci que siempre estuvieron conmigo con las palabras precisas, no hay nada que yo haga que no tenga su origen, en especial a mi Madre que nunca se rindió conmigo.

A mis hermanos Noelia y Eduardo, qué han sido los que han soportado conmigo siempre cada tormenta, gracias porque con ustedes las risas nunca faltaron.

A Francisco.

A mi abuelita, Hilda Flores (+) que desde que no está la vida se me volvió un poquito oscura, esto va por usted que siempre vio en mi caos una luz.

A mi Gretel que me ha salvado la vida una y otra vez, y que nunca se despegó de mis pies.

A Thor, Katrina, Mía, & Polola por enseñarme sobre el verdadero amor.

A toda mi familia, en especial a mis abuelos Alberto y Aida y bisabuelas, Esther y Purificación.

A Moisés Culcay, que siempre me ha dado lo mejor que ha tenido para mí, su amor.

A mis Lombeidas: Soledad, Carlos Andrés, Andrés, María José, Viviana por ser mi segunda familia, lejos de mi casa. Gracias por todas las veces que llamaron mi atención a lo que en verdad importa. Para Carlos (+), Eugenia, Xavier, Andrea.

A ti Juan Pablo Narváez, que nunca me soltaste, q siempre ves lo mejor de mí y me cuidas, gracias por todas las veces q me levantaste, me secaste las lágrimas, gran parte de esto te lo debo a ti.

A mis amigos & compañeros por acompañarme en este camino de terminar ingeniería antes que la ingeniería haya terminado con nosotros. En especial a Ismael, Matheo, Nelson, Erick, Cesar, Eduardo, Vinicio, Rogelio, Patricio, Elena, René.

A Andrés Ayala, Fernando Andrade y Eduardo Plaza.

A mis amigas que siempre me ayudan a ver lo valiosa que soy, Caridad, Karina, Lorena, Alexandra, Denisse, Anita, Carolina.

A los que me pintan el mundo de colores, que me han ayudado a ser libre, mis Guerreros, Andrés y Alexis.

Alison Carolina Culcay Ramón

DEDICATORIA

A mis padres, Patricio y Aida quiénes con su amor me han infundado valores y principios para forjar mi camino, y, sobre todo, me han enseñado que con esfuerzo, dedicación y perseverancia puedo alcanzar mis metas.

A mi hermano, Cristian por motivarme y acompañarme en cada paso de mi vida.

A mi abuelita, Magdalena que siempre me ayudado de una forma incondicional.

A mi abuelito Ricardo (+), ejemplo de padre y maestro, honesto, sencillo y laborioso.

A ti Alison Culcay por transmitirme con afecto tus mejores virtudes, responsabilidad y perseverancia.

A mis compañeros del curso, por ayudarnos mutuamente y poder lograr salir adelante en cada objetivo que nos hemos propuesto.

Juan Pablo Narváez Bernal

RESUMEN

En la actualidad, las parroquias rurales del cantón Cuenca cuentan con una red vial en crecimiento porque es el único medio que posibilita el transporte de las personas y las cargas, en ciertos sectores la red vial no se halla en condiciones adecuadas. Es decir, presenta fisuras longitudinales y transversales, ondulaciones, hundimientos, ahuellamiento, baches, etc. lo cual acarrea diversos problemas de accesibilidad, costos altos de transporte, mantenimiento, entre otros. La vía en estudio conecta la comunidad de Santa Rosa con la carretera Panamericana Sur mediante el Puente Carrión que cruza el río Tarqui con una longitud de 2.1 km, la importancia de esta vía es que el 30 % de los moradores se dedican a la agricultura, ganadería, construcción, etc. y necesitan una vía apropiada que brinde seguridad y óptima movilidad hacia la vía principal. Por lo que el objetivo de este estudio es realizar el diseño geométrico y estructural de la vía. Facilitando una solución a este problema se recopiló toda la información necesaria como el tráfico que consistió en el conteo vehicular; a través de la proyección del TPDA se clasificó como una carretera Tipo III, cuya velocidad de diseño es de 30Km/h. Los trabajos de topografía permitieron conocer el relieve y las características del terreno donde se diseñó la vía; utilizando el programa AutoCAD Civil 3D se efectuó el alineamiento horizontal y vertical con sus respectivas secciones transversales; para esto se consideró las Normas de Diseño de Geométrico MOP 2003. En el diseño de la estructura de pavimento flexible se empleó el método AASHTO 93 adoptado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el cual permitió obtener el cálculo de los espesores de las capas de subbase con 35 cm, base con 25 cm y carpeta asfáltica con 2.5 pulgadas. Finalmente, se obtiene el presupuesto referencial de \$ 909,172.39

Palabras claves: AASHTO, MOP, Pavimento flexible, Presupuesto, Trafico, Vías

Abstract:

Nowadays, the rural areas from the city of Cuenca have a growing road network since it is the only way to transport people and cargo. In specific sectors, the road network is not in the best conditions; it presents longitudinal and transversal cracks, undulations, subsidence, rutting, and potholes which leads to different accessibility problems, high transportation costs, and maintenance, among others. The road under study connects the community of Santa Rosa with the Panamericana Sur highway through the Carrion Bridge that crosses the Tarqui River with a length of 2.1 km. The importance of this road is that 30% of the inhabitants are dedicated to agriculture, livestock, and construction; that is why they need the right road that provides safety and optimal mobility toward the main road. Therefore, the objective of this study is to carry out the geometric and structural design of the road. As a result of this problem, all the necessary information was collected, such as the traffic that consisted of the vehicle count through the projection of the annual average daily traffic (TPDA). It was classified as a Type III highway with a 30 km/h design speed. The topography works allowed us to know the relief and the characteristics of the land where the road was designed; using the Autocad Civil 3D program, the horizontal and vertical alignment was made with their respective cross sections. For this, the 2003 MOP Geometric Design Standards were considered. In the design of the flexible pavement structure, the AASHTO 93 method adopted by the Ministry of Transport and Public Works was used, which allowed obtaining the calculation of the thicknesses of the subbase layers with 35 cm, base with 25 cm, and asphalt layer with 2.5 inches. Thus, the referential budget of \$ 909,172.39 is obtained.

Keywords: AASHTO, Budget, Flexible pavement, MOP, Roads, Traffic.

ÍNDICE

DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA PUENTE CARRIÓN – SANTA ROSA UBICADO EN LA COMUNIDAD ACCHAYACU DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY	1
RESUMEN.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
ÍNDICE DE TABLAS.....	14
CAPITULO I	15
1 INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Descripción del problema	16
1.3 Importancia y alcances	17
1.4 Localización de la vía	18
1.5 Justificación.....	19
1.6 Objetivos	19
1.6.1 Objetivo General.....	19
1.6.2 Objetivos específicos.....	19
CAPITULO II	20
2 MARCO TEÓRICO	20
2.1 Estudios preliminares	20
2.1.1 Levantamientos Topográfico.....	20
2.1.2 Tipo de terreno	20
2.1.3 Trafico	21
2.1.4 Tipos de vehículos.....	21
2.1.5 Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA).....	22
2.1.6 Parámetros de diseño geométrico de la vía	23
2.2 Diseño Geométrico	24
2.2.1 Diseño Horizontal	24
2.2.2 Diseño Vertical	24
2.2.3 Diseño Transversal.....	24
2.3 Diseño de Pavimentos.....	25
2.3.1 Pavimento flexible	25
2.3.2 Pavimento rígido.....	25

2.4	Calicatas y Ensayo de CBR.....	26
2.4.1	Módulo Resiliente (MR)	26
2.5	Determinación del número estructural (SN) para pavimento flexible.....	27
2.5.1	Determinación de los espesores de cada capa.....	27
2.6	Señalización	28
2.7	Cantidades de obra y Presupuesto.....	28
2.7.1	Cantidades de obra	28
2.7.2	Presupuesto	28
	CAPITULO III	29
3	METODOLOGÍA.....	29
3.1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.2	Estudio del Tránsito Vehicular	31
3.2.1	Cálculo del TPDA	32
3.2.2	Proyección de Trafico	32
3.3	Diseño geométrico de la vía	35
3.3.1	Parámetros de diseño.....	35
3.3.2	Movimiento de tierras	39
3.4	Numero de Ejes Equivalente	40
3.5	Estudio de la Subrasante.....	42
3.5.1	CBR de Diseño.....	42
3.5.2	Modulo Resiliente	44
3.6	Parámetros de Diseño del Pavimento Flexible.....	45
3.6.1	Factor de Confiabilidad.....	45
3.6.2	Cálculo del Índice de Servicio.....	46
3.6.3	Cálculo de los Coeficientes de drenaje.....	47
3.6.4	Determinación del coeficiente a3 y Módulo Resiliente de la Subbase.....	48
3.6.5	Determinación del coeficiente a2 y Módulo Resiliente de la Base.....	48
3.6.6	Determinación de a1 y Módulo Resiliente de la Carpeta Asfáltica	49
3.7	Diseño de Pavimento Flexible	50
3.7.1	Valores Adoptados para el Diseño.....	51
	CAPITULO IV	53
4	RESULTADOS Y DISCUSION	53
4.1	Diseño horizontal.....	53
4.2	Diseño vertical	56
4.2.1	Curvas cóncavas y convexas.	56

4.2.2	Pendientes longitudinales	56
4.3	Secciones transversales	57
4.4	Señalización vial	59
4.4.1	Señalización horizontal	59
4.4.2	Señalización vertical	59
4.5	Resultados de la Alternativa 1: Paquete estructural tradicional	60
4.6	Presupuesto	61
	CAPITULO V	62
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
	GLOSARIO	64
	BIBLIOGRAFIA	65
	ANEXOS	67
	Anexo 1. Puntos de la Topografía	67
	Anexo 2. Conteo Vehicular	96
	Anexo 3. Cálculo de Volúmenes	146
	Anexo 4. APU	151
	Anexo 4-1. Formula polinómica	175
	Anexo 4-2. Cronograma valorado	176
	Anexo 5. Estudios del suelo	177
	Anexo 6. Planos del diseño geométrico	177
	Anexo 7. Planos de la señalización de la vía.	177

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Ubicación del proyecto, Abscisa de Inicio 0+000 y Fin 2+127.....	18
Figura 2-1 Estructura del pavimento flexible	25
Figura 2-2 Estructura del pavimento rígido	26
Figura 3-1 Proceso por etapas del diseño vía Puente Carrión – Santa Rosa.....	29
Figura 3-2 Colocación de la cámara para el conteo vehicular	30
Figura 3-3 GPS Diferencial CHCNAV i50.....	31
Figura 3-4 Ancho de la vía Puente Carrión – Santa Rosa.....	37
Figura 3-5 Movimiento de tierra abscisa 0+540 de la vía Puente Carrión – Santa Rosa.....	39
Figura 3-6 CBR de diseño	44
Figura 3-7 Módulo Resiliente de la Carpeta Asfáltica y coeficiente a_1	50
Figura 4-1 Sección transversal de la vía abscisa 2+100	58
Figura 4-2 Movimiento de tierra de la vía de estudio	58
Figura 4-3 Paquete estructural tradicional.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Ubicación Geográfica de la vía de estudio.....	18
Tabla 2-1 Clasificación de vehículos para la determinación de los ESALs.....	22
Tabla 2-2 Clasificación de la vía y valores de diseño según las Normas MOP 2003	23
Tabla 3-1 Plantilla para registro del conteo vehicular.....	30
Tabla 3-2 Resumen de Giros en Intersección	31
Tabla 3-3 Factor Semanal	32
Tabla 3-4 Factor Mensual. Tabla de Combustible	33
Tabla 3-5 Curva de saturación	33
Tabla 3-6. Tasa de crecimiento vehicular.....	34
Tabla 3-7 Crecimiento vehicular hasta el año 2043.....	34
Tabla 3-8 Determinación de la velocidad de diseño	35
Tabla 3-9 Clasificación de vehículos por número de ejes equivalentes.	40
Tabla 3-10 Factor de distribución por carril.....	41
Tabla 3-11 ESALS (W18).....	41
Tabla 3-12 Cuadro resumen ensayos de laboratorio	42
Tabla 3-13 Rango del CBR para clasificación del material de subrasante.....	43
Tabla 3-14 Rango del CBR para clasificación del material de subrasante.....	43
Tabla 3-15 Valores de CBR.....	44
Tabla 3-16 Niveles de confiabilidad	45
Tabla 3-17 Desviación estándar.....	45
Tabla 3-18 Valores del error normal combinado S_o	46
Tabla 3-19 Índice de Servicio.....	46
Tabla 3-20 Coeficientes de drenaje.....	47
Tabla 3-21 Módulo Resiliente de la Subbase y coeficiente a_3	48
Tabla 3-22 Módulo Resiliente de la Base y coeficiente a_2	49
Tabla 4-1 Características de las Curvas de la vía de estudio.....	53
Tabla 4-2 Sobreancho de las curvas de la vía	54
Tabla 4-3 Valores del parámetro k para curvas.....	56
Tabla 4-4 Tangentes de las curvas verticales.....	57
Tabla 4-5 Presupuesto referencial de la vía	61

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

Tarqui es una parroquia rural del cantón Cuenca, ubicada al sur oeste de la ciudad, con una altura promedio de 2542 msnm. Fue fundada el 16 de Julio de 1915, y cuenta con una extensión de 135 kilómetros cuadrados. De acuerdo a los anuarios meteorológicos del INAMHI (2016) El clima mesotérmico semi húmedo se caracteriza por temperaturas irregulares, siendo más elevadas en los meses de marzo y septiembre; los meses de junio y julio coinciden con los promedios más bajos. En el clima mesotérmico semi húmedo la temperatura fluctúa entre 12 y 18° C. La precipitación media anual se encuentra entre los 500 y 1000 msnm., debido al incremento poblacional, vehicular y al clima sus vías se encuentran en mal estado. (PDYOT Tarqui, 2019).

La vía de estudio se encuentra ubicada en la parroquia de Tarqui en la red Troncal de la Sierra E35, la que tiene origen en el puente Carrión que cruza el río Tarqui, y se desarrolla desde este punto en adelante sobre una zona montañosa, hasta la iglesia de la comunidad de Santa Rosa.

El presente trabajo de titulación se propone una nueva alternativa para el diseño vial, sabiendo que la vialidad es una prioridad para el desarrollo del país. Existe la demanda de nuevas vías y el mejoramiento de las existentes que requieren un proceso de diseño óptimo y ágil, por lo que se realiza un diseño geométrico y estructural de la vía puente Carrión – Santa Rosa perteneciente a la parroquia Tarqui, en base a las normas y parámetros vigentes en nuestro país publicadas por el Ministerio de Obras Públicas, “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras” (Normas MOP, 2003) y adicionalmente se aplicará normativa internacional como la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 1993), con la finalidad de que la vía cumpla con el periodo de diseño para el cual va a ser diseñado.

1.1 Antecedentes

Las redes viales son un factor necesario para el desarrollo de la población, el estado y avance de éstas indicarán el progreso de su país, la unión de los diferentes centros poblados depende esencialmente de un adecuado sistema vial ya que se unen centros de producción de alimentos con diferentes zonas de consumo, de aquí la importancia que tiene un correcto estudio, diseño y mantenimiento de las mismas. (Osorio Baquero, 2014)

Una vía permite la circulación de vehículos en condiciones continuas en el tiempo y en el espacio, lo que requiere de cierto nivel de seguridad y comodidad. Puede ser de uno o varias calzadas, con uno o ambos sentidos de circulación, de acuerdo a los volúmenes en la demanda del tránsito, la composición vehicular, su clasificación funcional y su distribución direccional. (Ospina, 2002)

En las últimas décadas la construcción de redes viales forma parte de uno los factores más importantes en el desarrollo de comunidades, pueblos, ciudades, etc.; tener vías en buen estado garantiza la seguridad, el desenvolvimiento correcto de la economía, el confort y buen vivir para los usuarios de las mismas, entre otras cosas, a partir de estos criterios surge la necesidad del diseño de la vía para la comunidad Acchayacu de la parroquia Tarqui.

1.2 Descripción del problema

Según el PDYOT Tarqui (2019) con datos obtenidos en la INEC, las actividades cotidianas de los pobladores de la comunidad de Santa Rosa, quienes se dedican a labores en su mayoría agricultura (8.4 %), ganadería (1.7 %), comercio (5.7 %) y construcción (14.2 %) dando un total del 30 % de la población en general. Ven la necesidad de transportarse diariamente durante varias veces al día desde sus hogares ubicados en la comunidad de Santa Rosa hacia la vía principal Troncal de la Sierra E35, para llegar a las ciudades principales como es Cuenca. Por lo surge la

necesidad de contar con una vía adecuada para su movilización, por lo que se presenta el siguiente proyecto técnico que tiene como fin dar solución a esta problemática.

La vía de estudio presenta un gran deterioro en la superficie de rodadura (lastrado), debido al aumento poblacional de la comunidad, crece de manera directa la cantidad y uso de vehículos y a su vez incrementa el riesgo de accidentes de tránsito.

Una vez analizada la problemática de la comunidad de Santa Rosa se decide realizar el estudio para el diseño vial, para su respectivo mejoramiento y ampliación, para que de esta manera sean beneficiarios los moradores de la comunidad.

1.3 Importancia y alcances

Este proyecto pretende realizar el diseño geométrico y estructural de la vía que conecta el puente Carrión con la iglesia de Santa Rosa de Tarqui con una longitud de 2.1 km, con el objetivo de que el sector agrícola y ganadero cuenten con una vía apropiada que brinde seguridad y óptima movilidad para los pobladores hacia la vía principal Trocal de la Sierra E35.

El presente estudio previo al diseño vial será de gran importancia para el desarrollo de los pobladores que permitirá tener un mejor flujo vehicular reduciendo de esta manera el tiempo de desplazamiento de la población hacia los centros poblados. Además, es el beneficio para los niños, niñas, jóvenes, pues facilitará su transporte hacia la escuela de educación básica Manuel María Polit Lasso existente en el sector, y si hablamos de la seguridad, permitirá salvaguardar la integridad de las personas con la colocación de iluminación que evitará en cierta forma los robos por lo desolado de la vía, y finalmente se reducirá el porcentaje de accidentes vehiculares con la colocación de la señalización correspondiente.

1.4 Localización de la vía

El presente proyecto se encuentra ubicado en la vía que conecta el puente Carrión con la iglesia de Santa Rosa de Tarqui, perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay, el mismo que tiene una longitud de 2.1 km, véase la Figura 1-1.

La vía conduce a la comunidad de Achayacu, la que tiene origen en la red Troncal de la Sierra E35, por el puente Carrión en donde se tomará en dirección a la iglesia de Santa Rosa de Tarqui.

Figura 1-1

Ubicación del proyecto, Abscisa de Inicio 0+000 y Fin 2+127



Fuente: (Google Earth Pro, 2023)

En la entrada del puente Carrión se ubicó la abscisa 0+000 del proyecto hasta llegar a la iglesia de Santa Rosa de Tarqui, donde se ubicó la abscisa 2+127. Desde este punto se enmarca la ruta de estudio cuyas coordenadas se muestran en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1

Ubicación Geográfica de la vía de estudio

UBICACIÓN GEOGRAFICA				
COORDENADAS UTM			COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	Norte (Y)	Este (X)	Latitud	Longitud
Abscisa 0+000	9.671.069,649	717.077,178	2° 58' 27.02"S	79° 02' 49.01"W
Abscisa 2+127	9.671.753,961	718.121,776	2° 58' 04.68"S	79° 02' 15.23"W

Fuente: Elaboración Propia.

1.5 Justificación

En la actualidad la vía de estudio de dos carriles de ancho promedio de 6 metros presenta un deterioro en la superficie de rodadura, que responde en sí a las fuerzas emitidas por vehículos pesados como buses y camiones, y a los vehículos livianos que en su mayoría sirven para el transporte de residentes.

El estudio de esta vía se centra en brindar una mejor calidad de vida a los habitantes de este sector rural, facilitando la movilidad y transporte, y con esto el progreso y desarrollo de la región, especialmente en el ámbito agrícola y ganadero que son las principales ocupaciones de pobladores de la comunidad Acchayacu.

La solución propuesta permitió canalizar de una mejor manera los esfuerzos que realizan los pobladores para el desarrollo del sector (Puente Carrión - Santa Rosa de Tarqui) integrando a la población rural con las poblaciones aledañas, establecimiento de salud, educación, entre otros, y por supuesto velando por el crecimiento igualitario con parroquias urbanas.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Realizar el diseño geométrico y estructural de la vía Puente Carrión - Santa Rosa perteneciente a la Parroquia Tarqui, del Cantón Cuenca, Provincia del Azuay, en pro del beneficio de la población del sector de estudio.

1.6.2 Objetivos específicos

- Levantar la información topográfica requerida para el diseño geométrico horizontal y vertical del proyecto mediante el software Civil 3D, con el fin de determinar si se requiere modificaciones en el trazado de la vía existente, garantizando el cumplimiento de las normas ecuatorianas vigentes.

- Realizar el conteo volumétrico durante 24 horas por 7 días para determinar las características de la vía a una proyección de 20 años de flujo vehicular.
- Realizar el diseño estructural del pavimento flexible para la vía.
- Realizar la señalización en los planos de la vía para precautelar la integridad de los usuarios y de accidentalidad vehicular.
- Realizar el presupuesto del proyecto.

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estudios preliminares

2.1.1 Levantamientos Topográfico

Es el proceso de levantamiento de una poligonal, cuyos vértices son las bases de topografía, con su respectivo chequeo de cierre y control de cotas; toma de topografía en el área lateral al proyecto según los posibles cambios en el diseño en planta y la ampliación de la sección transversal. (Casanova, 2002)

2.1.2 Tipo de terreno

El tipo de terreno se clasifica en 3 tipos, en función de la pendiente longitudinal según lo indicado por Grisales (2015):

Terreno Plano: Las pendientes longitudinales de las vías son normalmente menores al 3%.

Terreno Ondulado: Durante la construcción los movimientos de tierra son moderados. Sus pendientes longitudinales se encuentran entre el 3% y 6%.

Terreno Montañoso: Sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre el 6% y 8%.

2.1.3 Trafico

Es el fenómeno causado por el flujo de los vehículos al circular en una vía, calle o autopista (Montoya, 2005). A su vez se pueden clasificar en:

- Trafico actual

Es el tráfico o número de vehículos sobre una vía de ser mejorada o el volumen de tráfico que circularía sobre ella en una carretera nueva si estuviera al servicio de los usuarios.

- Trafico futuro

El tráfico futuro es importante a la hora de diseñar una vía, basándose en el tráfico actual, en el crecimiento normal del diseño generado y el tráfico desarrollado, obteniendo predicciones para un diseño de 15 a 20 años.

$$T_{futuro} = T_{actual}(1 + i)^n$$

T_{futuro} : Tráfico futuro.

T_{actual} : Tráfico actual.

i : Índice de crecimiento.

n : Número de años proyectados para el diseño.

2.1.4 Tipos de vehículos

Existe una gran diversidad de vehículos ya que poseen diferentes tamaños y pesos, características con las cuales pueden ser clasificados y son:

- Vehículos livianos

Son aquellos de cuatro ruedas con un peso bruto hasta cuatro toneladas.

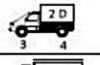

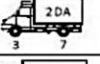

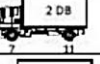

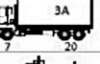



- Vehículos Pesados

Son todos los demás vehículos con peso bruto total mayor de cuatro toneladas.

Para el diseño es muy importante dimensionar las diferentes capas, para lo cual, debemos determinar las cargas por eje (ESALS) y los carriles de diseño. Sabiendo que el tránsito es la variable más importante en el diseño de un pavimento, por lo que, es necesario cuantificar y verificar el tránsito existente, porque las cargas generadas por este provocaran deformaciones y desgaste sobre el pavimento (Normas MOP, 2003). Véase en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1

Clasificación de vehículos para la determinación de los ESALS

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2 D			7	5,00	2,60	3,00
2DA			10	7,50	2,60	3,50
2DB			18	12,20	2,60	4,10
3-A			27	12,20	2,60	4,10
V2DB			18	12,20	2,60	4,10

Fuente: (Normas MOP, 2003)

NOTA: Debido a que la vía de estudio es una vía rural y no presenta una variedad de vehículos, se coloca en la Tabla 2-1 solamente los vehículos que se usaron en el presente estudio.

2.1.5 Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

Es la unidad de medida que se utiliza para saber cuál es el volumen de tráfico en una carretera (Valle Cevallos & Almea Zambrano, 2022). El cálculo del TPDA se lo realiza con la siguiente ecuación:

$$TPDA = T_o \cdot F_h \cdot F_d \cdot F_s \cdot F_m$$

Donde:

To: Tráfico observado en un periodo de horas de un día en particular.

Fh: Factor horario

Fd: Factor diario

Fs: Factor Semanal

Fm: Factor mensual

2.1.6 Parámetros de diseño geométrico de la vía

El diseño de la vía en mención se la realizará en base a las normas y parámetros vigentes en nuestro país que son las Normas MOP (2003). Por lo que se van a presentar los principales parámetros de diseño que se observa en la Tabla 2-3, que son los siguientes:

- Velocidad de diseño (K.P.H.)
- Radio mínimo de curvas horizontales (m)
- Distancia de visibilidad para parada (m)
- Ancho de pavimento (m)
- Ancho de la calzada (m)

Tabla 2-2

Clasificación de la vía y valores de diseño según las Normas MOP 2003



Ministerio de Transporte y Obras Públicas

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I						CLASE II						CLASE III						CLASE IV						CLASE V																	
	3000 - 8000 TPDA ⁽¹⁾						1000 - 3000 TPDA ⁽¹⁾						300 - 1000 TPDA ⁽¹⁾						100 - 300 TPDA ⁽¹⁾						MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾																	
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA														
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M									
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽⁶⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽⁶⁾												
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽⁶⁾												
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25												
Distancia de visibilidad para rebasamiento	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110												
Peralte	MAXIMO 10%																		10% (Para V > 50 K.P.H.) 8% (Para V < 50 K.P.H.)																							
Coefficiente "K" para: ⁽²⁾																																										
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2												
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3												
Gradiente longitudinal máxima (%) ⁽³⁾	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14												
Gradiente longitudinal mínima (%) ⁽⁴⁾	0.50%																																									
Ancho de pavimento (m)	7.3						7.3						7.0						6.7						6.0						6.0						4.00 ⁽⁵⁾					
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica - Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica - D.T.S.B.						D.T.S.B. - Capa granular o Empedrado						Capa granular o Empedrado																	
Ancho de espaldones estables (m) ⁽⁶⁾	3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	2.0	1.5	1.0	1.5	1.0	0.5	0.60 (C.V. Tipo 6 y 7)						-																	
Gradiente transversal para pavimento (%)	2.0						2.0						2.0						2.0						2.5 (C.V. Tipo 6 y 7)						4.0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4.0					
Gradiente transversal para espaldones (%)	2.0 ⁽⁶⁾ - 4.0						2.0 - 4.0						2.0 - 4.0						4.0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						-																	
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																																									
Carga de diseño	HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25																																									
Ancho de la calzada (m)	SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VÍA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																																									
Ancho de Aceras (m) ⁽⁷⁾	0.50 m mínimo a cada lado																																									
Mínimo derecho de vía (m)	Según el Art. 3º de la Ley de Caminos y el Art. 4º del Reglamento aplicativo de dicha Ley																																									
	LL = TERRENO PLANO O = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																																									

- 1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 - 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno - Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el
- 2) Longitud de las curvas verticales: $L = KA$, en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algebraica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: $L_{min} = 0,60V$, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- 3) En longitudes cortas menores a 500 m, se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- 4) Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- 5) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- 6) Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- 7) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- 8) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- 9) Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar $VD = 20 \text{ Km/h}$ y $R = 15 \text{ m}$ siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

NOTA: Las Normas anotadas "Recomendables" se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

Fuente: (Normas MOP, 2003)

2.2 Diseño Geométrico

El diseño geométrico de una carretera es el conjunto de todos los trabajos realizados desde los estudios de campo, la selección de la vía, la determinación de los parámetros de diseño, el análisis y cálculo de los alineamiento horizontal y vertical, que tienen como objetivo el resultado de la geometría de la vía, así como los volúmenes de material necesarios para elaborar su construcción. (Grisales, 2015)

2.2.1 Diseño Horizontal

El alineamiento horizontal de una carretera está compuesto por ángulos y distancias formando un plano horizontal con coordenadas Norte y Sur. La topografía del terreno es el elemento que más influye para la selección, tanto el radio de las curvas horizontales como de la velocidad de diseño, afecta la distancia de visibilidad, por lo que, en el trazado deberá buscarse una combinación de tangentes y curvas que produzcan un tránsito regular a todo lo largo de la carretera. (Ochoa Pineda, 2009)

2.2.2 Diseño Vertical

El alineamiento vertical de una carretera está compuesto por distancias horizontales y pendientes obteniendo así a un plano vertical con abscisas y cotas. El perfil vertical de una carretera es tan importante como el alineamiento horizontal y debe estar en relación directa con la velocidad de diseño, con las curvas horizontales y con las distancias de visibilidad. En ningún caso se debe sacrificar el perfil vertical para obtener buenos alineamientos horizontales. (Normas MOP, 2003)

2.2.3 Diseño Transversal

El alineamiento transversal de una carretera consta de distancias horizontales y verticales que a su vez genera un plano trasversal con distancias y cotas. Consiste en la definición de la

ubicación y dimensiones de los elementos que forman la carretera, y su relación con el terreno natural. De esta manera, se podrá fijar la rasante y el ancho de la faja que ocupará la futura carretera, y así estimar las áreas y volúmenes de tierra a mover. (Grisales, 2015)

2.3 Diseño de Pavimentos

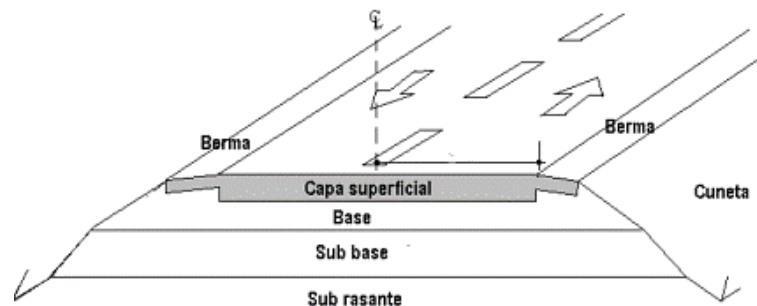
Según Montoya (2005) es necesario considerar dos tipos de pavimentos, la diferencia entre ellos radica en la manera de repartir las cargas, y básicamente son los siguientes:

2.3.1 Pavimento flexible

Es aquella estructura como se observa en la Figura 2-1 que es capaz de flexionarse dependiendo de las cargas móviles que transitan sobre él. Después al retirarla recuperan su estado original. Esto ocurre por que transmiten las cargas a través de sus finas capas de asfalto, sin llegar a sufrir una deformación permanente.

Figura 2-1

Estructura del pavimento flexible



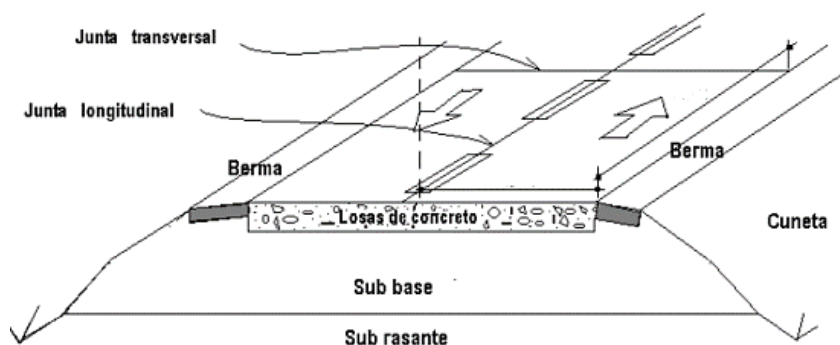
Fuente: (AASHTO, 1993)

2.3.2 Pavimento rígido

Está conformado por una losa de concreto, Figura 2-2 sobre una base o directamente sobre la subrasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada.

Figura 2-2

Estructura del pavimento rígido



Fuente: (AASHTO, 1993)

2.4 Calicatas y Ensayo de CBR

Las calicatas permiten la inspección directa del suelo que se desea estudiar y, por lo tanto, es el método de exploración que normalmente entrega la información más confiable y completa. En suelos con grava, la calicata es el único medio de exploración que puede entregar información confiable, y es un medio muy efectivo para exploración y muestreo de suelos de fundación y materiales de construcción a un costo relativamente bajo. (Byron Vinueza and Mireya Zurita, 2022)

El ensayo de CBR (California Bearing Ration) permite determinar el esfuerzo cortante del suelo bajo condiciones de humedad y densidad. Con el CBR se establece una relación entre la resistencia a la penetración de un suelo y su capacidad de soporte (carga unitaria). (Castillo, 2017)

2.4.1 Módulo Resiliente (MR)

Es el parámetro utilizado con el fin de representar las propiedades de los suelos de la subrasante al momento de diseñar un pavimento. Para su determinación existen consideraciones a tener en cuenta como:

- Guía AASHTO: Expresión general

$$M_R(\text{psi}) = 2555 \cdot CBR^{0.65}$$

2.5 Determinación del número estructural (SN) para pavimento flexible

Para determinar el número estructural de diseño (SN) requerido para condiciones específicas, se debe tomar en cuenta el tránsito futuro estimado para el periodo de diseño, la confiabilidad, la cual asume que todos los datos de entrada son valores promedio, la desviación estándar total, el módulo resiliente efectivo del material del suelo de fundación y la pérdida de su capacidad de servicio. (AASHTO, 1993)

2.5.1 Determinación de los espesores de cada capa

En los pavimentos de mezclas asfálticas por medio de la fórmula de diseño se obtiene el número estructural (SN) y en función del mismo se determinan los distintos espesores de las capas que conforman el paquete estructural; el diseño está basado en la identificación del número estructural del pavimento flexible y la cantidad de ejes de carga transitando. (Alfaro, 2020)

La normativa AASHTO propone la siguiente ecuación para el cálculo de los respectivos espesores de superficie, base y subbase:

$$SN = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3 + a_4 \cdot D_4 \cdot m_4$$

$$D_i = \frac{SN_i}{a_i \cdot m_i}$$

Donde:

a_1, a_2, a_3, a_4 : Coeficientes de capa representativos de la capa de rodadura, base, subbase y mejoramiento.

D_1, D_2, D_3, D_4 : Espesor de la capa de rodadura, base, subbase y mejoramiento

m_2, m_3, m_4 : Coeficientes de drenaje para Base, Sub-Base y mejoramiento

SN_i : Numero estructural de la capa de rodadura, base, subbase y mejoramiento

m_i : Coeficientes de Drenaje para Base, subbase y mejoramiento

a: Coeficiente de capa representativos de la capa de rodadura, base, subbase y mejoramiento.

2.6 Señalización

La señalización sirve como información para que los transeúntes circulen de una manera segura y ordenada durante su recorrido por la vía, las mismas que deben ser respetadas para evitar posibles accidentes de tránsito. Se dan en función de las características combinadas tales como su tamaño, color, composición y retroreflectividad, de manera que permitan una rápida y fácil interpretación. Hace referencia a todos los símbolo, palabra o demarcación sobre la vía, para guiar el tránsito de vehículos y peatones. (INEN 004, 2011)

2.7 Cantidades de obra y Presupuesto

2.7.1 Cantidades de obra

Una vez establecidos los planos definitivos con sus especificaciones, se puede obtener las cantidades de obra midiendo sobre los planos las cantidades correspondientes a cada actividad, se va determinando cantidades de metros cuadrados, metros cúbicos o metros lineales, necesarios para la ejecución de cada una de las actividades. (Andrea Mendoza, 2015)

2.7.2 Presupuesto

Toda actividad genera una serie de costos que influyen directamente en el valor de la obra, como por ejemplo materiales y otras que influyen en forma indirecta como lo son los honorarios. (Bonilla et al., 1991)

CAPITULO III

3 METODOLOGÍA

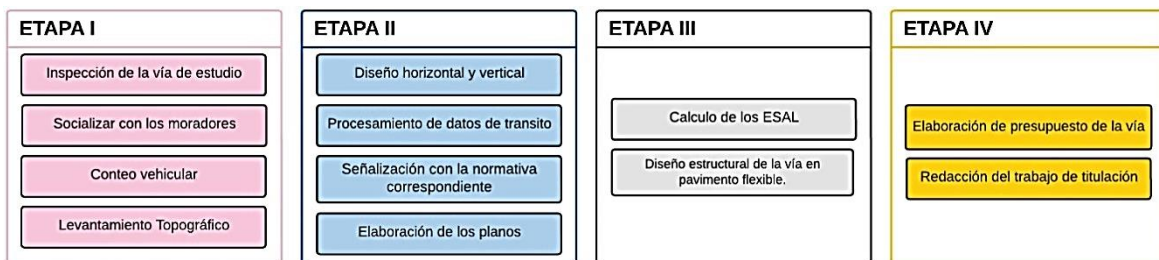
Este estudio constó de cuatro etapas, las cuales iniciaron con la socialización del trabajo a realizar, que consiste en comunicar a los moradores del lugar que se va a realizar ciertas mediciones en la vía para que no se sientan incomodos. Seguido de los trabajos preliminares que comprenden la recopilación de la información del tránsito existente, el cual se colocó una cámara para realizar el conteo vehicular. El levantamiento topográfico que hace referencia al trabajo en campo netamente, se obtuvo con el GPS diferencial. Finalmente, las etapas siguientes abarcaron el trabajo en oficina que consistió en el procesamiento de datos vehicular y topográfico que son necesarios para la elaboración de los planos y la redacción del trabajo de titulación, véase la Figura 3-1.

Las variables que se plantearon en el proyecto son las siguientes:

- Dependientes: Tránsito Vehicular, seguridad vial, bienestar social, agricultura y ganadería.
- Independientes: Condiciones actuales de la vía, topografía y diseño vial.

Figura 3-1

Proceso por etapas del diseño vía Puente Carrión – Santa Rosa



Fuente: Elaboración Propia

3.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hace referencia a todos los trabajos que se desarrollan en campo para la obtención de datos útiles para el presente proyecto.

- Conteo Vehicular

Se obtuvieron los datos del tráfico vehicular mediante la colocación de una cámara en un punto específico de la vía de estudio a 50m del puente Carrión debido a que es el ingreso de la vía, las mismas que permitieron grabar la frecuencia de tránsito las 24 horas del día durante 7 días, véase la Figura 3-2. Luego esos datos se registraron en una plantilla para de conteo vehicular, véase la Tabla 3-1.

Figura 3-2

Colocación de la cámara para el conteo vehicular



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3-1

Plantilla para registro del conteo vehicular

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE										
		LIVIANOS				BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis	Peatones
							2 EJES	3 EJES	TRAILER			
0H0-0H0	0 - 15											
	15 - 30											
	30 - 45											
	45 - 60											

Fuente: Elaboración Propia

- Levantamiento Topográfico

Para el levantamiento topográfico de la vía se usó el equipo GPS Diferencial marca CHCNAV modelo i50, véase la Figura 3-3.

Figura 3-3

GPS Diferencial CHCNAV i50



Fuente: (Geodesical, 2018)

3.2 Estudio del Tránsito Vehicular

Una vez realizado el conteo vehicular de una semana con frecuencia de 15min durante las 24 horas, se realizó el cuadro de resumen de giros del día con mayor carga vehicular que fue el día Viernes 30 de diciembre del año 2022. En la Tabla 3-2 se presenta el tráfico vehicular máximo.

Tabla 3-2

Resumen de Giros en Intersección

RESUMEN DE GIROS (Vehículos 00H00 - 24H00)						
INTERSECCION: PUENTE CARRION - SANTA ROSA			INTERSECCION: I1			
viernes, 30 de diciembre de 2022						
O	D	S1	S2	S3	S4	Total
E1			0	320	0	320
E2		0		0	309	309
E3		0	0		0	0
E4		0	0	0		0
		0	0	320	309	629

Fuente: *Elaboración Propia*

Obtención de los factores de diseño para el cálculo del TPDA.

$$TPDA_{2022} = T_o * Fh * Fd * Fs * Fm$$

Factor horario (Fh): El $Fh = 1$ debido a que se cuentan las 24 horas del día.

Factor diario (Fd): El $Fd = 1$ debido a que se cuentan los 7 días.

Factor Semanal (Fs): En función del número de semanas por mes, véase la Tabla 3-3.

Tabla 3-3

Factor Semanal

MES	No DIAS	No SEMANAS	Fs
Enero	31	4.428571429	1.107142857
Febrero	28	4	1
Marzo	31	4.428571429	1.107142857
Abril	30	4.285714286	1.071428571
Mayo	31	4.428571429	1.107142857
Junio	30	4.285714286	1.071428571
Julio	31	4.428571429	1.107142857
Agosto	31	4.428571429	1.107142857
Septiembre	30	4.285714286	1.071428571
Octubre	31	4.428571429	1.107142857
Noviembre	30	4.285714286	1.071428571
Diciembre	31	4.428571429	1.107142857
Total	365		

Fs =	1.1071429
------	-----------

Fuente: Elaboración Propia

Factor mensual (Fm)

El factor mensual se obtiene de la tabla de combustibles del año anterior al conteo. Es decir, la tabla de combustibles del año 2021, véase la Tabla 3-4.

3.2.1 Cálculo del TPDA

El factor de TPDA que se obtuvo es el siguiente:

$$TPDA_{2022} = 0.96408$$

Este factor nos permite realizar la corrección para proceder a proyectar para el año 2023.

3.2.2 Proyección de Trafico

Se obtiene la tasa de saturación de la población del Cantón Cuenca, debido a que la vía de estudio pertenece a dicho cantón, véase la Tabla 3-5. La población se obtiene del INEC (2010) el cual se realiza una interpolación hacia el año 2023 y luego se proyecta 20 años.

Tabla 3-4

Factor Mensual. Tabla de Combustible

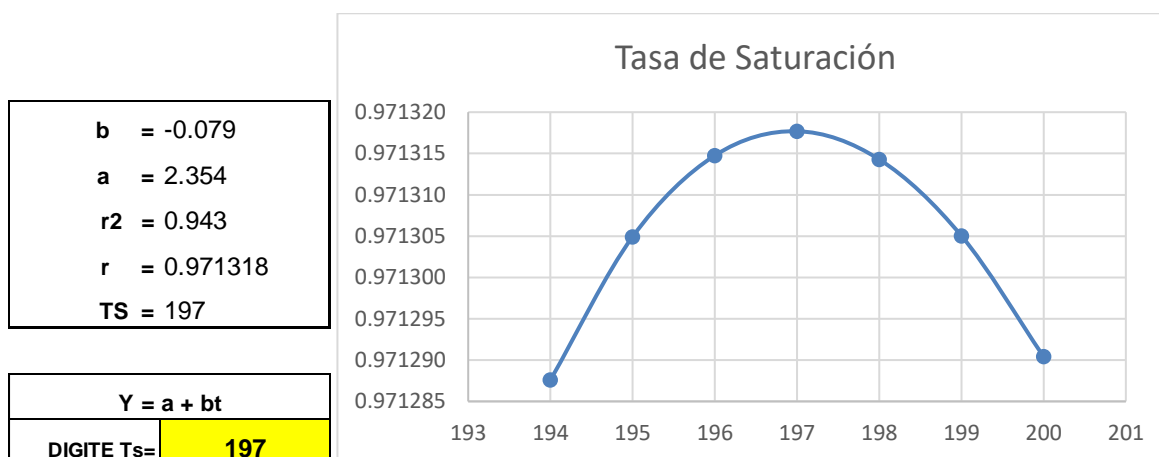
CONSUMO DE COMBUSTIBLES PROVINCIA DEL AZUAY 2021					
MES	87 OCTANOS	92 OCTANOS	DIESEL PREMIUM	SUMA	FACTOR
Enero	4,675,844	399,077	3,480,425	8,555,346	1.138488
Febrero	4,648,490	412,440	3,304,785	8,365,715	1.164294
Marzo	5,170,699	404,948	3,767,804	9,343,451	1.042458
Abril	4,574,423	326,243	3,465,984	8,366,650	1.164164
Mayo	4,420,854	299,164	4,178,804	8,898,822	1.094544
Junio	5,055,097	362,108	4,614,578	10,031,783	0.970930
Julio	5,421,990	411,595	4,827,320	10,660,905	0.913633
Agosto	5,291,276	393,056	4,713,002	10,397,334	0.936793
Septiembre	5,237,703	372,716	4,743,268	10,353,687	0.940743
Octubre	5,379,903	402,645	4,704,750	10,487,298	0.928757
Noviembre	5,266,828	371,575	4,597,030	10,235,433	0.951611
Diciembre	5,912,326	419,071	4,854,034	11,185,431	0.870789
61,055,433	4,574,638	51,251,784	116,881,855		
COSTO PROMEDIO MENSUAL				9,740,155	

$F_m =$	0.87078939
---------	-------------------

Fuente: (Ministerio de Energía y Minas, 2021)

Tabla 3-5

Curva de saturación



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, se obtiene la tasa de crecimiento vehicular (Tabla 3-6), debido a que el conteo se realizó en el año 2022 y el estudio de la vía en el año 2023. Por dicho motivo se debe realizar la proyección al año actual antes de proyectar los 20 años de durabilidad de la vía.

Tabla 3-6.

Tasa de crecimiento vehicular

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR			
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2022-2023	3.22%	2.13%	2.13%

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR			
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2023-2028	1.81%	0.93%	0.93%
2028-2033	1.60%	0.98%	0.98%
2033-2038	1.83%	1.40%	1.40%
2038-2043	1.87%	1.58%	1.58%

Fuente: Elaboración Propia basada en la (INEC, 2010).

Se obtiene la proyección del conteo vehicular en el año 2043, es decir una proyección de 20 años, la cual se observa en la Tabla 3-7. Con el dato proyectado del conteo del año 2023 de 627 vehículos se procede a realizar la proyección para los 20 años obteniendo 883 vehículos.

Tabla 3-7

Crecimiento vehicular hasta el año 2043

ESTACION	VEHICULOS	TPDA2023	TPDA2028	TPDA2033	TPDA2038	TPDA2043
E1	L	286	313	339	371	407
	B	9	9	10	11	11
	E2	24	25	26	28	31
	TOTAL	319	347	375	410	449
E2	L	277	303	328	359	394
	B	8	8	9	9	10
	E2	23	24	25	27	29
	TOTAL	308	335	362	396	434
TOTAL	L	563	616	667	730	801
	B	17	18	19	20	22
	E2	47	49	52	55	60
	TOTAL	627	683	737	805	883

Fuente: Elaboración Propia

3.3 Diseño geométrico de la vía

Considerando que se trata de una infraestructura existente, se ajustó de la mejor manera los parámetros de diseño para aprovechar la infraestructura existente, evitando en lo posible grandes volúmenes de movimiento de tierras y expropiaciones de áreas privadas o públicas. Los gradientes longitudinales de la vía actual varían entre 1% - 8% catalogando al terreno como montañoso y sinuoso.

El ancho de calzada actual varía entre 6 a 7 m. En cuanto a la sección transversal se adoptó las dimensiones del tramo anterior a la vía para conservar la estética y comodidad de esta. A continuación, se presentan los parámetros de diseño utilizados en la vía.

3.3.1 Parámetros de diseño

- **Velocidad de diseño**

La velocidad de diseño se define como la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad cuando las condiciones atmosféricas y de tránsito son favorables, según las características de la vía y con un TPDA existente de 883 vehículos se adoptó lo establecido por la (Normas MOP, 2003) a una velocidad de 40 km/h, como se observa en la Tabla 3-8.

Tabla 3-8

Determinación de la velocidad de diseño

Parámetro / Criterio	Valor Existente	Velocidad de diseño recomendada
Volumen de tráfico TPDA esperado. MOP - 2003	300 – 1000 vehículos	40 km/h

Fuente: Elaboración Propia

La velocidad de circulación o también conocida como velocidad de operación de un vehículo, se obtiene al dividir la distancia recorrida por el tiempo en que el vehículo se mueve para recorrer este tramo.

- Velocidad de diseño: 40 km/h

- Velocidad de circulación: 37 km/h

- **Radio mínimo de curvas horizontales**

Los radios mínimos son valores límites de la curvatura para una velocidad de diseño, se relacionan además con el peralte y coeficiente de fricción transversal escogido.

$$R = \frac{V^2}{127(e + f)}$$

Donde:

R = Radio mínimo de curvatura (m).

V = Velocidad de diseño (Kph)

e = Peralte.

f = Factor de fricción lateral.

La Normas MOP (2003) indica que el radio mínimo recomendado para la velocidad de diseño (40kph) para una carretera Clase III en un terreno montañoso es de 42.00 metros valor que se asume como mínimo para este estudio.

- **Distancia de visibilidad de rebasamiento**

Es necesario indicar que este estudio no contempla la implementación de tramos para rebasar, esto en razón de que el proyecto se desarrolla a lo largo de un área con presencia de numerosas curvas, visibilidad limitada, pendiente longitudinal considerable, entre otros, este diseño del proyecto se complementa con la señalización correspondiente y regulaciones necesarias para la circulación cómoda y segura de los usuarios. Tomando en consideración los 40km/h como velocidad de diseño del estudio se tendrá como distancia de visibilidad de parada y distancia de rebasamiento 40.00 y 270.00 metros respectivamente.

- **Pendiente longitudinal**

La gradiente longitudinal mínima usual es de 0,5 por ciento (Normas MOP, 2003). Se puede adoptar una gradiente de cero por ciento para el caso de rellenos de 1 metro de altura o

más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas de lluvia, para el estudio de la vía Puente Carrión – Santa Rosa se tomó como pendiente máxima y mínima los valores de 0.5% y 9.0%.

- **Curvas verticales**

Las curvas verticales pueden simplificar su cálculo mediante la asignación de un valor K de diseño tanto para curvas cóncavas y convexas, así para una velocidad de diseño de 40 kph se tiene:

- Longitud Curvas cóncavas: 4.0m
- Longitud Curvas convexas; 6.0m

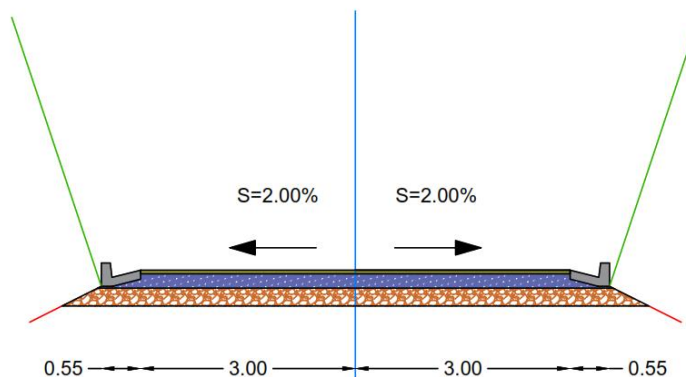
- **Ancho de pavimento**

El ancho de pavimento considerado en el diseño vial de la carretera Puente Carrión – Santa Rosa es de 6.00 metros, como se indica en los “VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN”. (Normas MOP, 2003)

Se definió el bombeo o pendiente transversal de la carretera en 2% para permitir que el agua que cae directamente, sobre esta, escurra hacia sus cunetas.

Figura 3-4

Ancho de la vía Puente Carrión – Santa Rosa



Fuente: Elaboración Propia

En las carreteras de dos carriles de circulación y en secciones en tangente es común que el bombeo de la capa de rodadura sea del 2% de pendiente. (AASHTO, 1993)

Los espaldones de una carretera tienen diferentes funciones entre las que se destacan la provisión de una zona de estacionamiento, amplitud, mejoramiento de la visibilidad, entre otras, sin embargo; debido a la saturación de construcciones adyacentes a la carretera no se han incorporado al proyecto estos elementos por la falta de espacio.

- **Peralte**

De acuerdo con las Normas AASHTO de Diseño Geométrico de Carreteras, el peralte máximo asumido para la vía en estudio es del 8% en el caso de contar con radios mínimos de curvatura en el alineamiento horizontal y coeficiente de fricción transversal asumido en concordancia con las condiciones topográficas del terreno 0.15. (Berardo, 2014)

- **Sobreanchos**

El objeto del sobreancho en la curva horizontal es el de posibilitar el tránsito de vehículos con seguridad y comodidad, es necesario introducir los sobreanchos por las siguientes razones:

- a) El vehículo al describir la curva, ocupa un ancho mayor ya que generalmente las ruedas traseras recorren una trayectoria ubicada en el interior de la descrita por las ruedas delanteras, además el extremo lateral delantero, describe una trayectoria exterior a la del vehículo.
- b) La dificultad que experimentan los conductores para mantenerse en el centro de su carril debido a la menor facilidad para apreciar la posición relativa de su vehículo dentro de la curva.

De acuerdo con la norma aplicable, la velocidad de diseño, número de carriles y longitud de vehículo, se presenta la tabla de variación del valor de los sobreanchos para el vehículo de diseño.

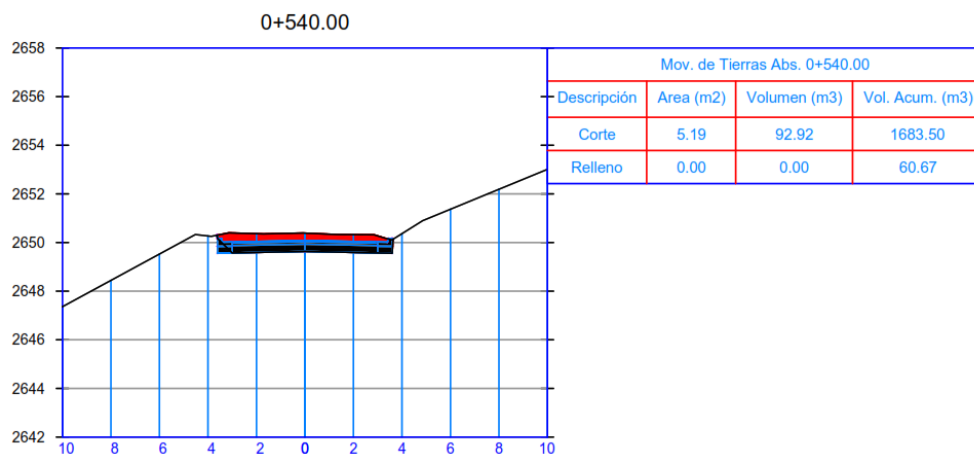
3.3.2 Movimiento de tierras

- **Sección típica**

La sección típica correspondiente al movimiento de tierras se la ha realizado en intervalos de 20 metros tanto en tangentes y en curvas del diseño horizontal. La Figura 3-5, muestra la sección general de corte y relleno, adicionalmente; en ella consta la tabla con áreas, volúmenes específicos y volúmenes acumulados de corte y relleno.

Figura 3-5

Movimiento de tierra abscisa 0+540 de la vía Puente Carrión – Santa Rosa



Fuente: Elaboración Propia

- **Cálculo de volúmenes**

Tanto el diseño en planta, perfil y cálculo de movimiento de tierras ha sido realizado en el software para diseño vial AutoCAD Civil 3D. Una forma analítica utilizada para obtener máxima precisión consiste en la división del área de la sección en formas geométricas simples como triángulos y trapecios coincidentes con los puntos de inflexión del terreno, y la obtención del semi ancho del camino de los puntos de la lateral, por medio de las cuales se calcula el área y posteriormente el volumen (Método de Gauss), para ello se debe elaborar una cartera de chaflanes.

NOTA: Los planos del diseño geométrico de la vía de estudio se encuentran en el Anexo 1.

3.4 Numero de Ejes Equivalente

Para el diseño del pavimento por el método de la AASHTO (1993), es necesario determinar el número de ejes equivalentes en el carril de diseño y durante el periodo de diseño que es 20 años. En la Tabla 3-9 se observa la clasificación de los vehículos, donde se considera 4 camiones de 3 ejes adicionales para tener un margen de seguridad.

Tabla 3-9

Clasificación de vehículos por número de ejes equivalentes.

AÑO 2022-2023	TOTAL	Porcentajes de Vehículos	
TPD TOTAL	631		
AUTOS	563	89.2%	
BUSES	17	2.7%	
CAMIONES	51	8.1%	Distribución Camiones
2DA	33	5.230%	183.3%
2DB	14	2.219%	77.8%
3 - A	4	0.634%	22.2%
4 - C	0	0.000%	0.0%
2S2	0	0.000%	0.0%
2R3	0	0.000%	0.0%
3S2	0	0.000%	0.0%
3R3	0	0.000%	0.0%
3S3	0	0.000%	0.0%

Fuente: Elaboración Propia

Factor de Distribución por Carril: Para el tramo vial de estudio y según el diseño geométrico propuesto se tiene un valor de 0.9 por tener un carril por dirección. Los valores referenciales considerados para el presente diseño se presentan en la Tabla 3-10.

Tabla 3-10

Factor de distribución por carril

N. Carriles	Factor de Carril	Rango
1	1.00	1
2	0.90	0.8 - 1.00
3	0.70	0.60 - 0.80
4	0.75	0.50 - 0.75

Fuente: (AASHTO, 1993)

Con la aplicación de los factores indicados se muestra en la Tabla 3-11 el número de ejes equivalentes acumulados de diseño para el pavimento flexible para un período de 20 años (2043) y la respectiva hoja de cálculo se encuentra en el Anexo 2.

Tabla 3-11

ESALS (W18)

CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 8.2 TONS														
CÁLCULO PUENTE CARRIÓN - SANTA ROSA														
AÑO	% Crecimiento				TRANSITO PROMEDIO DIARIO					CAMIONES			W ₁₈	W ₁₈
	AUTOS	BUSES	CAMION LIVIANO	CAMION PESADO	TPD TOTAL	AUTOS	BUSES	CAMION LIVIANO	CAMION PESADO	2DA	2DB	3 - A	Acumulado	Carril Diseño
2022-2023	3.22%	2.13%	2.13%	2.13%	631	563	17	33	18	33	14	4	46228	20802
2023-2024	2.13%	1.12%	1.12%	1.12%	644	575	17	33	18	33	14	4	92665	41699
2024-2025	1.94%	0.99%	0.99%	0.99%	656	586	18	34	18	34	14	4	139424	62741
2025-2026	1.78%	0.90%	0.90%	0.90%	667	597	18	34	19	34	14	4	186284	83828
2026-2027	1.65%	0.84%	0.84%	0.84%	677	606	18	34	19	34	15	4	234880	105696
2027-2028	1.55%	0.79%	0.79%	0.79%	687	616	18	35	19	35	15	4	283773	127698
2028-2029	1.34%	0.64%	0.64%	0.64%	696	624	18	35	19	35	15	4	332747	149736
2029-2030	1.61%	0.95%	0.95%	0.95%	707	634	18	35	19	35	15	4	381789	171805
2030-2031	1.62%	1.01%	1.01%	1.01%	718	644	18	35	19	35	15	4	430931	193919
2031-2032	1.68%	1.11%	1.11%	1.11%	729	655	19	36	20	36	15	4	480390	216175
2032-2033	1.75%	1.22%	1.22%	1.22%	742	667	19	36	20	36	15	4	529969	238486
2033-2034	1.80%	1.30%	1.30%	1.30%	755	679	19	37	20	37	16	4	581535	261691
2034-2035	1.82%	1.37%	1.37%	1.37%	768	691	19	37	20	37	16	5	634859	285687
2035-2036	1.84%	1.41%	1.41%	1.41%	782	704	20	38	21	38	16	5	688547	309846
2036-2037	1.85%	1.45%	1.45%	1.45%	796	717	20	38	21	38	16	5	742395	334078
2037-2038	1.84%	1.48%	1.48%	1.48%	810	730	20	39	21	39	17	5	798263	359218
2038-2039	1.84%	1.50%	1.50%	1.50%	825	743	20	39	22	39	17	5	854303	384437
2039-2040	1.82%	1.51%	1.51%	1.51%	840	757	21	40	22	40	17	5	910731	409829
2040-2041	2.11%	1.82%	1.82%	1.82%	857	773	21	41	22	41	17	5	967549	435397
2041-2042	1.82%	1.55%	1.55%	1.55%	873	787	21	41	23	41	18	5	1026233	461805
2042-2043	1.77%	1.52%	1.52%	1.52%	888	801	22	42	23	42	18	5	1085319	488393

Fuente: Elaboración Propia

3.5 Estudio de la Subrasante

Para la obtención del CBR se va a tomar de referencia a Carlos Neira Vásquez (2021), Consultor que realizó el estudio “*Elaboración de Estudios para el Diseño de Pavimentos para la Parroquia de Tarqui, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay*” con una consultoría Nro. CDC-GAD-PT-002-2021 realizada al GAD de Tarqui.

Para el estudio de la subrasante se tienen la extracción de 7 muestras mediante la ejecución de calicatas a una profundidad de 1.50 metros distribuidos en la vía de estudio cada 500 metros aproximadamente. Los resultados de dichos ensayos se encuentran en Anexo 3.

En la Tabla 3-12 se puede observar los parámetros geomecánicos de los ensayos de laboratorio de los materiales.

Tabla 3-12

Cuadro resumen ensayos de laboratorio

TOMA DE MUESTRAS 7 CALICATAS									
CALICATA	CLASIFICACION DE SUELOS		LL	LP	IP	DENSIDAD MÁXIMA (KG/M3)	CBR 95% (%)	CBR 100% (%)	EXPANSIÓN (%)
	AASHTO	SUCS							
C14	A7-5 (13)	ML Limos inorganicos de baja compresibilidad	49.83	38.09	11.74	1410	5.3	9	1.34
C15	A-5 (8)	ML Limos inorganicos de baja compresibilidad	42.86	33.62	9.24	1480.1	6.5	8.7	1.04
C16	A-7-6 (24)	CH Arcillas inorganicas de alta compresibilidad	54.38	29.75	24.63	1374.8	1.1	1.5	7.3
C17	A-7-6 (19)	CL-Arcillas inorganicas de baja compresibilidad	42.47	19.9	22.57	1636.9	2	2.1	1.68
C18	A-7-6 (24)	CH Arcillas inorganicas de alta compresibilidad	55.74	27.36	28.38	1602.4	1.3	1.5	5.82
C19	A-7-6 (14)	CL-Arcillas inorganicas de baja compresibilidad	49.18	24.46	24.72	1550	1.2	3.4	4.05
C20	A-7-5 (3)	SC Arena arcillosa	42.18	31.13	11.05	1440.6	6.3	9.5	0.68

Fuente: (Carlos Neira Vásquez, 2021)

3.5.1 CBR de Diseño

La clasificación de la capacidad portante se ha realizado en base a los criterios mostrados en la Tabla 3-13.

Tabla 3-13

Rango del CBR para clasificación del material de subrasante

CALIDAD	CBR (95%)
Buena	> 15
Buena - Mediana	5 < BM < 15
Mediana - Mala	2 < MM < 5
Mala	< 2

Fuente: (Normas MOP, 2003)

El California Bearing Ratio (CBR) de la subrasante corresponden a materiales de calidad “Mala” a “Buena-Mediana” con un valor mínimo de 1.1% y un máximo de 6.5% (Ver Tabla 3-12).

De la exploración realizada en la vía se tiene una serie de valores de CBR obtenidos de los materiales de la subrasante de los cuales se debe considerar un valor representativo, para lo cual se realizó un análisis estadístico de estos datos; según el Instituto del Asfalto se debe realizar un análisis estadístico mediante la variable conocida como percentil, en la Tabla 3-14 se presenta el valor del percentil el mismo que depende del número de ejes equivalentes (W18).

Tabla 3-14

Rango del CBR para clasificación del material de subrasante

Valor de percentil por nivel de tráfico	
Nivel de Tráfico	Valor de percentil para diseño de subrasante
< de 10.000 ESAL's	60
Entre 10.000 y 1'000.000 ESAL's	75
> de 1'000.000 ESAL's	87.5

Fuente: (Design, 1969)

Para la subrasante del tramo analizado se determinó un valor de CBR de diseño de 1.1% con un percentil de 75% según la Tabla 3-15 y Figura 3-6, clasificando como una subrasante de calidad “Mala” según la Tabla 3-13. Se utiliza un CBR de 1.275 %.

Tabla 3-15

Valores de CBR

CBR	PERCENTIL
1.1	100
1.2	85.714
1.3	71.429
2	57.143
5.3	42.857
6.3	28.571
6.5	14.286

Fuente: (Carlos Neira Vásquez, 2021)

3.5.2 Modulo Resiliente

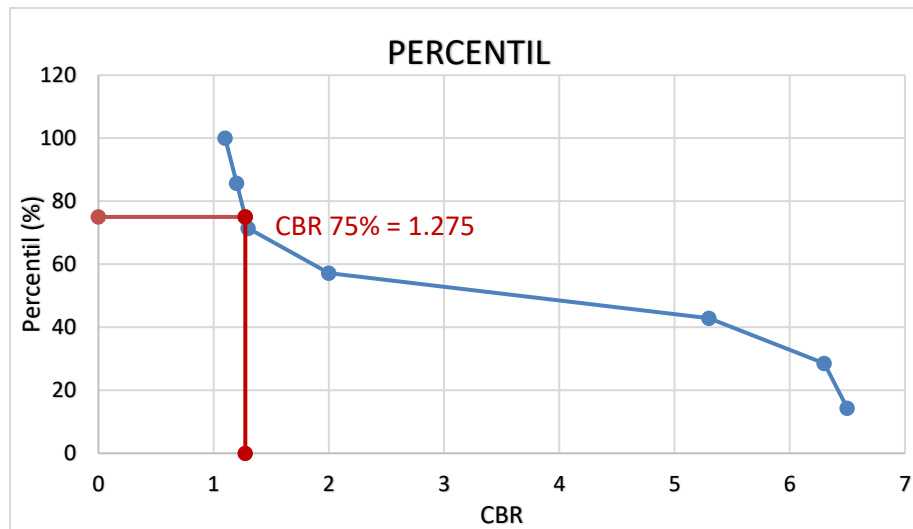
Para determinar el Módulo Resiliente de la subrasante se utilizan las correlaciones propuestas por la AASHTO (1993) las cuales parten del CBR de diseño.

$$M_R(\text{psi}) = 2555 \cdot \text{CBR}^{0.65}$$

En base al valor de CBR de diseño ($\text{CBR}_{\text{DISEÑO}}=1.275\%$) para el “tramo vial” se establece un módulo resiliente de 2985 psi.

Figura 3-6

CBR de diseño



Fuente: Elaboración Propia

3.6 Parámetros de Diseño del Pavimento Flexible

3.6.1 Factor de Confiabilidad

El factor de confiabilidad de diseño tiene en cuenta variaciones al azar tanto en la predicción del tránsito como en la predicción del comportamiento y por lo tanto proporciona un nivel predeterminado de confianza (R) en el que los tramos del pavimento sobrevivirán al período para el cual fueron diseñados. La Tabla 3-16 presenta niveles de confiabilidad recomendados por la AASHTO. El tramo vial se encuentra en la zona de estudio que corresponde a un nivel de confiabilidad del 80%, debido a que la calle son carreteras locales y se encuentran en el casco rural de la parroquia de Tarqui.

Tabla 3-16

Niveles de confiabilidad

Tipo de Carretera	Nivel de Confiabilidad R (%)			
	Urbana		Inter Urbana	
Autopista y carreteras importantes	85	99.9	80	99.9
Arterias principales	80	99.9	75	95
Colectoras	80	95	75	95
Locales	50	80	50	80

Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993)

Con el valor definido del nivel de confianza se procede a obtener la desviación estándar cómo se observa en la Tabla 3-17, tenemos un valor de $Z_r = -0.841$.

Tabla 3-17

Desviación estándar

R(%)	Zr
50	0
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
92	-1.405
94	-1.555
95	-1.645
98	-2.054
99.99	-3.75

Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993)

Tabla 3-18Valores del error normal combinado S_o

Error Normal Combinado (S_o)		
Proyecto de Pavimento	S_o	
	Flexible	Rigido
	0.40-0.50	0.30-35
Construcción nueva	0.45	0.35
Sobrecapas	0.5	0.4

Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993).

En la Tabla 3-18 se visualiza el error combinado S_o que recomienda la AASHTO (1993) depende del tipo de pavimento. Para el caso de la zona de estudio se adoptó un valor de $S_o=0.45$ para un pavimento flexible, debido a que es una carretera nueva.

3.6.2 Cálculo del Índice de Servicio

El índice de servicio se refiere al nivel de confort que ofrecerá la superficie del pavimento una vez que se construya y que se perderá a lo largo del tiempo. Los valores recomendados por la AASHTO (1993), dependiendo del tipo de pavimento, véase la Tabla 3-19.

Para la vía se considera un índice de servicio inicial de 4.2 y el final de 2.0. De esta manera se tiene que la pérdida de servicio (ΔPSI) para el diseño del pavimento flexible corresponde a 2.2

Tabla 3-19

Índice de Servicio

Pérdida o diferencia entre índices de servicio y terminal ΔPSI			
Índices de servicio P_o		Índice de servicio P_t	
Pavimento rígido	4.5	Caminos principales	3
Pavimento flexible	4.2	Caminos principales	2.5
		Caminos secundarios	2

Serviciabilidad		
Tipo de vía	Serviciabilidad final (Pf)	
Autopista	2.5	3
Carretera	2	2.5
Zona industriales		
Pa. U. Industrial	1.5	2
Pa. U. Secundario	1.5	2

Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993)

3.6.3 Cálculo de los Coeficientes de drenaje

Otro valor necesario es el coeficiente de drenaje y se determina a partir del tiempo que demora en drenar la humedad interna del pavimento. La Tabla 3-18 proporciona valores para m2 y m3 en función de la calidad del drenaje y el porcentaje del tiempo a lo largo de un año, en las que la estructura del pavimento puede estar expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación.

El valor del coeficiente de drenaje (mi) asumido para los materiales granulares es de 1.00 ya que se considera que la calidad del drenaje es regular, con una exposición de 5-25%. Es importante mencionar, que se deberá diseñar un sistema de drenaje adecuado para la estructura de pavimento y así asegurar los coeficientes de drenajes asumidos para el presente diseño.

Tabla 3-20

Coeficientes de drenaje

Características del drenaje	Porcentaje de tiempo en el año, que la estructura del pavimento está expuesta a nivel de humedad próximo a saturación						
	Menores a 1%		Entre 1% y 5%		Entre 5% y 25%		Mayores a 25%
Excelente	1.4	1.35	1.35	1.3	1.3	1.2	1.2
Bueno	1.35	1.25	1.25	1.15	1.15	1	1
Regular	1.25	1.15	1.15	1.05	1	0.8	0.8
Pobre	1.12	1.05	1.05	0.8	0.8	0.6	0.6
Malo	1.05	0.95	0.95	0.75	0.75	0.4	0.4

Calidad de drenaje		Tipo de drenaje = Regular	
Excelente	2 Horas	% Lluvia Anual =	42 %
Bueno	1 día	m2 =	1
Regular	1 Semana	m3 =	1
Pobre	1 Mes		
Malo	Agua no drenada		

Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993).

3.6.4 Determinación del coeficiente a3 y Módulo Resiliente de la Subbase

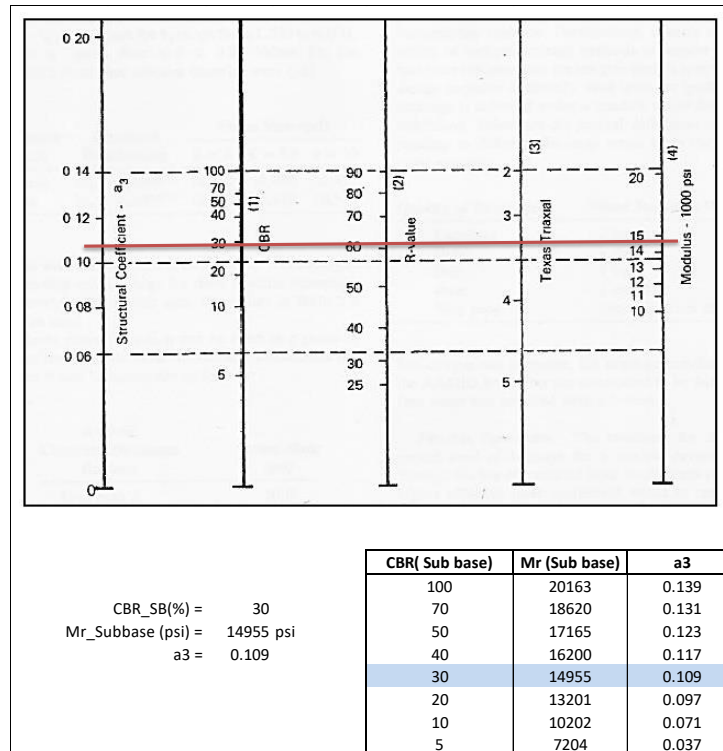
Para la subbase es necesario tomar en consideración un CBR para determinar los valores necesarios en el nomograma de la AASHTO (1993) en este caso es un CBR= 30% que corresponde en la Tabla 3-19 a un módulo resiliente de 14955 psi con un coeficiente estructural de 0.109.

3.6.5 Determinación del coeficiente a2 y Módulo Resiliente de la Base

Los materiales con los que se construye la base deben ser de mejor calidad que los de la subbase y su función es la de tener la resistencia estructural para soportar las presiones transmitidas por los vehículos. Para este caso se tomó en cuenta un CBR= 80% como recomienda la AASHTO (1993). Se usa según la Tabla 3-20 un módulo resiliente de 29000 psi con un coeficiente estructural de 0.135.

Tabla 3-21

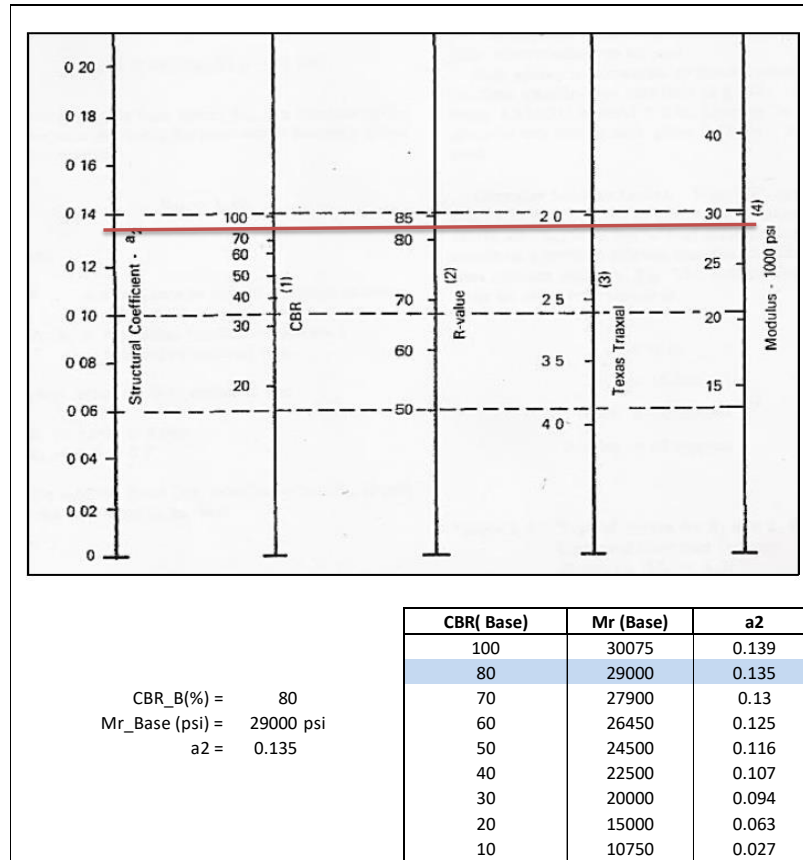
Módulo Resiliente de la Subbase y coeficiente a3



Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993).

Tabla 3-22

Módulo Resiliente de la Base y coeficiente a2



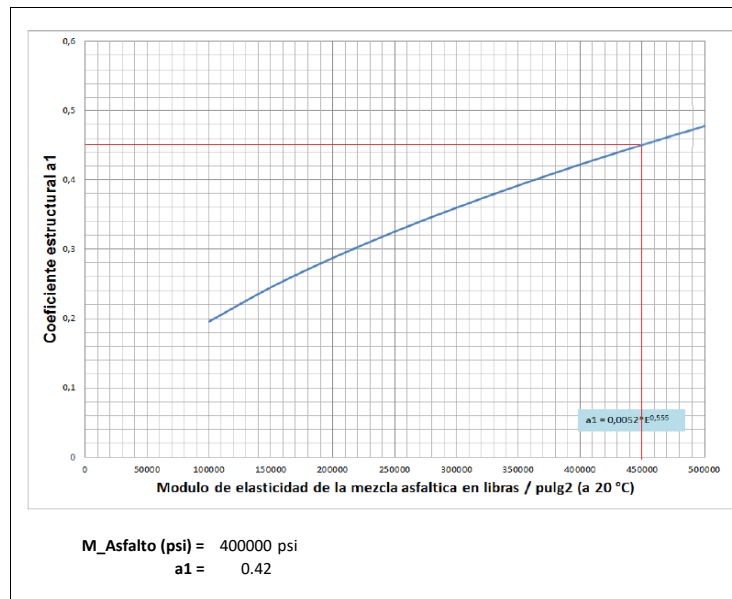
Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993).

3.6.6 Determinación de a1 y Módulo Resiliente de la Carpeta Asfáltica

Para determinar los factores de diseño del asfalto se consideró el módulo resiliente de 400000 psi según PetroEcuador (2021) y se toma en consideración un coeficiente estructural de 0.42, como se observa en la Figura 3-7.

Figura 3-7

Módulo Resiliente de la Carpeta Asfáltica y coeficiente a1



Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993).

3.7 Diseño de Pavimento Flexible

El diseño de la estructura debe garantizar el correcto funcionamiento vial, si bien el estudio del tránsito proporciona las cargas estimadas a las cuales estará expuesta la vía; se debe diseñar una estructura funcional que cumpla con los parámetros físicos y geométricos además de proporcionar el índice de servicio necesario para su confort y seguridad de los usuarios.

$$\text{Log}(W) = ZR \cdot S_0 + 9.36 \cdot \text{Log}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \text{Log}(MR) - 8.07$$

Donde:

W18: Número estimado de ejes equivalentes acumulados de 18 kips (8,2 ton)

ZR: Valor a un área igual a la confiabilidad R en la curva de distribución normalizada

S0: Desvío estándar para el diseño

ΔPSI: Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño (Po-Pt)

Mr: Módulo resiliente de la subrasante (psi)

SN: Número estructural requerido.

Debido a que generalmente es impráctica y antieconómica la colocación de capas de pavimento muy delgadas, el método de la AASHTO (1993) recomienda los espesores mínimos que se muestran en la Tabla 3-21.

Tabla 3-21

Espesores mínimos recomendados por la AASHTO

Espesores mínimos (pulg)		
N. de ejes equivalentes (millones)	Concreto Asfáltico	Base Granular
<0.05	1.0 o TSD	4
0.05 - 0.15	2.0	4
0.15 - 0.50	2.5	4
0.50 - 2.00	3.0	6
2.00 - 7.00	3.5	6
> 7.00	4.0	6

Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993).

3.7.1 Valores Adoptados para el Diseño

En la Tabla 3-22 se encuentran los parámetros adoptados para el diseño del tramo vial del proyecto vía Puente Carrión – Santa Rosa. Se considera un paquete estructural tradicional, es decir, una capa de subbase, base y la carpeta asfáltica.

Tabla 3-23

Valores de Variables

VALORES ADOPATADOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTO	
Número de ejes Equivalentes para 20 años (W18)	488393
Nivel de Confiabilidad	80%
ZR Desviación estándar normal	-0.841
So Factor de corrección - predicción del tránsito	0.45
Δ PSI	2.2
Índice de Servicio Final (Pt)	2
Índice de Servicio Inicial (Po)	4.2
m2 Coeficiente de drenaje de la base	1
m3 Coeficiente de drenaje de la subbase	1
Módulo Resiliente de la Subrasante	2985 psi
CBR de diseño (95%)	1.275%
a1 Número estructural de la carpeta asfáltica	0.42
a2 Coeficiente estructural base granular	0.135
a3 Coeficiente estructural subbase	0.109

Fuente: Elaboración Propia basado en la AASHTO (1993).

Mediante los datos de la Tabla 3-23 se presenta la Tabla 3-24 que nos indica el resultado del diseño de pavimento flexible considerando un paquete estructural tradicional (Subrasante - Subbase - Base - Carpeta Asfáltica), siguiendo la metodología de la AASHTO (1993). A continuación, se muestran los espesores de cada capa colocado en la estructura.

- 2.5 pulgadas de carpeta asfáltica
- 25 centímetros de base granular
- 35 centímetros de subbase

El número estructural teórico es de SN=3.828. Al proponer el diseño se obtuvo un número estructural de SN=3.88 el cual se puede decir que si va resistir las cargas generadas por los vehículos.

Tabla 3-24

Paquete estructural tradicional

SN= 3.828	Resolución de la igualdad		Se debe variar SN para lograr la igualdad
	5.68837621	5.688376674	

Calculo del espesor del Asfalto						
a1	D(ESPESOR)	SN	Espesor (cm)	EspesorAprox	Aprox. Pulg	SN Aprox.
0.42	2.5	1.05	6.35	6.35	2.50	1.05

Calculo del espesor de la Base							
a2	m(drenaje)	D(ESPESOR)	SN	Espesor (cm)	EspesorAprox	Aprox. Pulg	SN Aprox.
0.135	1	10	1.35	25.4	25	9.84	1.33

Calculo del espesor de la Sub-Base							
a3	m(drenaje)	D(ESPESOR)	SN	Espesor (cm)	EspesorAprox	Aprox. Pulg	SN Aprox.
0.109	1	14	1.526	35.56	35	13.78	1.50

Total	3.926	67.31	66.35	26.12	3.88
-------	-------	-------	-------	-------	------

Fuente: Elaboración Propia

NOTA: Se observa que con los datos obtenidos se tiene un número estructural de 3.88, este número es fundamental debido a que se define los espesores de la estructura.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Diseño horizontal

Realizado el diseño horizontal de la carretera en estudio se tiene que, las curvas señaladas en la Tabla 4-1, tienen radios inferiores a los recomendados por la norma con valores de 40, 35, 30, 25 y dos puntos críticos de 15m de radio, por lo que se optó en reducir la velocidad de diseño a 30km/h en consideración de que la topografía de la zona es montañosa escarpada y la carretera planificada deberá ajustarse a la sinuosidad de la topografía; además, se encuentra en una zona de mediana consolidación que impide los mejoramiento sustanciales de la misma.

Tabla 4-1

Características de las Curvas de la vía de estudio

Curve #	R (m)	L (m)	PC	PI	PT	T (m)	Sec(m)
Curva No: 29	125	124.67	0+043.11	0+111.18	0+167.78	68.076	17.335
Curva No: 1	200	8.55	0+213.90	0+218.18	0+222.45	4.277	0.046
Curva No: 2	85	56.58	0+237.36	0+266.74	0+293.94	29.385	4.936
Curva No: 3	90	50.31	0+341.95	0+367.78	0+392.26	25.83	3.633
Curva No: 4	90	30.01	0+428.17	0+443.32	0+458.18	15.148	1.266
Curva No: 5	40	46.37	0+467.52	0+493.71	0+513.90	26.187	7.809
Curva No: 6	80	20.79	0+589.91	0+600.36	0+610.70	10.452	0.68
Curva No: 7	50	14.58	0+631.94	0+639.28	0+646.51	7.34	0.536
Curva No: 8	30	39.63	0+659.82	0+683.13	0+699.46	23.311	7.992
Curva No: 9	200	70.6	0+737.80	0+773.47	0+808.40	35.673	3.157
Curva No: 10	80	52.61	0+890.34	0+917.63	0+942.94	27.295	4.528
Curva No: 11	25	55.4	0+991.63	1+041.73	1+047.03	50.103	30.994
Curva No: 12	50	45.68	1+077.24	1+101.82	1+122.92	24.572	5.711
Curva No: 13	100	32.82	1+155.19	1+171.75	1+188.02	16.56	1.362
Curva No: 14	80	26.47	1+222.87	1+236.23	1+249.34	13.356	1.107
Curva No: 15	60	32.98	1+320.90	1+337.82	1+353.88	16.919	2.34
Curva No: 16	35	53.53	1+387.71	1+421.29	1+441.24	33.58	13.504
Curva No: 17	60	15.11	1+462.56	1+470.16	1+477.68	7.597	0.479
Curva No: 18	30	30.22	1+483.69	1+500.22	1+513.91	16.53	4.253
Curva No: 19	30	45.04	1+517.11	1+545.09	1+562.15	27.982	11.024
Curva No: 20	15	33.53	1+576.79	1+607.58	1+610.31	30.796	19.255
Curva No: 21	35	37.91	1+622.50	1+643.56	1+660.41	21.052	5.844
Curva No: 22	140	34.5	1+687.31	1+704.65	1+721.81	17.338	1.07
Curva No: 23	80	28.58	1+774.00	1+788.44	1+802.58	14.444	1.293
Curva No: 24	35	45.87	1+834.46	1+861.36	1+880.34	26.904	9.145
Curva No: 25	15	29.87	1+902.46	1+925.60	1+932.33	23.138	12.575

Curva No: 26	45	52.34	1+943.38	1+972.97	1+995.72	29.584	8.854
Curva No: 27	100	60.3	2+003.64	2+034.74	2+063.94	31.1	4.724
Curva No: 28	100	22.22	2+072.40	2+083.55	2+094.62	11.158	0.621

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con las Normas MOP (2003) se indica que para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar $V= 30$ Km/h y $R = 15$ m siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado). Por lo que se ha optado en cambiar la velocidad de diseño a 30km y radio mínimo de 15m, aunque el proyecto sea de Clase III.

Por otra parte, en cuanto a los sobreeanchos utilizados en la planificación horizontal de la carretera estos se realizarán de acuerdo a los planos del proyecto, con una longitud de transición de al menos 20m y ancho de acuerdo con la Tabla 4-2:

Tabla 4-2

Sobreeancho de las curvas de la vía

Curva No.	Radio (m)	Sobreeancho (m)
1	200.00	0.00
2	85.00	0.50
3	90.00	0.50
4	90.00	0.50
5	40.00	0.90
6	80.00	0.50
7	50.00	0.78
8	30.00	1.20
9	200.00	0.00
10	80.00	0.50
11	25.00	1.20
12	50.00	0.78
13	100.00	0.45
14	80.00	0.50
15	60.00	0.67
16	35.00	1.20
17	60.00	0.50
18	30.00	1.20
19	30.00	1.20
20	15.00	1.20
21	35.00	1.20
22	140.00	0.00
23	80.00	0.50
24	35.00	1.20
25	15.00	1.20

26	45.00	0.85
27	100.00	0.45
28	100.00	0.00
29	125.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia.

Se utilizó un valor máximo de sobreelevaciones de 1.20 metros para las curvas de radios mínimos. Para el cálculo de los peraltes, se tomó como valor máximo el 8% de inclinación, sin embargo; con los valores mínimos indicados se tiene los siguientes valores calculados para cada radio:

- Curva 125m Peralte 4.20%
- Curva 85m Peralte 5.00%
- Curva 90m Peralte 4.20%
- Curva 100m Peralte 4.80%
- Curva 40m Peralte 6.80%
- Curva 80m Peralte 5.20%
- Curva 50m Peralte 6.20%
- Curva 30m Peralte 7.50%
- Curva 200m Peralte 2.00%
- Curva 25m Peralte 7.80%
- Curva 60m Peralte 5.80%
- Curva 35m Peralte 7.20%
- Curva 30m Peralte 7.50%
- Curva 15m Peralte 8.00%
- Curva 45m Peralte 6.40%

4.2 Diseño vertical

4.2.1 Curvas cóncavas y convexas.

El diseño vertical del proyecto se compone de tangentes interconectadas por medio de curvas cóncavas y convexas, los valores del parámetro K para las curvas convexas se estableció en 2, mientras que para curvas cóncavas el valor de 3, según las Normas MOP (2003).

Los resultados indicados en la Tabla 4-3 de diseño geométrico, nos muestran que las longitudes de las curvas verticales y valores de “K” cumplen con las Normas MOP (2003) y velocidad de diseño de 30km/h de forma sencilla por lo que el diseño vertical no implica dificultad en el diseño no así el diseño horizontal.

Tabla 4-3

Valores del parámetro k para curvas

	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Tipo de curva de perfil	Valor de K	Tipo de subentidad	Longitud de curva de perfil	Radio de curva
1	0+000.00m	2629.947m					
2	0+025.00m	2629.000m	Cóncavo	4.551	Parábola simétrica	39.994m	455.118m
3	0+070.00m	2631.250m	Convexo	11.818	Parábola simétrica	49.999m	1181.800m
4	0+135.00m	2631.750m	Cóncavo	6.231	Parábola simétrica	50.000m	623.140m
5	0+280.00m	2644.500m	Convexo	10.305	Parábola simétrica	70.000m	1030.456m
6	0+430.00m	2647.500m	Convexo	8.871	Parábola simétrica	49.999m	887.074m
7	0+485.00m	2645.500m	Cóncavo	4.177	Parábola simétrica	50.000m	417.722m
8	0+635.00m	2658.000m	Convexo	11.536	Parábola simétrica	119.998m	1153.577m
9	0+780.00m	2655.000m	Cóncavo	22.176	Parábola simétrica	80.000m	2217.647m
10	1+040.00m	2659.000m	Cóncavo	8.531	Parábola simétrica	60.000m	853.124m
11	1+110.00m	2665.000m	Convexo	17.317	Parábola simétrica	60.003m	1731.672m
12	1+345.00m	2677.000m	Convexo	21.494	Parábola simétrica	170.000m	2149.406m
13	1+850.00m	2662.846m	Convexo	8.076	Parábola simétrica	50.000m	807.623m
14	1+915.00m	2657.000m	Cóncavo	3.573	Parábola simétrica	50.000m	357.300m
15	1+985.00m	2660.500m	Convexo	19.385	Parábola simétrica	60.000m	1938.463m
16	2+090.00m	2662.500m	Convexo	20.119	Parábola simétrica	50.001m	2011.896m
17	2+117.89m	2662.338m					

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Pendientes longitudinales

Las pendientes longitudinales del proyecto se establecieron de acuerdo con el tráfico de diseño, se tendrá una pendiente máxima de 9.0% y mínima 0.5%, de acuerdo con la Tabla 4-4 las

tangentes de entrada a cada una de las curvas verticales poseen pendientes que se encuentran dentro de los rangos normados, por lo que el diseño vertical se encuentra satisfactorio.

Tabla 4-4

Tangentes de las curvas verticales

	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Inclinación de rasante T.E.
1	0+000.00m	2629.947m	
2	0+025.00m	2629.000m	-3.79%
3	0+070.00m	2631.250m	5.00%
4	0+135.00m	2631.750m	0.77%
5	0+280.00m	2644.500m	8.79%
6	0+430.00m	2647.500m	2.00%
7	0+485.00m	2645.500m	-3.64%
8	0+635.00m	2658.000m	8.33%
9	0+780.00m	2655.000m	-2.07%
10	1+040.00m	2659.000m	1.54%
11	1+110.00m	2665.000m	8.57%
12	1+345.00m	2677.000m	5.11%
13	1+850.00m	2662.846m	-2.80%
14	1+915.00m	2657.000m	-8.99%
15	1+985.00m	2660.500m	5.00%
16	2+090.00m	2662.500m	1.90%
17	2+117.89m	2662.338m	-0.58%

Fuente: Elaboración Propia

Es importante indicar que las pendientes máximas y mínimas son del 8.99% y del 0.58%.

4.3 Secciones transversales

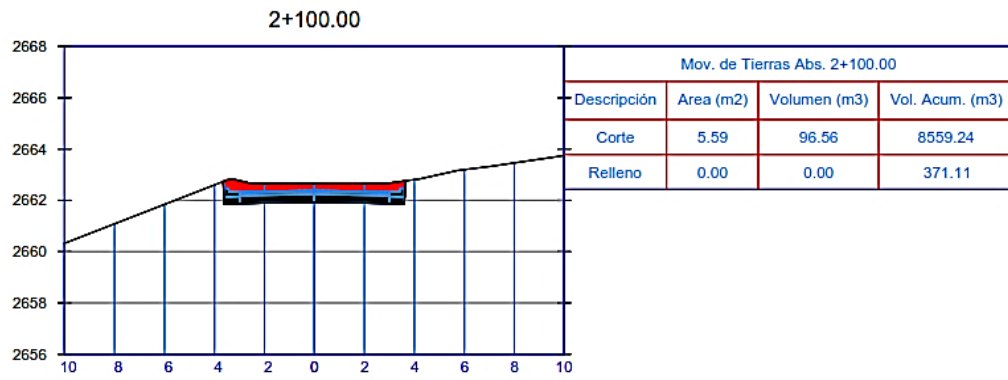
Como se observa en la Figura 4-1, las secciones transversales se han realizado en función de las características y secciones transversales de las vías en estudio, las secciones transversales se hallan adjuntas en la sección de Anexos.

De la misma forma, tanto el cálculo de movimiento de tierras, corte, relleno y planos de secciones transversales del proyecto se hallan adjuntas en la Sección de Anexos, se recomienda realizar la separación del material de lastre existente en la calzada para realizar los rellenos en zonas que se deba realizar ampliaciones de la calzada.

En base al movimiento de tierras se tiene que la acumulación del volumen de corte es casi proporcional al avance de la carretera, porque se puede concluir que no existen zonas críticas de corte y relleno, véase la Figura 4-2.

Figura 4-1

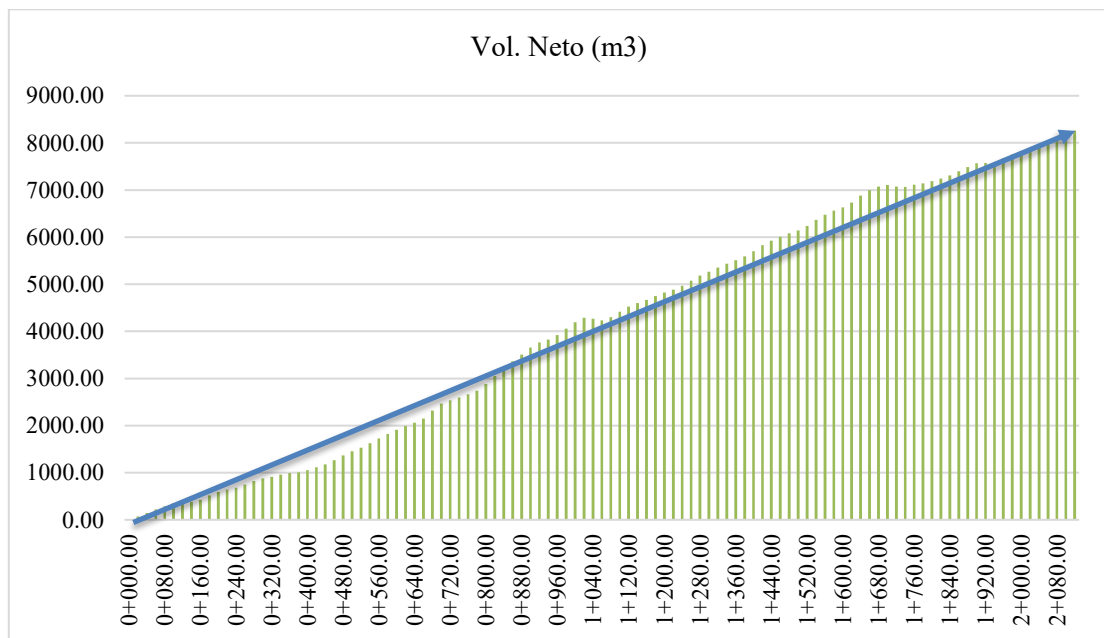
Sección transversal de la vía abscisa 2+100



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-2

Movimiento de tierra de la vía de estudio



Fuente: Elaboración Propia

4.4 Señalización vial

4.4.1 Señalización horizontal

La señalización horizontal, corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura.

En el proyecto se realizó con una línea continua que divida los carriles de diferentes sentidos en color amarillo y también líneas delimitadoras laterales de color blanco, debido a que es una vía rural.

4.4.2 Señalización vertical

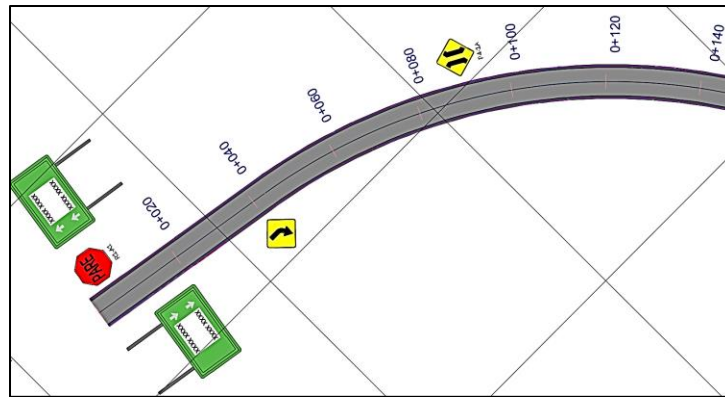
Se denomina señal vertical a toda señal instalada al costado o sobre el camino. Estas se utilizan para prevenir o informar a los usuarios (conductores o peatones) sobre cualquier eventualidad que pueda encontrarse en el camino, las señales incluidas en el diseño se enlistan a continuación:

- Curva cerrada a la izquierda (P1-1I) – dimensión: 600x600mm
- Curva cerrada a la derecha (P1-1D) – dimensión: 600x600mm
- Curva abierta a la izquierda (P1-2I) – dimensión: 600x600mm
- Curva abierta a la derecha (P1-2D) – dimensión: 600x600mm
- Puente angosto (R4-1) – dimensión: 600x600mm
- Pare (R1-1A) – dimensión: 600x600mm
- Parada de Bus – dimensión: 600x600mm

En la Figura 4-3 se observa como en la vía de estudio se coloca la señalética correspondiente a los parámetros de diseño.

Figura 4-3

Señalización en la vía de estudio



Fuente: Elaboración Propia

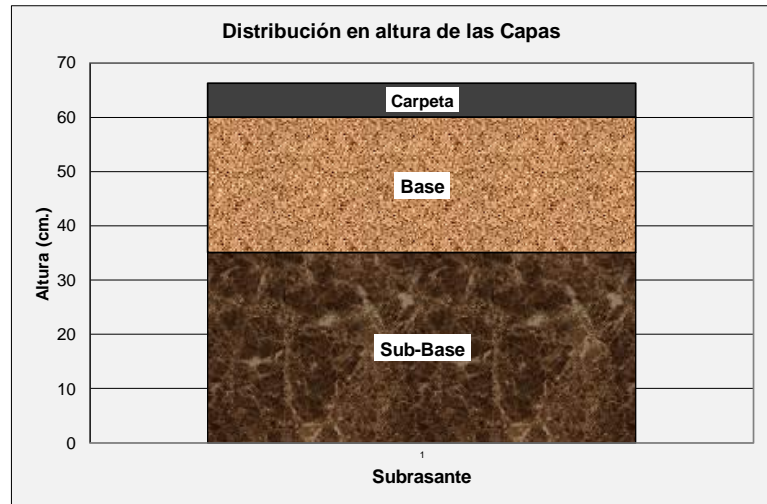
4.5 Resultados de la Alternativa 1: Paquete estructural tradicional

En la Figura 4-3 se visualiza gráficamente el paquete estructural con los datos obtenido en la Tabla 3-24.

Figura 4-3

Paquete estructural tradicional

	Pulg.	Cm.
Carpeta Asfáltica	2.500	6.35
Base Granular	9.843	25.00
Subbase granular	13.780	35.00
Subrasante		
Total		66



Fuente: Elaboración Propia

4.6 Presupuesto

En la Tabla 4-6 se adjunta el presupuesto referencial de la vía con el diseño que se propuso y es de \$ 947130,13. En la sección de ANEXOS se adjunta el cronograma valorado, los Apus y la formula polinómica.

Tabla 4-5

Presupuesto referencial de la vía

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
1		OBRAS PRELIMINARES				214,691.36
1.1	501774	Replanteo y nivelacion	m	2,118.00	0.89	1,885.02
1.2	504279	Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	12,205.34	1.99	24,288.63
1.3	549005	Excavación manual en suelo sin clasificar	m3	918.75	12.79	11,750.81
1.4	506002	Cargado de material con minicargadora	m3	18,185.90	1.98	36,008.07
1.5	506005	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera	m3	18,185.90	2.22	40,372.69
1.6	506007	Sobreacarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 6 Km	m3-km	436,461.48	0.23	100,386.14
2		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				459,780.99
2.1	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	278.91	8.32	2,320.53
2.2	505004	Sub base conformación y compactación con equipo pesado	m3	4,410.00	31.93	140,811.30
2.3	548005	Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado	m3	3,150.00	37.04	116,676.00
2.4	548010	Imprimación asfáltica con barrido mecánico	m2	12,708.00	1.27	16,139.16
2.5	548011	Carpeta asfáltica (e=3") Ho Asf. mezclado en planta	m2	12,600.00	14.59	183,834.00
3		ESTRUCTURA DE LA CUNETETA				105,693.80
3.1	507003	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2	m3	480.75	128.53	61,790.80
3.2	512005	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	4,300.00	10.21	43,903.00
4		SEÑALIZACION E IMPACTOS AMBIENTALES				31,594.91
4.1	534699	Pintura para señalización de tráfico con franjadora, ancho de franja de 12.5cm	m	6,354.00	0.96	6,099.84
4.2	531707	Letrero informativo de tool de 2.00 x 1.50 m	u	2.00	336.90	673.80
4.3	531696	Letreros de Información del Proyecto (Socio Comunidad)	u	3.00	374.47	1,123.41
4.4	549A9Q	Señalización vertical (Información de destino)	u	55.00	236.47	13,005.85
4.5	532003	Señalización con cinta	m	2,118.00	0.24	508.32
4.6	532710	Parante con base de hormigón, 20 usos	u	85.72	6.59	564.89
4.7	532006	Cobertura de plástico (5 usos)	m2	200.00	0.31	62.00
4.8	546004	Guardacaminos (simple, poste metálico), suministro y colocación, incluye gema reflectiva.	m	200.00	44.28	8,856.00
4.9	532024	Difusión Social	u	1.00	700.80	700.80
SUBTOTAL						811,761.06
					IVA	12 %
TOTAL						909,172.39
Son: NOVECIENTOS NUEVE MIL CIENTO SETENTA Y DOS CON 39/100 DÓLARES						

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las vías en estudio tienen una longitud de diseño igual a 2+118 km con una sección planificada y constante de 6.0m que se ha considerado para la preservación y respeto de la presencia de viviendas y otras estructuras existentes en las zonas aledañas.

La velocidad de diseño se ha elegido en función de los diversos parámetros existentes en dicha vía como son: TPDA, topografía, jerarquía vial y similares. El valor de esta es 40km/h, como recomienda la Norma vigente del país MTOP. Sin embargo, se comprobó que no es factible la utilización de esta velocidad si el propósito es aprovechar el trazado actual, por lo que se redefinió a 30 km/h.

La vía en estudio posee ciertas restricciones como son: la presencia de viviendas, niveles no coordinados en los accesos a viviendas, existencia de vías aledañas y otros; por lo que el trazado vertical posee ciertas regulaciones en puntos de cotas obligadas, esto no represento dificultad al momento de verificar si el diseño cumple con la norma.

Por otra parte, la señalización propuesta para esta vía tomando como norma aplicable la INEN permite orientar al conductor y a los peatones en su circulación y de esta manera garantizar la seguridad en esta arteria dichos planos.

El diseño geométrico y señalización garantizan una circulación segura tanto para peatones y los diferentes modos de transporte, y cumple con las regulaciones de la norma de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003. Ministerio de Obras Públicas.

El procesamiento de datos del tráfico vehicular se realiza mediante el software Excel, el cual nos permite determinar el TPDA y el cálculo de los ejes equivalentes ESAL.

Para el diseño geométrico de la vía se empleó el software del programa AutoCAD Civil 3D, que permite procesar la información obtenida en campo de la topografía y con esto diseñar el alineamiento horizontal y el alineamiento vertical con cada uno de sus elementos.

Adicional, para la obtención de los espesores del pavimento flexible se utiliza el manual AASHTO Guide for Design of Pavement Structures de 1993. (AASHTO, 1993). El cual nos resulto espesores de cada capa 2.5 pulgadas de carpeta asfáltica, 25 centímetros de base granular y 35 centímetros de subbase.

GLOSARIO

Calicata: Es una técnica de prospección que consiste en la exploración de un terreno mediante excavación o perforación a profundidad baja o media para la toma de muestra de tierra.

Calle: Vía destinada a la circulación de los peatones y vehículos.

Capa de rodadura: Plano superior del pavimento, que soporta directamente las cargas del tráfico.

CBR: California Bearing Ratio, es un parámetro del suelo que cuantifica su capacidad resistente como subrasante, sub base y base en el diseño de pavimentos.

ESAL: Equivalent Simple Axial Load, es un eje estándar compuesto por un eje sencillo con dos ruedas en los extremos.

Fh: Factor horario

Fd: Factor diario

Fs: Factor semanal

Fm: Factor mensual

Pavimento: Es la capa o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural.

Presupuesto: Es una herramienta para analizar cuándo y cómo se gasta el dinero.

Sobrecancho: Es una ampliación adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.

TPDA: Tráfico Promedio Diario Anual

Tránsito: Circulación de peatones y/o vehículos por vías de uso público.

Vía: Calle, camino u otro lugar destinado al tránsito.

Vehículo: Medio de transporte que se utiliza para el traslado de personas por una vía.

Velocidad de diseño: Diseño de una vía, que corresponde a la máxima velocidad a la que un vehículo puede circular con seguridad en condiciones de flujo libre.

BIBLIOGRAFIA

- AASHTO, G. for design of pavement S. (1993). American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). *Washington, DC, USA*.
- Alfaro, J. (2020). Diseño de Pavimentos. *Mejoramiento a Nivel de Pavimento de La Vía de Acceso a La Vereda La Turúa-Municipio de Aguazul–Departamento de Casanare*.
- Andrea Mendoza. (2015). *Análisis de variación de costos de construcción de prototipos en la ciudad de Quito*.
- Bonilla, N., Rivera, J., Díaz, R., Cobaleda Zapata, D., Bolívar, O., & Escobar, M. (1991). *Costos, presupuesto y programación*.
- Byron Vinueza and Mireya Zurita. (2022). *Diseño del pavimento flexible, empleando las propiedades mecánicas de bases y subbases de catorce diferentes minas de materiales pétreos del Ecuador*. PUCE-Quito.
- Carlos Neira Vásquez. (2021). *Elaboración de Estudios para el Diseño de Pavimentos para la Parroquia de Tarqui, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay*.
- Casanova, L. (2002). Levantamientos Topográficos. *Mérida, Venezuela*.
- Castillo, B. (2017). Estabilización de Suelos Arcillosos de Macas con Valores de CBR menores al 5% y Límites Líquidos superiores al 100%, para utilizarlos como Subrasantes en Carreteras. *Cuenca, Ecuador*.
- Design, S. M. (1969). The Asphalt Institute. *Superpave Series, 2*.
- Geodesical. (2018). *GPS Diferencial CHCNAV*. <https://chcnv.es/es/productos/gps-chc-i50-gnss/chc-catalogo-gps-centimetrico-i50-es.pdf>
- Google Earth Pro. (2023). *Vía a Santa Rosa de Tarqui (9.180.0.125)*.
- Grisales, J. C. (2015). *Diseño geométrico de carreteras*. Ecoe ediciones.
- INAMHI. (2016). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. <https://www.inamhi.gob.ec/>
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- INEN 004. (2011). *Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal*. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n_horizontal.pdf

- Ministerio de Energía y Minas. (2021). *Consumo de Combustibles Provincia del Azuay*.
<https://www.recursosyenergia.gob.ec/biblioteca/>
- Montoya, G. (2005). Ingeniería de tránsito. *Universidad Nacional de Ingeniería*. Extraído El, 16.
- Normas MOP. (2003). Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. *M. d. Públicas*. QUITO:
Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- Ochoa Pineda, E. J. (2009). Estudio de los criterios de diseño geométrico de las intersecciones a nivel según la AASHTO. *Escuela de Ingeniería Civil*.
- Osorio Baquero, I. (2014). Breve reseña histórica de las vías en Colombia. *Revista Ingeniería Solidaria*, 10(17), 183–187.
- Ospina, J. J. A. (2002). Diseño geométrico de vías. In *Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Vías y Transporte, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Medellín*.
- PDYOT Tarqui. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Tarqui Cuenca- Azuay*. <https://docplayer.es/60165074-Plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-de-la-parroquia-tarqui-cuenca-azuay.html>
- PetroEcuador. (2021). *El Petróleo en el Ecuador la Nueva Era Petrolera*.
- Valle Cevallos, N. J., & Almea Zambrano, J. A. (2022). *Estudio de tráfico y solución al congestionamiento vehicular ocasionado por el sistema de transporte público en la intersección Av. Fco. de Orellana y calle José Alavedra en Guayaquil, Ecuador*. Guayaquil: ULVR, 2022.

ANEXOS

Anexo 1. Puntos de la Topografía

La descripción de las claves son las siguientes:

- CA: Cas
- TO: Topografía
- PO: Poste de luz
- VL: Vía lateral
- CE: Cerramiento
- AC: Acera
- CUN: Cuneta
- EJE: Eje de la vía
- CJ: Cajonetas de revisión de agua
- TB: Tubería de agua
- Alam: Alambrado de terrenos

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTA	CLAVE
1	9671717.98	718102.37	2665.241	CA
2	9671709.95	718112.183	2665.523	TO
3	9671707.16	718111.461	2667.001	CA
4	9671716.17	718119.68	2665.735	TO
5	9671720.84	718119.317	2664.601	CA
6	9671728.05	718114.966	2664.976	CA
7	9671732.72	718115.718	2664.2	CA
8	9671736.93	718118.811	2663.758	CA
9	9671742.65	718115.762	2662.965	CA
10	9671750.21	718110.931	2662.531	PO
11	9671749.29	718111.544	2662.58	VL
12	9671747.05	718113.187	2662.603	EJE
13	9671744.85	718114.319	2662.639	VL
14	9671747.99	718124.036	2662.837	CA
15	9671751.91	718122.914	2662.39	VL
16	9671751.34	718123.472	2661.698	CUN
17	9671755.62	718120.661	2662.419	VL
18	9671753.96	718121.776	2662.407	EJE
19	9671729.69	718101.554	2664.611	PO
20	9671738.48	718107.925	2663.14	TO
21	9671735.94	718107.306	2664.082	TO
22	9671740.41	718107.734	2662.668	VL
23	9671743.39	718112.449	2662.592	VL
24	9671738.99	718113.629	2663.187	VL

25	9671736.59	718109.65	2663.426	VL
26	9671731.18	718107.79	2664.371	VL
27	9671710.97	718094.048	2665.237	CA
28	9671713.11	718091.212	2664.841	AC
29	9671721.25	718100.741	2664.855	AC
30	9671721.08	718090.113	2664.273	TO
31	9671713.15	718083.565	2664.534	TO
32	9671710.2	718082.231	2664.764	PO
33	9671704.2	718085.459	2664.072	CA
34	9671704.85	718085.508	2664.145	AC
35	9671697.9	718077.259	2663.888	AC
36	9671697.63	718078.267	2664.058	CA
37	9671694.52	718077.259	2664.697	VL
38	9671692.84	718074.113	2664.513	VL
39	9671692.39	718073.444	2665.242	TO
40	9671698.79	718068.967	2664.095	TO
41	9671700.92	718065.624	2663.082	TO
42	9671692.4	718058.531	2664.022	TO
43	9671683.12	718040.545	2664.055	TO
44	9671680.04	718025.736	2665.242	TO
45	9671685.47	718025.389	2661.605	TO
46	9671688.61	718040.469	2661.323	TO
47	9671690.64	718047.386	2661.492	TO
48	9671702.54	718064.54	2661.692	VL
49	9671700.81	718069.188	2662.431	VL
50	9671703.91	718072.251	2662.558	VL
51	9671707.73	718071.682	2661.903	VL
52	9671706.01	718072.497	2661.439	CUN
53	9671705.2	718073.069	2662.169	TO
54	9671719.41	718083.846	2661.958	VL
55	9671730.62	718094.687	2662.27	VL
56	9671741.93	718105.795	2662.667	EJE
57	9671744.15	718103.782	2662.68	VL
58	9671745.11	718103.587	2662.887	CA
59	9671743.37	718100.878	2662.993	CA
60	9671737.77	718093.928	2662.553	VL
61	9671738.5	718093.513	2662.458	CA
62	9671746.17	718089.228	2659.247	TO
63	9671753.76	718094.718	2658.374	CA
64	9671754.32	718094.473	2658.03	CA
65	9671745.65	718097.168	2661.897	CA
66	9671744.25	718094.24	2660.798	CA
67	9671736.26	718090.854	2663.589	CA

68	9671731.46	718084.907	2662.541	CA
69	9671730.64	718085.754	2662.237	VL
70	9671728.46	718087.783	2662.334	EJE
71	9671719.09	718074.69	2661.846	VL
72	9671730.39	718069.055	2657.809	TO
73	9671717.77	718072.166	2662.015	PO
74	9671712.98	718069.106	2661.718	VL
75	9671710.04	718070.119	2661.858	EJE
76	9671711.52	718066.862	2661.632	VL
77	9671707.49	718060.836	2661.43	VL
78	9671707.17	718066.897	2661.797	EJE
79	9671701.5	718050.636	2661.084	VL
80	9671698.44	718051.268	2661.241	EJE
81	9671695.41	718052.47	2661.119	VL
82	9671694.83	718052.686	2661.107	CUN
83	9671691.13	718043.238	2660.988	VL
84	9671693.88	718042.417	2661.062	EJE
85	9671697.41	718041.29	2660.908	VL
86	9671698.37	718041.048	2660.86	TO
87	9671705.41	718037.387	2656.221	TO
88	9671695.06	718028.206	2661.107	PO
89	9671693.91	718028.676	2660.814	VL
90	9671691.82	718018.698	2660.589	VL
91	9671693.27	718017.918	2660.602	TO
92	9671697.32	718016.268	2656.835	TO
93	9671693.24	718017.73	2660.641	CE
94	9671688.98	718019.521	2660.759	EJE
95	9671686.18	718020.142	2660.659	VL
96	9671685.34	718020.221	2660.73	CUN
97	9671683.19	718012.817	2660.315	VL
98	9671688.78	718009.961	2660.285	VL
99	9671689.99	718009.358	2660.184	CE
100	9671686.92	718002.72	2660.051	CE
101	9671685.55	718003.426	2660.019	VL
102	9671683.12	718004.731	2660.088	EJE
103	9671685.45	718010.181	2660.352	EJE
104	9671680.28	718007.303	2659.92	VL
105	9671679.86	718007.36	2659.848	CUN
106	9671679.12	718007.751	2660.655	TO
107	9671674.42	718001.122	2659.927	TO
108	9671675.2	718000.826	2659.467	CUN
109	9671675.91	718000.293	2659.545	VL
110	9671678.23	717998.594	2659.767	EJE

111	9671680.68	717996.842	2659.744	VL
112	9671679.91	717993.637	2659.632	CE
113	9671675.22	717990.134	2659.601	PO
114	9671671.91	717988.493	2659.473	VL
115	9671668.16	717983.888	2659.119	CA
116	9671673.27	717987.5	2659.218	CA
117	9671672.7	717987.231	2659.337	AUX1
118	9671677.2	717984.498	2656.925	TO
119	9671667.77	717985.057	2659.307	VL
120	9671665.26	717991.141	2658.855	VL
121	9671665.04	717991.474	2658.796	CUN
122	9671664.4	717992.108	2659.451	TO
123	9671664.83	717994.201	2661.261	TO
124	9671669.6	718006.949	2664.393	PO
125	9671673.55	718009.937	2665.133	TO
126	9671660.84	717999.451	2663.068	TO
127	9671644.72	717994.446	2661.55	TO
128	9671645.76	717990.667	2660.157	TO
129	9671633.14	717992.062	2659.556	TO
130	9671633.24	717988.333	2658.203	TO
131	9671623.8	717987.257	2656.783	Q
132	9671625.5	717981.645	2657.718	VL
133	9671621.58	717983.074	2657.798	VL
134	9671612.62	717989.63	2658.588	VL
135	9671610.63	717986.749	2658.501	VL
136	9671610.06	717985.91	2659.388	TO
137	9671621.89	717978.074	2657.659	VL
138	9671621.64	717977.316	2656.951	CUN
139	9671625.04	717973.226	2657.597	VL
140	9671624.37	717972.189	2657.385	CUN
141	9671628.56	717972.759	2657.515	EJE
142	9671632.79	717972.52	2657.18	VL
143	9671637.66	717971.609	2655.412	Q
144	9671637.51	717972.149	2654.968	Q
145	9671633.92	717972.413	2657.263	TO
146	9671634.8	717977.117	2657.143	VL
147	9671631.68	717978.965	2657.414	EJE
148	9671627.75	717978.551	2657.6	VL
149	9671637.67	717979.297	2657.297	VL
150	9671635.86	717982.122	2657.514	EJE
151	9671633.93	717985.802	2657.584	VL
152	9671643.55	717987.644	2657.826	VL
153	9671644.14	717984.73	2657.915	EJE

154	9671645.14	717981.147	2657.899	VL
155	9671660.26	717978.792	2657.933	CA
156	9671666.4	717969.297	2654.65	CA
157	9671661.83	717965.204	2653.629	TO
158	9671657.65	717983.143	2658.912	VL
159	9671656.95	717985.951	2658.709	EJE
160	9671656.45	717988.585	2658.503	VL
161	9671656.39	717989.355	2658.314	CUN
162	9671655.96	717989.755	2658.824	TO
163	9671633.81	717966.187	2657.651	VL
164	9671630.5	717965.443	2657.759	EJE
165	9671628.14	717964.472	2657.819	VL
166	9671627.41	717964.075	2657.661	CUN
167	9671627.07	717963.601	2659.13	TO
168	9671637.47	717950.643	2658.799	VL
169	9671639.47	717952.449	2658.992	EJE
170	9671641.68	717954.402	2659.085	VL
171	9671652.48	717940.647	2660.894	VL
172	9671649.68	717939.431	2660.707	EJE
173	9671646.9	717937.683	2660.289	VL
174	9671646.14	717937.167	2659.785	CUN
175	9671642.7	717939.252	2663.149	TO
176	9671650.28	717928.647	2661.202	VL
177	9671649.27	717928.338	2660.8	CUN
178	9671653.08	717929.594	2661.57	EJE
179	9671656.54	717930.753	2661.866	VL
180	9671657.11	717920.785	2662.404	VL
181	9671654.47	717920.814	2662.296	EJE
182	9671651.43	717920.849	2661.97	VL
183	9671647.69	717921.636	2663.637	TO
184	9671641.68	717930.602	2666.097	TO
185	9671649.28	717913.257	2662.54	VL
186	9671647.71	717912.492	2661.957	CUN
187	9671652.07	717912.423	2662.777	EJE
188	9671655.27	717911.377	2662.915	VL
189	9671657.04	717909.257	2662.6	TO
190	9671650.43	717901.965	2663.221	VL
191	9671647.56	717903.365	2663.191	EJE
192	9671644.46	717904.971	2662.891	VL
193	9671643.52	717905.255	2662.715	CUN
194	9671638.3	717885.435	2663.449	VL
195	9671635.58	717887.888	2663.68	EJE
196	9671632.39	717890.051	2663.545	VL

197	9671631.44	717890.525	2663.341	CUN
198	9671629.2	717892.374	2667.497	TO
199	9671620.78	717876.157	2664.039	VL
200	9671622.94	717874.581	2664.157	EJE
201	9671625.85	717872.146	2663.951	VL
202	9671626.57	717871.316	2663.482	TO
203	9671616.47	717863.101	2664.629	VL
204	9671617.7	717860.597	2664.447	TO
205	9671614.15	717864.736	2664.526	EJE
206	9671612.48	717867.049	2664.221	VL
207	9671612.09	717867.493	2664.212	CUN
208	9671605.96	717862.171	2664.44	VL
209	9671605.64	717862.601	2664.306	CUN
210	9671607.59	717859.858	2664.643	EJE
211	9671608.77	717856.979	2664.788	VL
212	9671609.48	717854.58	2664.5	TO
213	9671603.26	717844.783	2657.457	TO
214	9671592.15	717847.816	2664.873	VL
215	9671590.65	717850.522	2665.155	EJE
216	9671589.34	717853.003	2664.974	VL
217	9671589.02	717853.653	2664.817	CUN
218	9671570.7	717844.937	2665.726	CUN
219	9671570.83	717844.339	2665.9	VL
220	9671571.83	717841.594	2666.053	EJE
221	9671573.6	717838.055	2665.961	VL
222	9671574.3	717836.638	2665.751	TO
223	9671558.6	717829.378	2665.378	VL
224	9671556.67	717832.117	2665.475	EJE
225	9671554.85	717834.9	2665.247	VL
226	9671553.89	717835.136	2666.137	CUN
227	9671547.18	717829.847	2662.738	CUN
228	9671545.88	717828.863	2666.582	VL
229	9671547	717826.181	2666.854	EJE
230	9671548.92	717822.682	2666.766	VL
231	9671549.23	717821.525	2666.438	TO
232	9671540.09	717816.823	2665.968	TO
233	9671539.22	717818.893	2666.624	VL
234	9671538.47	717821.481	2666.748	EJE
235	9671537.1	717825.008	2666.424	VL
236	9671536.6	717825.508	2666.838	CUN
237	9671539.72	717830.77	2671.689	CUN
238	9671520.69	717821.519	2667.148	CUN
239	9671520.93	717820.823	2667.403	VL

240	9671521.56	717818.237	2667.544	EJE
241	9671522.64	717814.055	2667.323	VL
242	9671523.34	717811.673	2666.762	TO
243	9671502.7	717808.582	2668.134	VL
244	9671501.9	717811.779	2668.288	EJE
245	9671500.67	717814.454	2668.062	VL
246	9671500.4	717815.271	2667.905	CUN
247	9671492.03	717813.545	2668.343	CUN
248	9671491.98	717812.917	2668.468	VL
249	9671491.83	717809.66	2668.818	EJE
250	9671491.59	717806.463	2668.912	VL
251	9671491.3	717804.722	2668.348	TO
252	9671481.36	717805.777	2668.916	TO
253	9671481.64	717806.938	2669.346	VL
254	9671481.94	717810.374	2669.227	EJE
255	9671482.38	717813.421	2668.847	VL
256	9671482.38	717814.067	2668.714	CUN
257	9671475.28	717816.101	2668.974	CUN
258	9671474.91	717815.707	2669.059	VL
259	9671473.97	717813.078	2669.428	EJE
260	9671472.62	717810.342	2669.522	VL
261	9671471.27	717809.363	2669.45	TO
262	9671470.69	717804.439	2665.959	TO
263	9671489.83	717795.992	2661.387	TO
264	9671459.81	717809.106	2664.679	TO
265	9671452.54	717804.189	2659.819	TO
266	9671446.35	717796.845	2660.851	TO
267	9671463.78	717813.389	2670.008	TO
268	9671465.32	717814.805	2669.94	VL
269	9671467.36	717817.003	2669.85	EJE
270	9671469.07	717819.213	2669.619	EJE
271	9671469.51	717819.766	2669.491	CUN
272	9671463.12	717826.413	2669.834	CUN
273	9671462.64	717826.183	2669.92	VL
274	9671460.71	717824.432	2669.998	EJE
275	9671458.02	717822.181	2669.976	VL
276	9671456.73	717821.358	2669.931	TO
277	9671452.15	717827.418	2669.461	TO
278	9671452.59	717828.345	2669.714	VL
279	9671454.67	717830.651	2670.037	EJE
280	9671456.82	717833.101	2669.985	VL
281	9671457.52	717833.744	2669.763	CUN
282	9671459.14	717836.905	2673.288	TO

283	9671465.95	717845.395	2678.534	TO
284	9671452.89	717854.411	2675.701	TO
285	9671449.08	717844.945	2671.962	TO
286	9671440.87	717847.041	2670.974	TO
287	9671433.48	717854.861	2672.891	TO
288	9671450.32	717839.138	2670.094	VL
289	9671451.1	717840.04	2669.831	CUN
290	9671448.34	717835.846	2669.932	EJE
291	9671446.67	717832.613	2669.503	VL
292	9671442.99	717827.749	2667.239	TO
293	9671446.05	717832.283	2669.414	CUN
294	9671445.88	717831.912	2669.739	TO
295	9671442.63	717833.512	2669.446	VL
296	9671442.09	717837.119	2669.864	EJE
297	9671441.35	717841.508	2670.213	VL
298	9671441.13	717844.413	2669.867	CUN
299	9671436.23	717840.521	2670.261	VL
300	9671437.73	717837.24	2670.012	EJE
301	9671439.23	717833.229	2669.452	VL
302	9671436.07	717830.172	2669.732	VL
303	9671433.46	717832.105	2669.999	EJE
304	9671430.01	717833.824	2670.385	VL
305	9671428.1	717833.151	2669.914	CUN
306	9671426.17	717823.608	2670.49	CUN
307	9671427.41	717821.814	2670.972	VL
308	9671425.12	717823.646	2671.544	VL
309	9671423.85	717830.337	2672.633	VL
310	9671420.77	717830.164	2672.624	VL
311	9671422.09	717822.823	2671.543	VL
312	9671425.05	717816.817	2670.493	CUN
313	9671426.12	717816.384	2670.866	VL
314	9671429.03	717815.833	2670.7	EJE
315	9671432.91	717815.222	2670.579	VL
316	9671433.83	717815.148	2670.726	TO
317	9671431.93	717800.707	2671.618	TO
318	9671430.87	717801.058	2671.464	VL
319	9671427.33	717801.888	2671.376	EJE
320	9671423.97	717802.867	2671.104	VL
321	9671423.19	717803.014	2671.04	CUN
322	9671419.08	717795.072	2671.138	CUN
323	9671419.78	717794.632	2671.415	VL
324	9671422.85	717793.078	2671.666	EJE
325	9671426.59	717790.396	2671.983	VL

326	9671427.71	717789.35	2671.774	TO
327	9671432.66	717787.809	2668.184	TO
328	9671423.66	717776.983	2668.783	TO
329	9671412.18	717771.315	2669.744	TO
330	9671420.43	717780.104	2672.272	TO
331	9671418.83	717782.229	2672.372	VL
332	9671416.46	717785.793	2672.072	EJE
333	9671414.37	717789.144	2671.756	VL
334	9671413.74	717790.107	2671.485	CUN
335	9671405.42	717787.113	2671.971	CUN
336	9671405.59	717786.422	2672.163	VL
337	9671406.49	717782.076	2672.414	EJE
338	9671407.26	717777.546	2672.666	VL
339	9671407.95	717774.712	2672.814	TO
340	9671395.03	717777.226	2672.571	VL
341	9671394.51	717775.212	2671.846	TO
342	9671394.01	717781.819	2672.625	EJE
343	9671394.05	717786.305	2672.492	VL
344	9671393.92	717787.123	2672.295	CUN
345	9671386.19	717786.517	2672.402	CUN
346	9671386.22	717785.996	2672.564	VL
347	9671386.53	717782.367	2672.668	EJE
348	9671386.93	717777.775	2672.469	VL
349	9671380.55	717776.739	2672.469	VL
350	9671379.46	717780.033	2672.723	EJE
351	9671377.56	717784.14	2672.642	VL
352	9671377.13	717784.714	2672.491	CUN
353	9671371.17	717781.785	2672.342	CUN
354	9671371.48	717781.319	2672.548	VL
355	9671374.01	717777.893	2672.838	EJE
356	9671375.72	717774.415	2672.595	VL
357	9671376.27	717773.087	2672.109	TO
358	9671369.92	717767.698	2672.968	VL
359	9671370.69	717766.519	2672.787	TO
360	9671366.83	717770.284	2672.767	EJE
361	9671363.77	717772.692	2672.801	VL
362	9671363.19	717773.05	2672.668	CUN
363	9671356.19	717763.039	2673.197	CUN
364	9671355.99	717762.252	2673.404	VL
365	9671358.06	717759.554	2673.724	EJE
366	9671361.73	717755.596	2673.85	VL
367	9671363.37	717753.591	2674.254	TO
368	9671352.12	717743.655	2672.073	VL

369	9671348.81	717746.13	2672.03	VL
370	9671356.13	717753.225	2673.855	VL
371	9671351.95	717755.134	2673.91	EJE
372	9671350.63	717757.356	2673.696	VL
373	9671350.26	717757.637	2673.634	CUN
374	9671337.78	717747.414	2673.956	CUN
375	9671338.34	717746.815	2674.116	VL
376	9671340.62	717744.432	2674.343	EJE
377	9671342.59	717742.347	2674.467	VL
378	9671336.91	717733.53	2674.759	TO
379	9671335.59	717735.311	2674.784	VL
380	9671333.4	717737.767	2674.649	EJE
381	9671331.14	717740.518	2674.307	VL
382	9671330.91	717740.835	2674.211	CUN
383	9671324.58	717736.545	2674.44	CUN
384	9671324.67	717736.277	2674.513	VL
385	9671325	717732.904	2675.034	EJE
386	9671326	717729.432	2675.273	VL
387	9671326.38	717727.49	2674.962	TO
388	9671318.88	717727.362	2675.256	TO
389	9671318.91	717728.71	2675.436	VL
390	9671318.5	717731.647	2675.24	EJE
391	9671318.3	717734.862	2674.78	VL
392	9671318.37	717735.311	2674.672	CUN
393	9671308.27	717736.32	2675.067	CUN
394	9671308.04	717735.915	2675.214	VL
395	9671306.45	717732.873	2675.521	EJE
396	9671305.67	717730.283	2675.661	VL
397	9671298.62	717732.743	2675.891	VL
398	9671299.82	717735.521	2675.7	EJE
399	9671300.8	717738.024	2675.468	VL
400	9671300.84	717738.718	2675.469	CUN
401	9671311.78	717741.92	2680.179	TO
402	9671300.04	717747.857	2679.885	TO
403	9671291.6	717755.234	2679.241	TO
404	9671283.87	717764.208	2678.708	TO
405	9671270.6	717781.338	2679.771	TO
406	9671256.17	717796.552	2681.741	TO
407	9671253.8	717809.813	2684.871	PO
408	9671227.88	717816.302	2684.989	TO
409	9671227.53	717816.547	2685.163	TO
410	9671215.84	717821.49	2686.754	TO
411	9671197.87	717828.639	2687.328	TO

412	9671295.9	717737.526	2675.793	EJE
413	9671294.47	717735.241	2675.974	VL
414	9671293.06	717734.518	2676.294	TO
415	9671286.07	717732.281	2673.457	TO
416	9671286.85	717734.062	2674.625	VL
417	9671290.96	717735.433	2675.32	VL
418	9671270.28	717751.934	2671.442	TO
419	9671243.03	717770.613	2670.081	TO
420	9671194.71	717785.029	2666.874	TO
421	9671156.32	717793.334	2664.33	TO
422	9671100.8	717794.632	2661.265	TO
423	9671067.4	717802.147	2659.643	TO
424	9671027.7	717822.496	2660.948	TO
425	9671012.59	717836.323	2659.914	TO
426	9670997.68	717834.131	2654.816	VL
427	9670994.18	717831.024	2654.329	VL
428	9670995.33	717873.761	2655.698	VL
429	9670995.4	717873.782	2655.717	TO
430	9670982.39	717886.119	2656.218	TO
431	9670963.61	717879.19	2655.856	TO
432	9670948.09	717852.764	2655.002	TO
433	9670935.26	717847.956	2657.83	TO
434	9670933.15	717844.925	2657.71	TO
435	9670935.57	717832.358	2653.255	TO
436	9670934.62	717796.731	2651.693	TO
437	9670939.44	717759.28	2649.152	VL
438	9670937.16	717754.991	2649.025	VL
439	9670948.27	717722.703	2648.29	TO
440	9670951.53	717717.186	2648.533	TO
441	9670936.99	717691.632	2655.348	CE
442	9670932.46	717698.78	2655.381	CE
443	9670931.65	717703.628	2655.529	CE
444	9670932.68	717694.093	2655.434	VL
445	9670936.37	717684.422	2655.497	CE
446	9670933	717683.852	2655.377	EJE
447	9670930.82	717682.625	2655.18	VL
448	9670930.18	717682.325	2655.078	CUN
449	9670929.65	717682.26	2655.659	TO
450	9670933.24	717668.747	2656.171	PO
451	9670917.75	717673.168	2657.514	TO
452	9670934.22	717668.817	2655.833	TO
453	9670934.71	717668.712	2655.028	CUN
454	9670935.15	717668.881	2655.271	VL

455	9670937.75	717669.994	2655.503	EJE
456	9670940.53	717670.817	2655.691	VL
457	9670941.24	717671.043	2655.72	TO
458	9670947.84	717651.336	2656.037	VL
459	9670948.31	717651.56	2656.02	TO
460	9670945.23	717650.411	2655.829	EJE
461	9670942.79	717649.025	2655.683	VL
462	9670942.36	717648.652	2655.575	CUN
463	9670941.49	717648.366	2656.548	TO
464	9670934.14	717642.832	2657.382	TO
465	9670948.93	717631.472	2656.527	TO
466	9670949.38	717631.763	2655.81	CUN
467	9670949.97	717632.041	2655.932	VL
468	9670952.65	717633.143	2656.16	EJE
469	9670955.11	717634.417	2656.313	VL
470	9670955.6	717634.604	2656.34	TO
471	9670963.5	717618.662	2656.618	TO
472	9670963.17	717618.47	2656.641	VL
473	9670960.79	717617.276	2656.514	EJE
474	9670958.35	717616.07	2656.225	VL
475	9670958.15	717615.867	2656.148	CUN
476	9670957.61	717615.659	2656.449	TO
477	9670955.72	717615.577	2658.554	TO
478	9670960.54	717608.061	2657.772	TO
479	9670961.08	717608.576	2656.743	CUN
480	9670961.71	717608.801	2656.873	VL
481	9670966.34	717611.189	2657.383	VL
482	9670967.1	717611.563	2657.535	TO
483	9670963.77	717610.414	2657.119	EJE
484	9670968.74	717603.499	2657.789	VL
485	9670972.53	717604.86	2657.132	TO
486	9670984.41	717599.143	2654.616	TO
487	9670978.56	717590.803	2656.745	TO
488	9670966.18	717603.073	2657.529	EJE
489	9670963.17	717602.354	2657.222	VL
490	9670962.61	717602.201	2657.051	CUN
491	9670961.82	717601.907	2658.738	TO
492	9670961.65	717595.378	2659.326	TO
493	9670962.35	717595.153	2657.759	CUN
494	9670962.7	717595.095	2657.466	VL
495	9670965.51	717594.571	2657.803	EJE
496	9670968.74	717594.276	2658.131	VL
497	9670969.78	717593.699	2658.046	TO

498	9670968.31	717586.973	2658.303	PO
499	9670965.61	717587.451	2658.124	VL
500	9670961.14	717590.419	2657.581	VL
501	9670960.53	717590.345	2657.49	CUN
502	9670963.83	717589.068	2657.907	EJE
503	9670967.66	717587.2	2658.292	TO
504	9670979.92	717577.384	2656.262	TO
505	9670960.55	717579.704	2657.737	VL
506	9670961.51	717578.56	2657.699	TO
507	9670963.94	717573.761	2657.609	TO
508	9670958.35	717581.981	2657.656	EJE
509	9670956.1	717584.141	2657.346	VL
510	9670955.7	717584.44	2657.233	CUN
511	9670944.45	717576.189	2656.728	CUN
512	9670944.84	717575.641	2656.768	VL
513	9670946.46	717573.604	2656.93	EJE
514	9670948.81	717570.963	2656.796	VL
515	9670949.67	717570.002	2656.753	TO
516	9670950.78	717567.626	2656.353	TO
517	9670939.76	717561.867	2656.384	VL
518	9670937.39	717564.054	2656.526	EJE
519	9670934.87	717566.283	2656.343	VL
520	9670934.46	717566.837	2656.1	CUN
521	9670928.06	717555.527	2655.96	CUN
522	9670928.43	717555.424	2656.057	VL
523	9670930.95	717554.136	2656.262	EJE
524	9670934.3	717552.124	2656.318	VL
525	9670935.14	717551.234	2656.3	TO
526	9670936.74	717550.04	2655.962	TO
527	9670937.4	717545.526	2652.872	TO
528	9670926.26	717538.685	2655.46	TO
529	9670925.89	717539.182	2655.537	VL
530	9670923.79	717540.834	2655.616	EJE
531	9670921.17	717542.537	2655.336	VL
532	9670920.45	717542.974	2655.214	CUN
533	9670919.38	717543.19	2656.856	TO
534	9670914.61	717533.921	2654.874	VL
535	9670913.99	717534.84	2654.622	CUN
536	9670910.35	717536.465	2655.487	VL
537	9670906.26	717536.135	2655.868	TO
538	9670891.37	717527.13	2656.077	TO
539	9670894.37	717523.176	2655.801	TO
540	9670906.11	717528.669	2654.907	VL

541	9670906.47	717525.786	2654.174	VL
542	9670905.58	717526.884	2653.89	CUN
543	9670908.15	717523.818	2654.208	EJE
544	9670910.22	717521.411	2654.162	VL
545	9670910.82	717520.532	2653.826	TO
546	9670919.76	717530.183	2654.73	PO
547	9670919.28	717530.648	2654.89	VL
548	9670917.25	717532.025	2655.031	EJE
549	9670893.91	717508.883	2652.061	TO
550	9670893.43	717509.54	2652.427	VL
551	9670891.49	717511.896	2652.631	EJE
552	9670891.45	717511.913	2652.63	EJE
553	9670889.82	717514.53	2652.706	VL
554	9670888.98	717515.793	2652.414	CUN
555	9670882.4	717497.451	2651.122	TO
556	9670881.65	717498.496	2651.383	VL
557	9670879.65	717500.628	2651.435	EJE
558	9670877.79	717502.542	2651.406	VL
559	9670877.06	717502.968	2651.132	CUN
560	9670863.96	717478.577	2649.302	CUN
561	9670863.96	717478.532	2649.288	TO
562	9670862.86	717479.598	2649.129	VL
563	9670860.6	717481.971	2649.023	EJE
564	9670858.43	717484.363	2648.88	VL
565	9670857.95	717484.776	2648.701	CUN
566	9670857.55	717475.144	2648.312	PO
567	9670851.48	717469.19	2647.68	TO
568	9670850.82	717469.825	2647.53	VL
569	9670848.23	717471.882	2647.564	EJE
570	9670846.13	717473.949	2647.64	VL
571	9670845.52	717474.736	2647.289	CUN
572	9670839.85	717474.856	2650.164	TO
573	9670839.44	717468.919	2646.948	TO
574	9670840.2	717468.536	2646.869	TO
575	9670840.84	717471.651	2647.355	CE
576	9670840.99	717468.939	2646.54	CUN
577	9670841.93	717468.13	2647.059	VL
578	9670843.75	717466.474	2647.03	EJE
579	9670846.12	717464.058	2646.851	VL
580	9670846.92	717463.228	2646.764	TO
581	9670843.73	717456.057	2646.571	TO
582	9670842.91	717456.439	2646.472	VL
583	9670839.98	717457.622	2646.517	EJE

584	9670837.27	717459.152	2646.551	VL
585	9670836.21	717459.797	2645.863	CUN
586	9670835.38	717459.965	2646.34	CE
587	9670833.7	717449.627	2645.873	CE
588	9670834.25	717449.888	2645.147	CUN
589	9670835.29	717449.71	2646.305	VL
590	9670831.26	717446.935	2646	CE
591	9670833.34	717444.992	2646.468	CE
592	9670833.96	717444.381	2644.968	CUN
593	9670835.51	717444.159	2646.344	VL
594	9670838.17	717444.514	2646.355	EJE
595	9670838.87	717448.271	2646.341	EJE
596	9670841.29	717447.967	2646.193	VL
597	9670842.5	717447.873	2646.151	TO
598	9670858.16	717440.722	2640.324	TO
599	9670871.02	717452.035	2638.649	TO
600	9670894.15	717473.552	2637.029	TO
601	9670916.61	717494.2	2636.152	TO
602	9670937.95	717512.356	2634.09	TO
603	9670968.37	717533.287	2633.505	TO
604	9670835.75	717439.362	2650.008	CE
605	9670843.54	717434.221	2646.254	TO
606	9670843.09	717434.287	2646.221	VL
607	9670840.06	717433.934	2646.449	EJE
608	9670837.41	717433.309	2646.314	VL
609	9670836.97	717432.58	2645.907	CUN
610	9670832.24	717437.586	2649.535	TO
611	9670832.56	717436.323	2649.376	TO
612	9670833.14	717432.561	2653.313	TO
613	9670830.82	717423.456	2655.076	PO
614	9670838.8	717419.665	2651.253	TO
615	9670840.45	717424.476	2647.26	CUN
616	9670846.2	717425.911	2647.134	TO
617	9670845.52	717425.721	2646.577	VL
618	9670843.36	717424.75	2646.501	EJE
619	9670840.94	717424.211	2646.316	VL
620	9670849.19	717416.624	2647.11	TO
621	9670848.32	717416.229	2646.975	VL
622	9670845.67	717415.359	2646.746	EJE
623	9670843.36	717415.075	2646.565	VL
624	9670842.9	717414.995	2646.48	CUN
625	9670847.38	717418.112	2646.494	VL
626	9670844.85	717417.928	2647.048	EJE

627	9670842.87	717417.58	2647.421	VL
628	9670842.56	717417.518	2648.048	CUN
629	9670850.28	717410.03	2646.914	TO
630	9670849.48	717409.915	2647.066	VL
631	9670846.45	717409.611	2646.843	EJE
632	9670844.28	717409.329	2646.738	VL
633	9670843.73	717409.304	2646.483	CUN
634	9670844.12	717399.528	2646.837	CUN
635	9670844.39	717399.577	2646.904	VL
636	9670846.78	717399.544	2647.097	EJE
637	9670849.57	717399.742	2647.18	VL
638	9670850.79	717399.694	2647.05	TO
639	9670850.75	717387.72	2647.109	TO
640	9670849.72	717387.926	2647.287	VL
641	9670847.25	717388.135	2647.189	EJE
642	9670844.54	717388.261	2646.998	VL
643	9670843.97	717388.342	2646.904	CUN
644	9670843.32	717372.426	2647.036	CUN
645	9670843.84	717371.348	2646.735	VL
646	9670846.13	717371.427	2646.87	EJE
647	9670849.17	717371.555	2647.106	VL
648	9670850.1	717371.569	2646.738	TO
649	9670841.59	717368.252	2649.555	TO
650	9670842.96	717366.8	2647.872	TO
651	9670841.02	717359.787	2650.193	TO
652	9670842.08	717359.901	2650.745	TO
653	9670850.53	717356.164	2646.523	TO
654	9670849.27	717356.47	2646.731	VL
655	9670846.51	717356.563	2646.61	EJE
656	9670843.75	717356.377	2646.46	VL
657	9670842.92	717356.308	2645.931	CUN
658	9670844.62	717343.513	2645.932	CUN
659	9670844.22	717342.935	2647.07	TO
660	9670843.53	717342.896	2647.642	TO
661	9670847.75	717343.635	2646.232	EJE
662	9670850.37	717343.584	2646.117	VL
663	9670851.77	717343.522	2646.131	TO
664	9670853.88	717328.099	2645.518	VL
665	9670854.79	717328.452	2645.853	TO
666	9670851.8	717327.182	2645.539	EJE
667	9670849.15	717326.41	2645.657	VL
668	9670848.41	717326.085	2646.383	TO
669	9670847.16	717325.683	2647.179	TO

670	9670851.97	717316.427	2644.85	VL
671	9670851.71	717316.272	2646.297	TO
672	9670855.21	717317.955	2645.666	EJE
673	9670857.79	717318.861	2645.753	VL
674	9670858.29	717319.246	2645.745	TO
675	9670864.01	717308.027	2645.065	TO
676	9670863.22	717307.566	2645.576	VL
677	9670860.56	717306.637	2645.532	EJE
678	9670858.49	717305.547	2645.463	VL
679	9670858	717305.332	2645.442	CUN
680	9670857.16	717304.968	2646.481	TO
681	9670862.06	717295.867	2646.238	TO
682	9670863.27	717295.692	2645.406	CUN
683	9670864.07	717295.471	2645.343	VL
684	9670866.42	717296.662	2645.552	EJE
685	9670868.73	717297.499	2645.64	VL
686	9670869.48	717296.897	2645.583	TO
687	9670879.32	717284.417	2648.393	TO
688	9670878.85	717283.083	2648.145	VL
689	9670876.81	717279.585	2645.083	EJE
690	9670874.47	717278.291	2644.95	VL
691	9670874.03	717278.001	2644.918	CUN
692	9670873.5	717277.907	2646.138	TO
693	9670880.16	717266.539	2646.496	TO
694	9670880.72	717266.816	2645.416	TO
695	9670881.11	717267.313	2644.94	CUN
696	9670881.48	717267.491	2645.061	VL
697	9670883.55	717269.459	2646.441	EJE
698	9670887.37	717272.025	2646.81	VL
699	9670887.83	717271.732	2646.769	TO
700	9670892.35	717272.934	2641.625	TO
701	9670885.43	717305.089	2639.316	TO
702	9670896.48	717258.294	2643.517	TO
703	9670895.76	717257.816	2643.928	VL
704	9670893.3	717255.878	2643.907	EJE
705	9670891.73	717254.337	2643.875	VL
706	9670890.86	717253.758	2643.495	CUN
707	9670890.26	717253.269	2644.648	TO
708	9670897.29	717245.533	2644.138	TO
709	9670897.74	717246.155	2642.888	CUN
710	9670898.58	717247.16	2643.372	VL
711	9670899.96	717249.071	2643.363	EJE
712	9670901.97	717251.047	2643.256	VL

713	9670902.48	717251.704	2643.238	TO
714	9670910.68	717245.604	2642.255	TO
715	9670909.89	717244.686	2642.35	VL
716	9670908.15	717242.32	2642.53	EJE
717	9670906.76	717240.443	2642.601	VL
718	9670906.19	717239.566	2642.224	CUN
719	9670905.41	717238.655	2643.59	TO
720	9670914.37	717233.776	2642.395	TO
721	9670914.61	717234.395	2641.29	CUN
722	9670915.1	717235.4	2641.784	VL
723	9670916.11	717237.526	2641.765	EJE
724	9670917.92	717239.863	2641.534	VL
725	9670917.93	717239.847	2641.541	VL
726	9670918.52	717240.79	2641.195	TO
727	9670932.73	717234.602	2639.861	TO
728	9670932.74	717234.555	2639.856	TO
729	9670932.43	717233.581	2640.002	VL
730	9670931.62	717230.953	2640.055	EJE
731	9670930.58	717228.317	2640.009	VL
732	9670930.4	717227.527	2639.642	CUN
733	9670930.36	717226.676	2640.465	TO
734	9670953.74	717218.779	2637.11	CUN
735	9670954.71	717219.462	2637.839	VL
736	9670955.09	717221.806	2637.822	EJE
737	9670955.71	717224.646	2637.916	VL
738	9670953.57	717225.619	2638.146	PO
739	9670957.59	717235.008	2637.341	TO
740	9670958.59	717216.988	2636.902	CUN
741	9670958.65	717217.957	2637.442	VL
742	9670959.77	717220.202	2637.532	EJE
743	9670961.27	717222.771	2637.56	VL
744	9670959.42	717225.344	2637.675	CE
745	9670972.75	717219.077	2636.814	CE
746	9670972.55	717217.905	2636.826	VL
747	9670974.62	717221.573	2635.96	CA
748	9670985.48	717217.005	2635.666	CA
749	9670988.94	717224.238	2635.224	CA
750	9670960.03	717228.293	2637.271	CA
751	9670971.65	717215.009	2636.654	EJE
752	9670970.62	717212.769	2636.523	VL
753	9670970.17	717212.255	2636.475	CUN
754	9670970.3	717211.731	2636.884	TO
755	9670968.49	717208.55	2638.807	TO

756	9670981.71	717206.651	2635.923	TO
757	9670981.8	717207.035	2635.32	CUN
758	9670981.99	717207.407	2635.297	VL
759	9670982.76	717210.331	2635.65	EJE
760	9670983.83	717212.666	2635.944	VL
761	9670984.29	717213.359	2636.208	TO
762	9670999.18	717203.938	2634.03	TO
763	9670999.07	717203.993	2634.053	VL
764	9670999.51	717204.843	2633.982	TO
765	9671003.82	717223.382	2631.141	TO
766	9670997.2	717202.332	2633.997	EJE
767	9670996.08	717199.71	2633.704	VL
768	9670996.03	717199.392	2633.644	CUN
769	9670995.82	717199.05	2634.267	TO
770	9670996.57	717196.027	2635.286	TO
771	9670992.67	717186.506	2636.891	TO
772	9671008.59	717191.893	2631.98	CUN
773	9671008.83	717192.579	2632.141	VL
774	9671010.09	717195.066	2632.405	EJE
775	9671011.59	717197.878	2632.611	VL
776	9671012.46	717199.405	2632.322	TO
777	9671020.86	717192.798	2631.428	PO
778	9671022.82	717189.445	2631.649	TO
779	9671023.76	717190.786	2631.245	TO
780	9671021.21	717187.05	2631.553	EJE
781	9671019.72	717184.563	2631.413	VL
782	9671019.66	717184.345	2631.325	CUN
783	9671019.44	717183.922	2631.629	TO
784	9671015.52	717180.214	2632.07	TO
785	9671014.51	717179.527	2632.92	TO
786	9671011.17	717177.077	2633.406	TO
787	9671006.6	717180.556	2634.835	TO
788	9671031.02	717175.771	2630.057	TB
789	9671032.91	717172.883	2630.975	CUN
790	9671034.22	717172.713	2631.345	VL
791	9671033.44	717170.575	2631.262	VL
792	9671023.84	717166.27	2632.02	VL
793	9671024.72	717163.087	2632.154	VL
794	9671037.85	717168.5	2631.341	VL
795	9671031.2	717176.08	2631.111	VL
796	9671033.36	717177.535	2631.409	EJE
797	9671034.93	717179.151	2631.537	VL
798	9671037.55	717193.568	2628.218	TO

799	9671031.55	717183.139	2631.313	CE
800	9671034.61	717180.195	2630.399	TB
801	9671042.36	717170.644	2631.432	VL
802	9671040.27	717169.121	2631.418	EJE
803	9671053.04	717154.032	2631.539	VL
804	9671053.38	717154.207	2631.675	CE
805	9671050.66	717152.858	2631.421	EJE
806	9671048.18	717151.588	2631.259	VL
807	9671047.8	717151.381	2631.223	CE
808	9671038.25	717167.177	2631.427	CE
809	9671054.64	717139.341	2631.029	CA
810	9671057.35	717140.754	2631.273	EJE
811	9671055.09	717138.362	2630.949	VL
812	9671059.59	717142.389	2631.362	VL
813	9671059.38	717143.961	2631.282	PO
814	9671063.39	717132.225	2630.835	VL
815	9671063.85	717132.341	2631.038	CE
816	9671061.01	717131.426	2630.875	EJE
817	9671058.31	717130.177	2630.668	VL
818	9671057.98	717130.205	2630.559	CUN
819	9671059.21	717125.943	2631.12	CA
820	9671061.68	717126.764	2630.618	EJE
821	9671064.12	717127.676	2630.647	VL
822	9671064.48	717127.807	2630.71	CE
823	9671065.26	717128.201	2630.771	TO
824	9671068.04	717103.598	2629.685	PO
825	9671067.67	717103.383	2629.605	VL
826	9671065.31	717102.984	2629.595	EJE
827	9671062.62	717102.478	2629.409	VL
828	9671062.19	717102.256	2629.55	CE
829	9671064.53	717090.254	2629.514	PU
830	9671067.04	717090.858	2629.408	EJE
831	9671069.96	717091.274	2629.431	PU
832	9671072.03	717080.698	2629.57	PU
833	9671066.44	717079.669	2629.532	PU
834	9671065.98	717076.312	2629.74	VL
835	9671069.65	717077.178	2629.721	VL
836	9671073.52	717078.086	2629.784	VL
837	9671075.91	717077.125	2630.092	BOR
838	9671075.95	717076.95	2629.939	CUN
839	9671076.08	717079.868	2629.641	TO
840	9671083.79	717080.541	2629.944	PO
841	9671084.52	717082.411	2629.357	TO

842	9671077.9	717084.16	2626.807	TO
843	9671101.77	717090.94	2626.636	TO
844	9671100.28	717085.89	2629.205	TO
845	9671100.88	717084.22	2630.108	BOR
846	9671100.99	717084.173	2630.013	CUN
847	9671104.98	717073.704	2630.066	CUN
848	9671105.02	717073.538	2630.148	BOR
849	9671042.25	717055.779	2629.839	BOR
850	9671042.22	717055.948	2629.728	CUN
851	9671038.93	717066.524	2629.68	CUN
852	9671038.97	717066.644	2629.797	BOR
853	9671038.57	717067.542	2629.221	TO
854	9671037.97	717073.102	2626.837	TO
855	9671047.85	717070.381	2629.673	PO
856	9671060.56	717079.482	2626.135	TO
857	9671062.59	717075.365	2629.417	TO
858	9671071.17	717117.575	2630.253	PZ
859	9671075.1	717121.003	2629.134	TO
860	9671078.56	717105.937	2626.672	TO
861	9671083.6	717094.372	2626.496	TO
862	9671100.24	717098.15	2626.618	TO
863	9671110.18	717129.329	2626.934	PZ
864	9671116.83	717126.375	2627.549	PZ
865	9671087.18	717126.621	2628.206	TO
866	9671064.79	717151.371	2629.319	TO
867	9671059.21	717125.943	2630.68	VL
868	9670843.79	717343.582	2646.43	VL
869	9671055.92	717087.771	2626.522	TO
870	9671040.28	717080.281	2624.952	TO
871	9671033.65	717087.877	2627.133	PZ
872	9671052.57	717090.759	2630.34	TO
873	9670929.61	717702.839	2658.675	EJE
874	9670926.38	717712.543	2658.335	VL
875	9670927.93	717702.101	2657.869	CUN
876	9670927.33	717701.854	2659.19	TO
881	9670933.06	717721.007	2662.257	TO
882	9670933.11	717739.85	2658.519	TO
885	9670929.99	717722.144	2656.521	TO
886	9670929.58	717722.123	2656.081	VL
887	9670926.87	717721.842	2655.864	EJE
888	9670924.39	717721.994	2655.746	VL
889	9670923.83	717722.075	2655.526	CUN
890	9670922.99	717724.669	2656.86	TO

891	9670921.7	717725.095	2658.09	TO
892	9670922.45	717740.651	2656.424	TO
893	9670923.01	717740.568	2655.731	CUN
894	9670923.76	717740.46	2655.936	VL
895	9670928.67	717740.692	2656.308	VL
896	9670929.55	717740.492	2656.182	TO
897	9670926.29	717740.312	2656.139	EJE
898	9670922.98	717749.227	2654.795	TB
899	9670928.7	717746.842	2655.557	TB
900	9670928.8	717753.961	2656.265	TO
901	9670927.89	717753.842	2656.387	VL
902	9670925.58	717753.596	2656.243	EJE
903	9670922.77	717753.396	2656.081	VL
904	9670922.16	717753.283	2655.804	CUN
905	9670921.56	717753.264	2656.302	TO
906	9670920.89	717753.339	2657.222	TO
907	9670917.87	717776.555	2657.036	TO
908	9670918.92	717776.831	2656.375	PO
909	9670919.11	717776.901	2656.32	CUN
910	9670919.83	717776.904	2656.442	VL
911	9670922.51	717777.069	2656.657	EJE
912	9670925	717777.541	2656.803	VL
913	9670925.61	717777.581	2656.777	TO
914	9670919.32	717782.689	2656.84	VL
916	9670913.15	717792.795	2658.549	VL
917	9670915.3	717794.855	2658.666	VL
918	9670918.22	717790.405	2657.277	VL
919	9670919.02	717791.203	2657.006	VL
920	9670921.14	717791.737	2657.033	EJE
921	9670923.88	717791.514	2656.932	VL
922	9670923.14	717799.705	2657.025	VL
923	9670927.89	717790.82	2656.74	VL
924	9670923.29	717811.271	2657.01	VL
925	9670920.57	717811.5	2656.951	EJE
926	9670917.43	717811.539	2656.746	VL
927	9670916.89	717811.582	2656.647	CUN
928	9670916.22	717811.834	2658.049	TO
929	9670909.12	717819.216	2662.511	TO
930	9670916.56	717820.421	2657.568	TO
931	9670917.43	717820.389	2656.671	CUN
932	9670917.95	717820.42	2656.777	VL
933	9670920.59	717820.073	2656.953	EJE
934	9670924.09	717819.559	2656.995	VL

935	9670926.04	717829.989	2657.16	VL
936	9670926.55	717829.837	2657.066	TO
937	9670923.29	717831.193	2657.053	EJE
938	9670920.84	717832.204	2656.899	VL
939	9670920.22	717832.308	2656.498	CUN
940	9670919.21	717832.076	2657.009	TO
941	9670922.63	717841.232	2657.716	TO
942	9670923.14	717840.92	2656.805	CUN
943	9670923.95	717840.545	2657.083	VL
944	9670926.43	717839.211	2657.239	EJE
945	9670929.1	717838.212	2657.379	VL
946	9670929.64	717837.892	2657.195	TO
947	9670933.3	717845.051	2657.922	CO
948	9670932.78	717845.325	2657.667	VL
949	9670930.61	717846.684	2657.499	EJE
950	9670928.8	717848.341	2657.345	VL
951	9670928.34	717848.569	2657.175	CUN
952	9670927.76	717849.02	2658.312	TO
953	9670935.68	717848.511	2658.034	CO
954	9670935.16	717848.729	2657.781	VL
955	9670933.32	717849.825	2657.657	EJE
956	9670931.1	717851.314	2657.505	VL
957	9670930.6	717851.601	2657.308	CUN
958	9670942.22	717857.223	2658.142	PO
959	9670948.61	717865.277	2658.164	TO
960	9670947.81	717865.625	2658.387	VL
961	9670945.56	717866.703	2658.238	EJE
962	9670943.09	717868.328	2658.004	VL
963	9670942.72	717868.455	2657.85	CUN
964	9670942.44	717869.076	2658.812	TO
965	9670950.61	717884.523	2660.197	TO
966	9670951.18	717884.131	2658.339	CUN
967	9670951.4	717883.92	2658.393	VL
968	9670953.7	717882.381	2658.583	EJE
969	9670956.81	717880.921	2658.641	VL
970	9670957.64	717880.607	2658.274	TO
971	9670962.27	717888.51	2658.919	TO
972	9670961.59	717888.925	2658.805	VL
973	9670959.12	717890.674	2658.747	EJE
974	9670956.4	717892.205	2658.565	VL
975	9670955.89	717892.554	2658.356	CUN
976	9670955.24	717893.916	2659.756	TO
977	9670959.78	717896.803	2658.762	VL

978	9670961.15	717902.458	2659.123	DOOR
979	9670966.9	717903.247	2661.354	DOOR
980	9670966.19	717903.517	2658.701	CUN
981	9670966.63	717902.824	2658.851	VL
982	9670968.15	717900.03	2658.857	EJE
983	9670969.67	717897.8	2658.728	VL
984	9670970.23	717896.95	2658.474	TO
985	9670975.36	717900.887	2658.751	VL
986	9670977.45	717901.514	2657.552	TB
987	9670975.55	717908.323	2659.589	CJ
988	9670974.31	717907.936	2659.603	CJ
989	9670973.95	717908.97	2659.579	CJ
990	9670974.46	717906.705	2658.765	CUN
991	9670967	717916.136	2659.765	CJ
992	9670966.43	717915.67	2659.763	CJ
993	9670965.29	717917.079	2659.698	CJ
994	9670964.42	717917.091	2659.249	TO
995	9670965.76	717916.423	2658.602	TO
996	9670968.7	717917.597	2659.905	TO
997	9670982.05	717914.845	2659.56	TO
998	9670982.47	717914.587	2659.535	VL
999	9670985.31	717913.544	2659.573	VL
1000	9670988.69	717912.981	2660.169	PZS
1001	9670979.89	717907.111	2659.059	VL
1002	9670975.42	717903.901	2658.946	EJE
1003	9670975.15	717906.3	2658.91	VL
1004	9670975.14	717906.855	2658.532	CUN
1005	9670983.67	717906.84	2659.215	VL
1006	9670983.98	717907.789	2658.981	CUN
1007	9670983.53	717903.884	2658.987	EJE
1008	9670982.77	717900.876	2658.737	VL
1009	9670982.7	717900.041	2658.889	TO
1010	9670990.65	717896.137	2658.805	TO
1011	9670991.16	717896.759	2658.939	VL
1012	9670992.91	717899.229	2659.063	EJE
1013	9670994.71	717901.457	2659.219	VL
1014	9670995.14	717901.919	2659.098	CUN
1015	9670995.43	717902.469	2659.46	TO
1016	9670996.64	717912.456	2660.902	CA
1017	9671006.22	717907.104	2661.044	CA
1018	9671010.38	717913.798	2661.513	CA
1019	9671012.97	717897.707	2661.302	TO
1020	9671016.13	717875.328	2665.117	TO

1021	9671023.15	717879.591	2667.27	TO
1022	9671032.48	717867.218	2672.49	TO
1023	9671027.26	717858.065	2670.559	TO
1024	9671046.62	717847.421	2674.853	TO
1025	9670998.14	717900.087	2659.481	TO
1026	9670997.76	717899.655	2659.156	CUN
1027	9670997.48	717899.226	2659.29	VL
1028	9670995.72	717896.896	2659.165	EJE
1029	9670994.08	717894.878	2659.04	VL
1030	9670993.46	717894.355	2659.207	TO
1031	9670998.37	717887.55	2658.445	TO
1032	9670998.85	717888.057	2658.113	VL
1033	9671000.72	717889.635	2658.172	EJE
1034	9671003.15	717890.842	2658.189	VL
1035	9671003.89	717891.159	2657.931	CUN
1036	9671004.45	717891.614	2658.225	TO
1037	9671009.23	717882.23	2660.186	TO
1038	9671008.75	717882.112	2659.73	CUN
1039	9671008.34	717881.934	2659.932	VL
1040	9671005.44	717880.961	2659.999	EJE
1041	9671002.85	717880.219	2659.928	VL
1042	9671002.17	717879.972	2660.116	TO
1043	9671009.15	717861.481	2661.372	TO
1044	9671009.59	717861.741	2661.602	VL
1045	9671011.52	717863.47	2661.654	EJE
1046	9671014.32	717864.409	2661.643	VL
1047	9671015.01	717864.708	2661.287	CUN
1048	9671019.4	717851.81	2662.483	CUN
1049	9671018.83	717851.773	2662.808	VL
1050	9671016.29	717851.236	2662.913	EJE
1051	9671013.95	717850.608	2663.014	VL
1052	9671013.23	717850.327	2663.266	TO
1053	9671017.54	717841.946	2664.28	TO
1054	9671018.03	717842.361	2663.969	VL
1055	9671020.19	717843.515	2663.776	EJE
1056	9671022.23	717844.774	2663.481	VL
1057	9671022.66	717845.225	2663.133	CUN
1058	9671023.08	717845.551	2664.236	TO
1059	9671028.25	717839.585	2664.972	TO
1060	9671027.99	717838.97	2663.696	CUN
1061	9671027.74	717838.446	2664.15	VL
1062	9671026.04	717836.276	2664.554	EJE
1063	9671024.5	717834.437	2664.777	VL

1064	9671023.7	717833.843	2664.962	TO
1065	9671030.83	717828.825	2665.566	TO
1066	9671031.02	717829.5	2665.165	VL
1067	9671032.65	717831.74	2665.024	EJE
1068	9671034.1	717834.164	2664.728	VL
1069	9671034.4	717834.792	2664.286	CUN
1070	9671034.65	717835.155	2665.414	TO
1071	9671042.39	717831.574	2665.757	TO
1072	9671042.16	717831.22	2664.852	CUN
1073	9671041.62	717830.362	2665.271	VL
1074	9671040.46	717827.836	2665.48	EJE
1075	9671039.23	717825.069	2665.493	VL
1076	9671038.85	717824.265	2665.439	TO
1077	9671047.85	717820.916	2665.466	TO
1078	9671048	717821.649	2665.847	VL
1079	9671048.6	717824.523	2665.854	EJE
1080	9671049.69	717827.276	2665.761	VL
1081	9671050.17	717828.056	2665.255	CUN
1082	9671050.53	717828.452	2666.233	TO
1083	9671068.2	717822.62	2667.305	TO
1084	9671068.2	717822.247	2666.396	CUN
1085	9671068.13	717821.605	2666.718	VL
1086	9671067.33	717818.761	2666.803	EJE
1087	9671066.7	717816.454	2666.745	VL
1088	9671066.41	717816.065	2666.788	TO
1089	9671082.94	717811.368	2668.141	TO
1090	9671082.92	717811.95	2667.875	VL
1091	9671083.66	717814.734	2667.753	EJE
1092	9671084.73	717816.857	2667.637	VL
1093	9671085.06	717817.72	2667.257	CUN
1094	9671085.21	717818.163	2668.243	TO
1095	9671097.99	717815.408	2668.51	TO
1096	9671097.76	717814.946	2668.123	CUN
1097	9671097.61	717814.325	2668.367	VL
1098	9671097.08	717811.768	2668.591	EJE
1099	9671096.79	717809.367	2668.758	VL
1100	9671096.57	717808.696	2669.026	TO
1101	9671106.94	717808.493	2669.356	TO
1102	9671106.93	717809.03	2669.192	VL
1103	9671106.81	717811.463	2669.059	EJE
1104	9671106.66	717814.179	2668.822	VL
1105	9671106.61	717814.757	2668.437	CUN
1106	9671106.27	717815.091	2669.028	TO

1107	9671123.36	717816.642	2669.983	TO
1108	9671123.22	717816.189	2669.287	CUN
1109	9671123.1	717815.402	2669.639	VL
1110	9671123.23	717812.411	2669.745	EJE
1111	9671123.46	717809.944	2669.672	VL
1112	9671123.32	717808.952	2669.41	TO
1113	9671138.75	717810.281	2670.581	TO
1114	9671138.56	717811.145	2670.392	VL
1115	9671138.22	717813.81	2670.56	EJE
1116	9671138.18	717816.463	2670.563	VL
1117	9671138.12	717817.299	2670.099	CUN
1118	9671138.06	717817.91	2671.007	TO
1119	9671146.32	717816.646	2671.084	VL
1120	9671146.25	717817.552	2670.609	CUN
1121	9671146.56	717817.901	2672.055	TO
1122	9671145.89	717813.867	2670.977	EJE
1123	9671145.79	717810.84	2670.769	VL
1124	9671145.72	717809.963	2670.822	TO
1125	9671155.24	717808.909	2671.488	TO
1126	9671155.36	717809.73	2671.386	VL
1127	9671155.56	717812.372	2671.549	EJE
1128	9671156.01	717815.54	2671.622	VL
1129	9671156.1	717816.588	2671.242	CUN
1130	9671156.1	717817.21	2672.02	TO
1131	9671166.14	717813.92	2672.449	TO
1132	9671161.05	717824.382	2674.669	TO
1133	9671141.06	717829.474	2677.218	TO
1134	9671120.73	717834.083	2677.305	TO
1135	9671121.16	717825.334	2676.445	TO
1136	9671092.51	717826.871	2675.36	TO
1137	9671093.95	717837.863	2675.983	TO
1138	9671077.76	717839.116	2674.722	TO
1139	9671061.14	717838.975	2673.913	TO
1140	9671054.02	717832.92	2671.304	TO
1141	9671166.05	717813.67	2671.903	CUN
1142	9671165.97	717812.979	2672.16	VL
1143	9671165.42	717810.541	2672.173	EJE
1144	9671164.83	717807.906	2672.05	VL
1145	9671164.67	717806.998	2672.182	TO
1146	9671181.74	717802.027	2673.523	TO
1147	9671181.91	717802.545	2673.208	CUN
1148	9671182.47	717804.895	2673.048	EJE
1149	9671183.3	717807.332	2672.956	VL

1150	9671183.63	717807.752	2672.855	CUN
1151	9671183.72	717808.352	2673.767	TO
1152	9671203.03	717802.634	2673.963	TO
1153	9671202.92	717802.247	2673.579	CUN
1154	9671202.83	717801.724	2673.652	VL
1155	9671202.31	717799.082	2673.821	EJE
1156	9671201.6	717796.818	2673.88	VL
1157	9671201.17	717796.198	2674.121	TO
1158	9671217.59	717791.042	2674.619	TO
1159	9671217.66	717791.684	2674.465	VL
1160	9671217.89	717794.388	2674.469	EJE
1161	9671218.74	717797.514	2674.293	VL
1162	9671218.91	717798.039	2674.087	CUN
1163	9671219.22	717798.459	2674.937	TO
1164	9671233.89	717793.635	2674.729	TO
1165	9671233.67	717793.315	2674.587	CUN
1166	9671233.48	717792.913	2674.686	VL
1167	9671232.43	717790.33	2674.867	EJE
1168	9671231.23	717787.449	2674.913	VL
1169	9671230.97	717786.926	2675.171	TO
1170	9671241.89	717782.915	2675.298	TO
1171	9671241.95	717783.257	2675.149	VL
1172	9671242.89	717785.785	2675.174	EJE
1173	9671244.3	717788.573	2674.986	VL
1174	9671244.6	717789.082	2674.929	CUN
1175	9671245.16	717789.433	2675.766	TO
1176	9671253.97	717785.243	2675.492	TO
1177	9671253.67	717784.763	2675.123	CUN
1178	9671253.4	717784.311	2675.184	VL
1179	9671251.89	717781.92	2675.336	EJE
1180	9671249.95	717779.365	2675.366	VL
1181	9671249.6	717778.554	2675.286	TO
1182	9671256.41	717773.83	2675.205	TO
1183	9671256.83	717774.446	2675.44	VL
1184	9671258.46	717776.808	2675.472	EJE
1185	9671260.78	717779.721	2675.267	VL
1186	9671261.36	717780.097	2674.989	CUN
1187	9671261.46	717780.283	2676.111	TO
1188	9671268.6	717773.641	2675.843	TO
1189	9671268.44	717773.303	2675.227	CUN
1190	9671268.17	717773.105	2675.329	VL
1191	9671266.07	717770.79	2675.547	EJE
1192	9671263.13	717768.34	2675.503	VL

1193	9671262.65	717767.821	2675.342	TO
1194	9671275.49	717753.813	2675.336	TO
1195	9671275.79	717754.326	2675.639	VL
1196	9671277.98	717756.471	2675.596	EJE
1197	9671280.24	717758.379	2675.406	VL
1198	9671280.73	717758.886	2675.298	CUN
1199	9671281.47	717759.265	2675.96	TO
1200	9671288.72	717749.151	2676.115	TO
1201	9671288.23	717748.99	2675.41	CUN
1202	9671287.83	717748.691	2675.497	VL
1203	9671285.34	717747.052	2675.727	EJE
1204	9671283.17	717745.147	2675.793	VL
1205	9671282.46	717744.755	2675.632	TO
1206	9671087.74	717081.355	2630.057	BM2
1207	9671121.47	717089.885	2630.265	Referencia
1208	9671087.73	717081.372	2629.935	Referencia
1209	9671067.83	717105.566	2629.584	alam
1210	9671031.62	717183.104	2631.149	alam
1211	9671020.56	717192.471	2631.64	Referencia
1212	9670952.23	717226.474	2638.209	alam
1213	9670949.23	717219.768	2638.61	alam
1214	9670905.57	717240.002	2642.426	Referencia
1215	9670848.95	717323.282	2646.534	Referencia
1216	9670840.96	717369.237	2648.617	alam
1217	9670849.38	717363.292	2646.93	Referencia
1218	9670840.59	717469.711	2647.053	Referencia
1220	9670920.01	717530.867	2654.95	Referencia
1221	9670968.27	717587.422	2658.333	Referencia
1222	9670966.52	717612.084	2657.521	alam
1223	9670933.07	717670.298	2656.001	alam
1224	9670931.2	717704.323	2655.746	alam
1225	9670936.34	717684.463	2655.42	alam
1226	9670921.46	717712.629	2656.989	alam
1227	9670928.59	717748.235	2656.401	alam
1228	9670919.05	717782.173	2656.911	Referencia
1229	9670923.45	717804.344	2656.871	alam
1230	9670914.94	717819.049	2658.546	alam
1231	9670956.11	717897.106	2659.938	alam
1232	9670961.09	717901.293	2659.065	Referencia
1234	9671008.49	717885.593	2660.471	alam
1235	9671024.43	717833.582	2665.028	Referencia
1236	9671107.64	717808.516	2669.332	Referencia
1237	9671166.3	717814.312	2672.62	Referencia

1238	9671248.04	717787.359	2675.127	Referencia
1239	9671249.86	717778.586	2675.625	alam
1240	9671283.94	717741.954	2675.474	alam
1241	9671292	717736.092	2676.103	Referencia
1242	9671305.83	717729.752	2675.661	alam
1243	9671315.1	717728.349	2675.371	Referencia
1244	9671380.53	717776.24	2672.336	Referencia
1245	9671418.46	717779.889	2672.502	Referencia
1246	9671449.47	717829.966	2669.761	Referencia
1247	9671494.43	717805.623	2668.752	Referencia
1248	9671614.78	717858.251	2664.847	Referencia
1249	9671657.75	717921.414	2662.399	Referencia
1250	9671642.08	717954.778	2659.139	alam
1251	9671634.05	717968.284	2657.516	alam
1252	9671621.42	717984.092	2657.878	Referencia
1253	9671675.62	717990.34	2659.702	Referencia
1254	9671679.85	717993.7	2659.435	alam
1255	9671693.25	718017.735	2660.573	alam
1256	9671699.11	718061.55	2662.642	Referencia
1257	9671721.01	718073.948	2661.488	alam
1258	9671738.33	718093.544	2662.52	alam

Anexo 2. Conteo Vehicular

Se realiza el conteo vehicular de 7 días.

- Domingo 18 diciembre del 2022
- Lunes 26 de diciembre del 2022
- Martes 27 de diciembre del 2022
- Miércoles 28 de diciembre del 2022
- Jueves 29 de diciembre del 2022
- Viernes 30 de diciembre del 2022
- Sábado 31 de diciembre del 2022

Domingo 18 diciembre del 2022

Estación 1

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE										
		LIVIANOS				BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis	Peatones
							2 EJES	3 EJES	TRAILER			
00H00-01H00	0-15											
	15-30											
	30-45											
	45-60											
01H00-02H00	0-15											
	15-30			1								
	30-45											
	45-60			1								
02H00-03H00	0-15			1								
	15-30			1								
	30-45			1								
	45-60											
03H00-04H00	0-15			1								
	15-30			1								
	30-45											
	45-60			1								
04H00-05H00	0-15											
	15-30											
	30-45			1								
	45-60											
05H00-06H00	0-15											
	15-30											
	30-45											
	45-60			1								
06H00-07H00	0-15			2								
	15-30			1			1					

	30-45	1					1		4
	45-60	2					1		
07H00-08H00	0-15	1							
	15-30	5		1					
	30-45	2						4	
	45-60	6							
08H00-09H00	0-15	5					1	1	1
	15-30	2							
	30-45	4		1					
	45-60	2							1
09H00-10H00	0-15	5							
	15-30	4						1	2
	30-45	6		1					
	45-60	7							1
10H00-11H00	0-15	7						1	1
	15-30	5							
	30-45	2							
	45-60	4					1		3
11H00-12H00	0-15	4							
	15-30	4							
	30-45	3							3
	45-60	1							
12H00-13H00	0-15	1		1			1		1
	15-30	6					1		
	30-45	1					1		1
	45-60	4					2		1
13H00-14H00	0-15	2						1	
	15-30	3					1		
	30-45	1							
	45-60	5							1
14H00-15H00	0-15	4					1		

	15-30	5							1
	30-45	5							3
	45-60	5							1
15H00-16H00	0-15	8					1		1
	15-30	4							1
	30-45	7							5
	45-60	4					1		
16H00-17H00	0-15	3							2
	15-30	8		1					
	30-45	4					1		
	45-60	1							
17H00-18H00	0-15	3							
	15-30	8		1					1
	30-45	1					1	1	
	45-60	2					2		2
18H00-19H00	0-15	5		1					1
	15-30	4							
	30-45	3					1		
	45-60	3							
19H00-20H00	0-15	5					1		
	15-30	5							
	30-45	2							
	45-60	3							
20H00-21H00	0-15	4							
	15-30	8							
	30-45	4							
	45-60	2							
21H00-22H00	0-15	1							
	15-30	1					1		
	30-45	1							
	45-60								

22H00-23H00	0-15	3		1					
	15-30	1							
	30-45								
	45-60	1							
23H00-24H00	0-15	1							
	15-30	1							
	30-45	1							
	45-60								
		249	0	9	0	0	20	9	38
		258					20	9	38

Estación2

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE							
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis	Peatones
				2 EJES	3 EJES	TRAILER			
00H00-01H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
01H00-02H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
02H00-03H00	0-15								
	15-30								
	30-45	1							
	45-60								
03H00-04H00	0-15								
	15-30								
	30-45								

	45-60								
04H00-05H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60	1							
05H00-06H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
06H00-07H00	0-15	2							1
	15-30	1							2
	30-45	2		1			1		
	45-60	4					1		
07H00-08H00	0-15	3		1			1		
	15-30	3		1					
	30-45	4							1
	45-60	3					1		
08H00-09H00	0-15	2		1			1		2
	15-30	3							1
	30-45	6							
	45-60	3							
09H00-10H00	0-15	6		1					2
	15-30	3							
	30-45	8							
	45-60	5							2
10H00-11H00	0-15	5					1		
	15-30	3							
	30-45	4		1			1		2
	45-60	4					1		
11H00-12H00	0-15	2							

	15-30	3		1				1
	30-45	2				1		
	45-60	1		1		1		
12H00-13H00	0-15	4				1		
	15-30	5						
	30-45							
	45-60	1		1				
13H00-14H00	0-15	3				1		2
	15-30					1		1
	30-45	1				1		
	45-60	1						
14H00-15H00	0-15	4						
	15-30	4				1		
	30-45	4				1		
	45-60	8						
15H00-16H00	0-15	1						
	15-30	4						1
	30-45	4						1
	45-60	3						
16H00-17H00	0-15	4						
	15-30	11						
	30-45	4		1				
	45-60	9						
17H00-18H00	0-15							
	15-30	3						
	30-45	2		1		1		
	45-60	2						
18H00-19H00	0-15	2						1
	15-30	3						
	30-45	5				1		

	45-60	4							
19H00-20H00	0-15	3						1	
	15-30	2					1		
	30-45	1							
	45-60	1						1	1
20H00-21H00	0-15	5							
	15-30	4							
	30-45	2							
	45-60	2					1		
21H00-22H00	0-15	4		1			1		
	15-30	3							1
	30-45	1							
	45-60	4							
22H00-23H00	0-15	1							
	15-30	2							
	30-45	1							
	45-60	1							
23H00-24H00	0-15	1							
	15-30								
	30-45								
	45-60								
		218	0	12	0	0	21	2	22
		230					21	2	22

Lunes 26 de diciembre del 2022

Estación 1

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE									
		LIVIANOS				BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis
00H00-01H00	0-15										
	15-30										
	30-45	1									
	45-60										
01H00-02H00	0-15										
	15-30	1									
	30-45										
	45-60										
02H00-03H00	0-15										
	15-30										
	30-45										
	45-60	1									
03H00-04H00	0-15										
	15-30										
	30-45										
	45-60										
04H00-05H00	0-15									1	
	15-30										
	30-45										
	45-60										
05H00-06H00	0-15	1	1								
	15-30		1								
	30-45	1	1								
	45-60										
06H00-07H00	0-15	1									
	15-30	2	1								

	30-45	3							
	45-60	1							
07H00-08H00	0-15	3	1	1					
	15-30	3							
	30-45	4							
	45-60	4							
08H00-09H00	0-15	5		1			1		
	15-30	5						1	
	30-45	5		1				1	
	45-60	3							
09H00-10H00	0-15	4		1					
	15-30	4		1				1	
	30-45	5		1					1
	45-60	5							1
10H00-11H00	0-15	5						1	1
	15-30	5		1					
	30-45	5							
	45-60	6							
11H00-12H00	0-15	4		2					
	15-30	4					1	1	
	30-45	4						1	
	45-60	2					1	1	
12H00-13H00	0-15	5							2
	15-30								2
	30-45	5							
	45-60	5							
13H00-14H00	0-15	4					2		
	15-30	4		1					
	30-45	4							
	45-60	4		1			1		
14H00-00-	0-15	6							

	15-30	5	1				1		
	30-45								
	45-60								
15H00-16H00	0-15	4							
	15-30	4		1					
	30-45	4					1		
	45-60	4							2
16H00-17H00	0-15	7							
	15-30	3		1					
	30-45	8					1		
	45-60	10							
17H00-18H00	0-15	5							
	15-30	5		1				1	
	30-45	5					1		
	45-60	1		1			1		
18H00-19H00	0-15	5							1
	15-30	5	1						1
	30-45	5		1			1		
	45-60	5							1
19H00-20H00	0-15	4							
	15-30	4		1					
	30-45	4	1				1	1	
	45-60	5							
20H00-21H00	0-15	4					1		
	15-30							1	
	30-45	4		1					
	45-60								
21H00-22H00	0-15	1							
	15-30	1							
	30-45	1							
	45-60	1							1

22H00-23H00	0-15	5							
	15-30	1							
	30-45								
	45-60								
23H00-24H00	0-15								
	15-30	1							
	30-45								
	45-60								
		255	8	18	0	0	14	11	13
		281					14	11	13

Estación2

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE							
		LIVIANOS		BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis
				2 EJES	3 EJES	TRAILER			
00H00-01H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
01H00-02H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
02H00-03H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
03H00-04H00	0-15								
	15-30								
	30-45								

	45-60								
04H00-05H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
05H00-06H00	0-15	1							
	15-30						1		
	30-45	1							
	45-60								
06H00-07H00	0-15		1						
	15-30	5							
	30-45	4	1				1		
	45-60	1							
07H00-08H00	0-15	4		1					1
	15-30	4	1				1		
	30-45	4						1	
	45-60	6							
08H00-09H00	0-15	7						1	
	15-30	7							
	30-45	5							
	45-60	5							
09H00-10H00	0-15	7		2				1	1
	15-30	8							
	30-45	5		1				1	
	45-60	5		1					1
10H00-11H00	0-15	6					1		
	15-30	6							
	30-45	5						1	
	45-60	5							
11H00	0-15	4							

	15-30	4		1		1		2
	30-45	4				2		
	45-60	4						
12H00-13H00	0-15	5		1				
	15-30	5		1				
	30-45	5		1				3
	45-60	5						3
13H00-14H00	0-15	5				1		
	15-30	5					1	
	30-45	2				1		3
	45-60	2						
14H00-15H00	0-15	3						
	15-30	2	1	1		1		
	30-45	1		1		1		
	45-60	1						
15H00-16H00	0-15	5		1				4
	15-30	3						
	30-45	1				1		
	45-60							
16H00-17H00	0-15	5						
	15-30	5		2				
	30-45	5						
	45-60	5						
17H00-18H00	0-15	5						3
	15-30	5		1			1	
	30-45	4						
	45-60	5						
18H00-19H00	0-15	3				1		
	15-30	3						
	30-45	3						2

	45-60	2		1					
19H00-20H00	0-15	3							
	15-30	3							
	30-45	3					1		
	45-60	3							
20H00-21H00	0-15	3							1
	15-30	3							
	30-45	1				1			
	45-60	1							
21H00-22H00	0-15	2							
	15-30	2		1					
	30-45					1			
	45-60								
22H00-23H00	0-15	2							1
	15-30	1				1			
	30-45								
	45-60								
23H00-24H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60	1							
		245	4	17	0	0	15	9	25
		266					15	9	25

Martes 27 de diciembre del 2022

Estación 1



PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE							
		LIVIANOS		BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis
00H00-01H00	0-15								
	15-30								
	30-45	1							
	45-60								
01H00-02H00	0-15								
	15-30	1							
	30-45								
	45-60								
02H00-03H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60	1							
03H00-04H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
04H00-05H00	0-15							1	
	15-30								
	30-45								
	45-60								
05H00-06H00	0-15	1	1						
	15-30		1						
	30-45	1	1						
	45-60								
06H00-07H00	0-15	1							
	15-30	2	1						

	30-45	3							
	45-60	1							
07H00-08H00	0-15	3	1	1					
	15-30	3							
	30-45	4							
	45-60	4							
08H00-09H00	0-15	5		1			1		
	15-30	5						1	
	30-45	5		1				1	
	45-60	3							
09H00-10H00	0-15	4		1					
	15-30	4		1				1	
	30-45	5		1					1
	45-60	5							1
10H00-11H00	0-15	5					q	1	1
	15-30	5		2					
	30-45	5							
	45-60	6							
11H00-12H00	0-15	4		2					
	15-30	4					1	1	
	30-45	4						1	
	45-60	8					1	1	
12H00-13H00	0-15	5							2
	15-30	1					3		2
	30-45	5		1					
	45-60	6							
13H00-14H00	0-15	4					2		
	15-30	4		1					
	30-45	5							
	45-60	4		1			1		
14H00	0-15	6							

	15-30	5	1				1		
	30-45	2							
	45-60	2		1					
15H00-16H00	0-15	2							
	15-30	2		1					
	30-45	2							
	45-60	2							2
16H00-17H00	0-15	5							
	15-30	3		1					
	30-45	8							
	45-60	10							
17H00-18H00	0-15	5							
	15-30	5		1				1	
	30-45	5							
	45-60	1		1					
18H00-19H00	0-15	5							1
	15-30	4	1						1
	30-45	4		1					
	45-60	5							1
19H00-20H00	0-15	4							
	15-30	4		1					2
	30-45	4	1				1	1	
	45-60	5							
20H00-21H00	0-15	4							
	15-30	1						1	2
	30-45	3		1					
	45-60	1		1					
21H00-22H00	0-15	1							
	15-30	1							5
	30-45	3							
	45-60	1							1

22H00-23H00	0-15	5							
	15-30	1							
	30-45			1					
	45-60	1							4
23H00-24H00	0-15								
	15-30	1							
	30-45								
	45-60								
		260	8	23	0	0	11	11	26
		291					11	11	26

Estación2

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE							
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis	Peatones
				2 EJES	3 EJES	TRAILER			
00H00-01H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
01H00-02H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
02H00-03H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
03H00-04H00	0-15								
	15-30								
	30-45								

	45-60								
04H00-05H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
05H00-06H00	0-15	1							
	15-30						1		
	30-45	1							
	45-60								
06H00-07H00	0-15		1						
	15-30	5							
	30-45	4	1				1		
	45-60	1							
07H00-08H00	0-15	4		1					
	15-30	4	1				1		
	30-45	4						1	
	45-60	6							1
08H00-09H00	0-15	7						1	
	15-30	7							
	30-45	5							
	45-60	5							1
09H00-10H00	0-15	7		2				1	
	15-30	8							
	30-45	5		1				1	
	45-60	5		1					
10H00-11H00	0-15	6							
	15-30	6							3
	30-45	5						1	
	45-60	5							
11H00	0-15	4							

	15-30	4		1		1		
	30-45	4				2		1
	45-60	4						
12H00-13H00	0-15	6		1				
	15-30	6		1				
	30-45	5		1				1
	45-60	5						
13H00-14H00	0-15	5				1		
	15-30	4					1	
	30-45	2				1		
	45-60	1						
14H00-15H00	0-15	1				1		
	15-30	5	1	1		1		1
	30-45	3		1		1		
	45-60	1						
15H00-16H00	0-15	3		1				
	15-30	3						1
	30-45	1		2		1		
	45-60	6						
16H00-17H00	0-15	5		1				
	15-30	5		2				
	30-45	6						
	45-60	5						
17H00-18H00	0-15	4						
	15-30	5		1			1	
	30-45	3						1
	45-60	1						
18H00-19H00	0-15	1	1			1		
	15-30	4		1				1
	30-45	2						

	45-60	2		1					
19H00-20H00	0-15	2							
	15-30								
	30-45	2					1		
	45-60	1							2
20H00-21H00	0-15			1					
	15-30	3							
	30-45	3				1			
	45-60	1							
21H00-22H00	0-15	2							
	15-30	2		1					4
	30-45	3				1			
	45-60	2							
22H00-23H00	0-15	2							
	15-30	1				1			
	30-45	1							3
	45-60								
23H00-24H00	0-15	1							
	15-30	1				1			
	30-45								
	45-60								
		244	5	22	0	0	16	9	20
		271					16	9	20

Miércoles 28 de diciembre del 2022

Estación 1



PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE									
		LIVIANOS				BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis
00H00-01H00	0-15	1									
	15-30	1									
	30-45										
	45-60	1									
01H00-02H00	0-15										
	15-30										
	30-45										
	45-60										
02H00-03H00	0-15										
	15-30										
	30-45										
	45-60										
03H00-04H00	0-15										
	15-30										
	30-45										
	45-60										
04H00-05H00	0-15										
	15-30	1									
	30-45										
	45-60								1	1	
05H00-06H00	0-15										1
	15-30										
	30-45			1							
	45-60			2							
06H00-07H00	0-15										2
	15-30	2									5

	30-45							2
	45-60	4		1			1	4
07H00-08H00	0-15	2	1	1			1	4
	15-30	6		1			1	2
	30-45	6					1	1
	45-60	7						1
08H00-09H00	0-15	5		1				1
	15-30	4					2	2
	30-45	4		1				
	45-60	4						
09H00-10H00	0-15	4		1			1	1
	15-30	2					1	
	30-45	5		2				
	45-60	4						1
10H00-11H00	0-15	5					1	
	15-30	4		1				
	30-45	5						
	45-60	6						
11H00-12H00	0-15	2						
	15-30	2						
	30-45	4						
	45-60	6		1			2	
12H00-13H00	0-15	2		1				
	15-30	6						1
	30-45	3		2				3
	45-60	7		1				3
13H00-14H00	0-15	4					1	5
	15-30	2						
	30-45	5						3
	45-60	4		1				1
14H	0-15	5						

	15-30	11	1						3
	30-45	2					1		1
	45-60	2		1					2
15H00-16H00	0-15	1							
	15-30	4							1
	30-45	5							2
	45-60	2		1					2
16H00-17H00	0-15	2		1					
	15-30	3							2
	30-45	2							
	45-60	5					1		1
17H00-18H00	0-15	2							
	15-30	5					1		
	30-45	5		1			1	1	2
	45-60	7							
18H00-19H00	0-15	3	1				1		1
	15-30	7							1
	30-45	5							2
	45-60	3							
19H00-20H00	0-15	7					1		1
	15-30	7	1				1	1	
	30-45	3							
	45-60	7							
20H00-21H00	0-15	7		1			1		1
	15-30	4		1					
	30-45								1
	45-60	3							
21H00-22H00	0-15	3							
	15-30	3							
	30-45	3							
	45-60	4							1

22H00-23H00	0-15	2							1
	15-30	2							
	30-45								
	45-60								
23H00-24H00	0-15	3							
	15-30	2					1		
	30-45	1							
	45-60	2							
		274	7	21	0	0	17	9	69
		302					17	9	69

Estación2

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE							
		LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis	Peatones
				2 EJES	3 EJES	TRAILER			
00H00-01H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
01H00-02H00	0-15								
	15-30	1							
	30-45								
	45-60								
02H00-03H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
03H00-04H00	0-15						1		
	15-30								
	30-45								

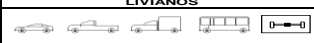




	45-60							
04H00-05H00	0-15	1						
	15-30							
	30-45							
	45-60	1						
05H00-06H00	0-15							
	15-30							
	30-45	3		1				1
	45-60	1					1	4
06H00-07H00	0-15	4	1					2
	15-30	5						
	30-45	7						
	45-60	3	1			3		2
07H00-08H00	0-15	5				1	1	1
	15-30	11		1				2
	30-45	11	1	1		2		1
	45-60	4		1				
08H00-09H00	0-15	2						
	15-30	4					2	1
	30-45	7		1				
	45-60	6						1
09H00-10H00	0-15	5		2				2
	15-30	3		1				
	30-45	6						
	45-60	2						
10H00-11H00	0-15	4						2
	15-30	3		1		1	2	
	30-45	4						1
	45-60	6						
11H00	0-15	3				1		

	15-30	6		1				1
	30-45	1					1	3
	45-60	9		1			1	2
12H00-13H00	0-15	9						3
	15-30	7		1				
	30-45	2		2				
	45-60	2						
13H00-14H00	0-15	4						
	15-30	1		3				
	30-45							
	45-60	3		1				
14H00-15H00	0-15	3						
	15-30	3						2
	30-45	2						
	45-60	2		1				
15H00-16H00	0-15	1	1				1	1
	15-30	1						4
	30-45	2						1
	45-60	1						1
16H00-17H00	0-15	6		1				
	15-30	5						5
	30-45	4		2			1	
	45-60	2						1
17H00-18H00	0-15	10					1	
	15-30	4					1	1
	30-45	4					1	8
	45-60	6						1
18H00-19H00	0-15	3						
	15-30	3						
	30-45	4	1				1	

	45-60	2	1						
19H00-20H00	0-15	1							
	15-30	1		1					
	30-45	1							
	45-60	1							
	0-15	1		1			1		2
20H00-21H00	15-30	1	1						
	30-45	3	1						
	45-60	2							
	0-15	4							
21H00-22H00	15-30								
	30-45	2							
	45-60								
	0-15								
22H00-23H00	15-30								
	30-45	1							
	45-60	1							
	0-15	1							
23H00-24H00	15-30								
	30-45								
	45-60								
			244	8	24	0	0	16	9
		276					16	9	60

Jueves 29 de diciembre del 2022

Estación 1

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE										
		LIVIANOS				BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis	Peatones
												
00H00-01H00	0-15					1						
	15-30											
	30-45	1										
	45-60											
01H00-02H00	0-15											
	15-30											
	30-45											
	45-60											
02H00-03H00	0-15											
	15-30											
	30-45											
	45-60											
03H00-04H00	0-15											
	15-30											
	30-45											
	45-60											
04H00-05H00	0-15											
	15-30											
	30-45											
	45-60										1	
05H00-06H00	0-15											1
	15-30				1							
	30-45				1							
	45-60	1			1							
06H00-07H00	0-15				1							2
	15-30	6										2

	30-45							5
	45-60	1		1	1			4
07H00-08H00	0-15	2	1				2	4
	15-30	8						2
	30-45	3						
	45-60	7						1
08H00-09H00	0-15	3						
	15-30	4		2				
	30-45	4				1	1	
	45-60	2						1
09H00-10H00	0-15	7		2		1		
	15-30	3		2				
	30-45	1					1	
	45-60	6						
10H00-11H00	0-15	3						
	15-30	3				2		1
	30-45	4						1
	45-60	4						
11H00-12H00	0-15	2		1				1
	15-30	2						
	30-45	3		1				
	45-60	3						
12H00-13H00	0-15	1				1		1
	15-30	4				1		
	30-45	4				1		1
	45-60	7						
13H00-14H00	0-15	3		2		1		5
	15-30	5		1			1	
	30-45	6						1
	45-60	4		1				
14H00	0-15	7						

	15-30	5	1	1					1
	30-45								
	45-60	1							1
15H00-16H00	0-15	7							
	15-30	7							
	30-45	3							1
	45-60	7							
16H00-17H00	0-15	6					1		
	15-30	1							2
	30-45	5							
	45-60	2					1		2
17H00-18H00	0-15	3							
	15-30	2					2		5
	30-45	1							
	45-60	9						1	1
18H00-19H00	0-15	2	1						1
	15-30	7							4
	30-45	6							2
	45-60	6							
19H00-20H00	0-15	1		1			1	1	2
	15-30	6		1					1
	30-45	4	1	1					
	45-60	8							
20H00-21H00	0-15	3							
	15-30	6		1			1		
	30-45	4		1				1	2
	45-60	8							
21H00-22H00	0-15	6					1		
	15-30	1							
	30-45	2							
	45-60								

22H00-23H00	0-15	1							
	15-30	1							
	30-45	1							
	45-60	1							
23H00-24H00	0-15	1							
	15-30								
	30-45								
	45-60	1							
		259	8	20	1	0	17	7	58
		288					17	7	58

Estación2

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE							
		LIVIANOS		BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis
				2 EJES	3 EJES	TRAILER			
00H00-01H00	0-15	1							
	15-30								
	30-45								
	45-60								
01H00-02H00	0-15								
	15-30	1							
	30-45								
	45-60								
02H00-03H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
03H00-04H00	0-15								
	15-30								
	30-45								

	45-60								
04H00-05H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
05H00-06H00	0-15	1							
	15-30	1		1					
	30-45	2					1	1	
	45-60	2							
06H00-07H00	0-15	2	1						3
	15-30	4							
	30-45	6	1				1		
	45-60	4		1			1		1
07H00-08H00	0-15	6					1		2
	15-30	8							3
	30-45	5		1	1			1	1
	45-60	9	1				1		
08H00-09H00	0-15	3							
	15-30	6							
	30-45	5						1	
	45-60	4						1	1
09H00-10H00	0-15	4		3					
	15-30	5							
	30-45	4		2					
	45-60	1							
10H00-11H00	0-15	3		1				1	
	15-30	4							1
	30-45	5							1
	45-60	1							
11H00	0-15	5							1

	15-30	4							
	30-45	3		1					
	45-60	5		1			1		
12H00-13H00	0-15	3		1					1
	15-30	7							
	30-45	3							1
	45-60								
13H00-14H00	0-15	1							5
	15-30	2		1					
	30-45	6		1					1
	45-60	4		1					
14H00-15H00	0-15	4							
	15-30	7							1
	30-45	1							
	45-60	3	1						1
15H00-16H00	0-15	2							
	15-30	2							
	30-45	2		1					1
	45-60	4							
16H00-17H00	0-15	8							
	15-30	3				1			1
	30-45	4				1	1		
	45-60	4				2			1
17H00-18H00	0-15	5							4
	15-30	6				1			
	30-45	3		1		2			1
	45-60	6							
18H00-19H00	0-15								2
	15-30	1		1					
	30-45	6							

	45-60	3	1						
19H00-20H00	0-15	3	1						
	15-30	4							
	30-45	5				2			
	45-60	4					1		
20H00-21H00	0-15	7	1				1		
	15-30	4	1						
	30-45	1							
	45-60	1							
21H00-22H00	0-15	4							
	15-30	2							
	30-45	2							
	45-60	1							
22H00-23H00	0-15	2							
	15-30								
	30-45								
	45-60								
23H00-24H00	0-15								
	15-30	1				1			
	30-45								
	45-60	1							
		256	8	18	1	0	14	9	35
		283					14	9	35

Viernes 30 de diciembre del 2022

Estación 1

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE									
		LIVIANOS				BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis
00H00-01H00	0-15	1							1		
	15-30	3									
	30-45										
	45-60	1									
01H00-02H00	0-15										
	15-30										
	30-45										
	45-60										
02H00-03H00	0-15	1									
	15-30										
	30-45										
	45-60										
03H00-04H00	0-15										
	15-30										
	30-45										
	45-60										
04H00-05H00	0-15										
	15-30										
	30-45										
	45-60									1	1
05H00-06H00	0-15										
	15-30			1							
	30-45	1		1							1
	45-60								1		5
06H00-07H00	0-15	1		2							5
	15-30	2									

	30-45	3		1				
	45-60	4				1		
07H00-08H00	0-15	3	1					4
	15-30	7				1		
	30-45	2						
	45-60	5		1				3
08H00-09H00	0-15	3		1				
	15-30	4				1		2
	30-45	4		3		2		
	45-60	5					1	
09H00-10H00	0-15	3		1				
	15-30	4				1		2
	30-45	6						
	45-60	4		1			1	
10H00-11H00	0-15	4						
	15-30	1				1	1	
	30-45	4						
	45-60	4						2
11H00-12H00	0-15	2						
	15-30	6						
	30-45	5						2
	45-60	8						2
12H00-13H00	0-15	6		1				3
	15-30	5						
	30-45	2		1				6
	45-60	5				2		5
13H00-14H00	0-15	2		2				4
	15-30	5		2				
	30-45	3		1			1	2
	45-60	3		1				
14H00	0-15	7						

	15-30	4	1				1		
	30-45	8		1			1		3
	45-60	6							
15H00-16H00	0-15	3	1						2
	15-30	2					1		
	30-45	6		2					4
	45-60	3		1					5
16H00-17H00	0-15	5					1		
	15-30	6							6
	30-45	5		1					
	45-60	3							
17H00-18H00	0-15	4					2		
	15-30	2							5
	30-45	5						1	
	45-60	10					1		4
18H00-19H00	0-15	3	1					2	
	15-30	6						2	
	30-45	4							3
	45-60	4							
19H00-20H00	0-15	4					1		
	15-30	7		1					
	30-45	5	1						
	45-60	8							2
20H00-21H00	0-15	5							
	15-30	5						1	
	30-45	1		1					
	45-60	4							
21H00-22H00	0-15	2							
	15-30	3							2
	30-45	2							
	45-60	2							

22H00-23H00	0-15	2							
	15-30								
	30-45	2					2		
	45-60								1
23H00-24H00	0-15	4							
	15-30	1		1				1	
	30-45	1							
	45-60	1							
		287	9	24	0	0	21	12	86
		320					21	12	86

Estación2

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE								
		LIVIANOS		BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis	Peatones
				2 EJES	3 EJES	TRAILER				
00H00-01H00	0-15	1						1		
	15-30									
	30-45									
	45-60									
01H00-02H00	0-15									
	15-30									
	30-45									
	45-60									
02H00-03H00	0-15									
	15-30									
	30-45									
	45-60									
03H00-04H00	0-15									
	15-30									
	30-45									


	45-60								
04H00-05H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60	1							
05H00-06H00	0-15	1							
	15-30								
	30-45								
	45-60	3				1	1	1	
06H00-07H00	0-15	4	1						
	15-30	6		1					
	30-45	5				1			
	45-60	4	1			1		2	
07H00-08H00	0-15	5		2		1			
	15-30	6		1				2	
	30-45	4							
	45-60	8	1						
08H00-09H00	0-15	3		2		2		3	
	15-30	5							
	30-45	6		1				4	
	45-60	5							
09H00-10H00	0-15	4		3					
	15-30	6						3	
	30-45	7		1			1		
	45-60	3							
10H00-11H00	0-15	7					1		
	15-30	5						2	
	30-45	2							
	45-60	1							
11H00	0-15	6							

	15-30	2		1				6
	30-45	5						6
	45-60	7						6
12H00-13H00	0-15	5						
	15-30	4						5
	30-45	6						1
	45-60	1		1			1	
13H00-14H00	0-15	5		1				1
	15-30	7						
	30-45	5		3				
	45-60	11						
14H00-15H00	0-15	4		1				2
	15-30	4				1		5
	30-45	5		1				5
	45-60	3		1				
15H00-16H00	0-15	2	1					4
	15-30	7		1		1		3
	30-45	3				1		
	45-60	2				1		
16H00-17H00	0-15	6		1		3		5
	15-30	4					1	
	30-45	7						4
	45-60	4		1				
17H00-18H00	0-15	4						
	15-30	3						2
	30-45	4				1		2
	45-60	6						4
18H00-19H00	0-15	5				2		
	15-30	2				2		
	30-45	1						3

	45-60	4	1						
19H00-20H00	0-15	4	1						
	15-30	2							
	30-45	5							2
	45-60	2							
20H00-21H00	0-15	3	1						1
	15-30	3	1				1		
	30-45	1							
	45-60	1							1
21H00-22H00	0-15	2							
	15-30	2							
	30-45	2							
	45-60	2							
22H00-23H00	0-15	1							
	15-30								
	30-45								
	45-60								
23H00-24H00	0-15								
	15-30	1					1		
	30-45								
	45-60	1							
		278	8	23	0	0	21	5	85
		309					21	5	85

Sábado 31 de diciembre del 2022

Estación 1

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN								
		LIVIANOS	BUSES	2 EJES	3 EJES	TRAILER	Motos	Bicis	Peatones
00H00-01H00	0-15	1							
	15-30	1							
	30-45	2							
	45-60	3							
01H00-02H00	0-15	1							
	15-30								
	30-45								
	45-60	1							
02H00-03H00	0-15								
	15-30	1							
	30-45								
	45-60	1							
03H00-04H00	0-15	1							
	15-30								
	30-45								
	45-60								
04H00-05H00	0-15								
	15-30	1							
	30-45								
	45-60	1							
05H00-06H00	0-15	2							1
	15-30								
	30-45		1						
	45-60	3	1						
06H00-07H00	0-15	2							1
	15-30	1							

	30-45								
	45-60	3	1				1		3
07H00-08H00	0-15	6		1					1
	15-30	4	1				1		
	30-45	3							1
	45-60	2						3	
08H00-09H00	0-15	3		1				1	
	15-30	3		1					1
	30-45	1		1					
	45-60	4							
09H00-10H00	0-15	3						1	
	15-30	6							2
	30-45	2		1			1		
	45-60	3					1		
10H00-11H00	0-15	6							
	15-30	7		2					
	30-45	5							1
	45-60	5							
11H00-12H00	0-15	4							
	15-30	7							1
	30-45	10							2
	45-60	3					2		
12H00-13H00	0-15	9							1
	15-30	6					1		1
	30-45	5					1		
	45-60	6		1					1
13H00-14H00	0-15	5						1	3
	15-30	5							2
	30-45	4					1		1
	45-60	4					1	1	
14H00	0-15	3					3		

	15-30	6							
	30-45	4							
	45-60	4							
15H00-16H00	0-15	6					2		
	15-30	15							
	30-45	4							
	45-60	4		1					2
16H00-17H00	0-15	8							
	15-30	1		1			1		
	30-45	2							1
	45-60	5							3
17H00-18H00	0-15								3
	15-30	6							
	30-45	2							1
	45-60	4							
18H00-19H00	0-15	5							
	15-30	1							2
	30-45	6					1		8
	45-60								
19H00-20H00	0-15	4					1		
	15-30	3		1					
	30-45	5							
	45-60	5							2
20H00-21H00	0-15	1							
	15-30	5						1	
	30-45	1		1					
	45-60	3							2
21H00-22H00	0-15	2							
	15-30	1							3
	30-45	2					1		
	45-60	1							

22H00-23H00	0-15	3							
	15-30	2							
	30-45	2					2		
	45-60								1
23H00-24H00	0-15	1							
	15-30	2							
	30-45	2							
	45-60	1							
		288	4	12	0	0	21	8	51
		304					21	8	51

Estación2

PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	DE FRENTE							
		LIVIANOS		BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis
				2 EJES	3 EJES	TRAILER			
00H00-01H00	0-15								
	15-30								
	30-45	1							
	45-60								
01H00-02H00	0-15								
	15-30	1							
	30-45								
	45-60								
02H00-03H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60								
03H00-04H00	0-15								
	15-30								
	30-45								

	45-60	1							
04H00-05H00	0-15								
	15-30								
	30-45								
	45-60	2							
05H00-06H00	0-15								
	15-30	2							
	30-45	1							1
	45-60	1				1	1		
06H00-07H00	0-15	2				1			
	15-30	5							
	30-45	1		1					
	45-60	1							
07H00-08H00	0-15	5							
	15-30	5				2			
	30-45	4							1
	45-60	5							
08H00-09H00	0-15	3							
	15-30	4		1					
	30-45	4							
	45-60	5		1					
09H00-10H00	0-15	5							6
	15-30	5		1		1			2
	30-45	5		1		1			2
	45-60	6							1
10H00-11H00	0-15	5							
	15-30	6				1			1
	30-45	2							
	45-60	8						1	1
11H00	0-15	3				1			

	15-30	7							
	30-45	5							2
	45-60	9							1
12H00-13H00	0-15	7							
	15-30	4					1		3
	30-45	5							
	45-60	3					1		
13H00-14H00	0-15	1							
	15-30	2					3		
	30-45	4						1	
	45-60	3							
14H00-15H00	0-15	2							3
	15-30	4					1		
	30-45	3		1					
	45-60	5							
15H00-16H00	0-15	4							
	15-30	4		1					
	30-45	4							1
	45-60	4							
16H00-17H00	0-15	4					1		
	15-30	3					3		2
	30-45	3							
	45-60	3							
17H00-18H00	0-15	1							
	15-30	5					1		1
	30-45	9							1
	45-60	6						1	
18H00-19H00	0-15	3					1		
	15-30	4	1						
	30-45	2							

	45-60								
19H00-20H00	0-15	6							
	15-30	2					1		4
	30-45	5							
	45-60	2							
20H00-21H00	0-15	3							1
	15-30	3		1			1		
	30-45	3							
	45-60	1						3	5
21H00-22H00	0-15	3					1		
	15-30	2							
	30-45	3		1				1	3
	45-60	2							
22H00-23H00	0-15	2							
	15-30	1							
	30-45	3							
	45-60	3							
23H00-24H00	0-15								
	15-30	2					1		
	30-45								
	45-60	1							
		268	1	9	0	0	24	8	42
		278					24	8	42

Anexo 3. Cálculo de Volúmenes

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	5.09	0	0	0	0	0	0	0	0
0+020.000	5.26	103.45	103.45	0	0	103.45	103.45	0	103.45
0+040.000	4.76	100.18	100.18	0.02	0.17	203.62	203.62	0.17	203.45
0+060.000	4.77	95.34	95.34	0	0.18	298.96	298.96	0.35	298.61
0+080.000	5.4	101.84	101.84	0	0	400.81	400.81	0.35	400.45
0+100.000	4.61	100.15	100.15	0	0	500.95	500.95	0.35	500.6
0+120.000	2.99	76.14	76.14	0.39	3.86	577.09	577.09	4.21	572.88
0+140.000	3.05	60.61	60.61	0.19	5.71	637.7	637.7	9.91	627.78
0+160.000	5.11	81.55	81.55	0.12	3.04	719.25	719.25	12.95	706.3
0+180.000	6.62	117.34	117.34	0	1.17	836.58	836.58	14.12	822.47
0+200.000	4.13	107.5	107.5	0.01	0.14	944.09	944.09	14.26	929.83
0+220.000	3.16	72.87	72.87	0.19	2.04	1016.96	1016.96	16.3	1000.66
0+240.000	4.05	72.05	72.05	0	1.89	1089.01	1089.01	18.19	1070.82
0+260.000	5.6	96.13	96.13	0	0	1185.14	1185.14	18.19	1166.95
0+280.000	5.85	113.89	113.89	0	0	1299.03	1299.03	18.19	1280.85
0+300.000	3.79	96.25	96.25	0.3	2.94	1395.28	1395.28	21.12	1374.16
0+320.000	3.87	76.56	76.56	0.24	5.46	1471.84	1471.84	26.59	1445.25
0+340.000	4.04	79.09	79.09	0	2.43	1550.93	1550.93	29.02	1521.91
0+360.000	2.85	68.58	68.58	0	0	1619.51	1619.51	29.02	1590.48
0+380.000	3.26	60.62	60.62	0	0	1680.13	1680.13	29.02	1651.11

0+400.000	4.28	75.21	75.21	0.12	1.21	1755.34	1755.34	30.24	1725.1
0+420.000	4.15	84.28	84.28	0.07	1.99	1839.62	1839.62	32.23	1807.39
0+440.000	4.87	90.14	90.14	0	0.76	1929.76	1929.76	32.98	1896.77
0+460.000	8.26	130.29	130.29	0	0	2060.05	2060.05	32.98	2027.07
0+480.000	6.75	150.72	150.72	0	0	2210.77	2210.77	32.98	2177.79
0+500.000	5.69	122.06	122.06	0	0	2332.83	2332.83	32.98	2299.85
0+520.000	5.71	112.77	112.77	0	0	2445.6	2445.6	32.98	2412.62
0+540.000	6.66	123.68	123.68	0	0	2569.28	2569.28	32.98	2536.3
0+560.000	6.63	132.85	132.85	0	0	2702.13	2702.13	32.98	2669.15
0+580.000	5.58	122.07	122.07	0.06	0.65	2824.2	2824.2	33.63	2790.57
0+600.000	5.28	108.28	108.28	0	0.66	2932.49	2932.49	34.3	2898.19
0+620.000	3.47	87.34	87.34	0.04	0.41	3019.83	3019.83	34.71	2985.12
0+640.000	2.9	63.31	63.31	0.02	0.59	3083.14	3083.14	35.3	3047.84
0+660.000	5.8	86.97	86.97	0.04	0.55	3170.12	3170.12	35.86	3134.26
0+680.000	12.47	176.43	176.43	0	0.35	3346.55	3346.55	36.21	3310.34
0+700.000	6.5	181.27	181.27	0.2	2.2	3527.81	3527.81	38.41	3489.4
0+720.000	3.78	102.84	102.84	0.06	2.54	3630.65	3630.65	40.96	3589.7
0+740.000	5.38	91.62	91.62	0	0.58	3722.27	3722.27	41.53	3680.74
0+760.000	4.11	94.8	94.8	0	0	3817.07	3817.07	41.53	3775.54
0+780.000	5.76	98.76	98.76	0	0	3915.83	3915.83	41.53	3874.29
0+800.000	8.37	141.7	141.7	0	0	4057.53	4057.53	41.53	4015.99
0+820.000	7.35	157.39	157.39	0	0	4214.91	4214.91	41.53	4173.38
0+840.000	6.67	140.2	140.2	0	0	4355.11	4355.11	41.53	4313.58
0+860.000	5.89	125.63	125.63	0	0	4480.74	4480.74	41.53	4439.2
0+880.000	6.73	126.26	126.26	0	0	4606.99	4606.99	41.53	4565.46

0+900.000	6.96	137.13	137.13	0	0	4744.13	4744.13	41.53	4702.59
0+920.000	2.59	95.29	95.29	1.01	10.01	4839.42	4839.42	51.54	4787.87
0+940.000	4.38	68.77	68.77	0	10.01	4908.19	4908.19	61.55	4846.64
0+960.000	6.75	111.23	111.23	0	0	5019.42	5019.42	61.55	4957.86
0+980.000	8.47	152.21	152.21	0	0	5171.63	5171.63	61.55	5110.08
1+000.000	8.6	168.93	168.93	0	0	5340.56	5340.56	61.55	5279.01
1+020.000	5.09	131.84	131.84	0	0	5472.4	5472.4	61.55	5410.84
1+040.000	4.01	85.28	85.28	1.8	20.2	5557.68	5557.68	81.75	5475.93
1+060.000	4.34	81.85	81.85	0.13	19.97	5639.53	5639.53	101.72	5537.81
1+080.000	6.76	110.91	110.91	0	1.28	5750.44	5750.44	103	5647.45
1+100.000	10.14	166.49	166.49	0	0	5916.93	5916.93	103	5813.94
1+120.000	6.8	166.53	166.53	0	0	6083.46	6083.46	103	5980.46
1+140.000	4.81	115.82	115.82	0.28	2.79	6199.28	6199.28	105.78	6093.49
1+160.000	5.2	99.89	99.89	0.04	3.22	6299.17	6299.17	109.01	6190.16
1+180.000	6.62	117.65	117.65	0	0.46	6416.82	6416.82	109.46	6307.35
1+200.000	4.71	113.24	113.24	0	0	6530.05	6530.05	109.46	6420.59
1+220.000	4.91	96.19	96.19	0.07	0.67	6626.24	6626.24	110.13	6516.11
1+240.000	6.2	110.59	110.59	0	0.73	6736.83	6736.83	110.86	6625.97
1+260.000	7.54	137.4	137.4	0	0.04	6874.23	6874.23	110.9	6763.33
1+280.000	5.86	134.04	134.04	0	0	7008.27	7008.27	110.9	6897.38
1+300.000	5.8	116.63	116.63	0	0	7124.9	7124.9	110.9	7014
1+320.000	5.68	114.78	114.78	0.04	0.39	7239.68	7239.68	111.28	7128.4
1+340.000	6.22	117.3	117.3	0	0.41	7356.98	7356.98	111.69	7245.29
1+360.000	4.94	110.82	110.82	0.48	4.68	7467.8	7467.8	116.37	7351.43
1+380.000	7.06	120	120	0	4.84	7587.79	7587.79	121.2	7466.59

1+400.000	9.94	167.93	167.93	0	0	7755.72	7755.72	121.2	7634.52
1+420.000	10.08	192.91	192.91	0	0	7948.63	7948.63	121.2	7827.43
1+440.000	6.88	163.65	163.65	0	0	8112.28	8112.28	121.2	7991.07
1+460.000	6.32	131.81	131.81	0.32	3.25	8244.09	8244.09	124.46	8119.64
1+480.000	5.7	119.79	119.79	0	3.39	8363.88	8363.88	127.84	8236.04
1+500.000	5.46	110.1	110.1	0	0	8473.98	8473.98	127.84	8346.14
1+520.000	9.53	149.96	149.96	0	0	8623.94	8623.94	127.84	8496.1
1+540.000	8.29	174.96	174.96	0	0	8798.9	8798.9	127.84	8671.06
1+560.000	8.61	163.04	163.04	0	0	8961.94	8961.94	127.84	8834.1
1+580.000	6.19	148.8	148.8	0	0	9110.74	9110.74	127.84	8982.9
1+600.000	4.42	103.21	103.21	1.05	7.33	9213.95	9213.95	135.17	9078.78
1+620.000	7.52	121.64	121.64	0	8.88	9335.59	9335.59	144.06	9191.53
1+640.000	7.65	147.61	147.61	0	0.01	9483.2	9483.2	144.07	9339.13
1+660.000	6.81	141.22	141.22	0	0	9624.42	9624.42	144.07	9480.35
1+680.000	4.35	111.53	111.53	0.27	2.7	9735.95	9735.95	146.77	9589.18
1+700.000	1.99	63.28	63.28	0.01	2.83	9799.23	9799.23	149.6	9649.62
1+720.000	1.18	31.71	31.71	1.73	17.11	9830.94	9830.94	166.72	9664.22
1+740.000	2.44	36.15	36.15	0.49	22.18	9867.09	9867.09	188.9	9678.19
1+760.000	2.38	48.17	48.17	0.15	6.44	9915.26	9915.26	195.35	9719.91
1+780.000	4.21	65.75	65.75	0	1.5	9981.01	9981.01	196.84	9784.17
1+800.000	5.07	91.42	91.42	0.46	4.82	10072.43	10072.43	201.67	9870.76
1+820.000	4.92	99.72	99.72	0	4.63	10172.15	10172.15	206.3	9965.85
1+840.000	5.93	108.03	108.03	0	0	10280.17	10280.17	206.3	10073.87
1+860.000	7.98	134.99	134.99	0	0.01	10415.16	10415.16	206.31	10208.86
1+880.000	10.26	172.78	172.78	0	0.01	10587.94	10587.94	206.32	10381.63

1+900.000	4.59	148.5	148.5	0.22	2.21	10736.45	10736.45	208.53	10527.92
1+920.000	0.74	53.35	53.35	3.46	26.37	10789.8	10789.8	234.9	10554.9
1+940.000	6.97	78.74	78.74	0	27.7	10868.54	10868.54	262.6	10605.94
1+960.000	8.48	150.97	150.97	0	0	11019.51	11019.51	262.6	10756.91
1+980.000	5.85	138.07	138.07	0.14	1.52	11157.58	11157.58	264.12	10893.46
2+000.000	5.82	114.74	114.74	0	1.5	11272.31	11272.31	265.62	11006.7
2+020.000	4.28	101.08	101.08	0	0	11373.4	11373.4	265.62	11107.78
2+040.000	5.01	92.59	92.59	0	0	11465.99	11465.99	265.62	11200.37
2+060.000	5.13	101.16	101.16	0	0	11567.15	11567.15	265.62	11301.53
2+080.000	5.23	103.62	103.62	0	0	11670.77	11670.77	265.62	11405.15
2+100.000	6.96	121.73	121.73	0	0	11792.5	11792.5	265.62	11526.89
2+117.892	3.91	97.24	97.24	0	0	11889.74	11889.74	265.62	11624.13

Anexo 4. APU

Análisis de Precios Unitarios

Código: 501774
Descrip.: Replanteo y nivelación
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Equipo de nivelación	Hora	1.00000	2.50	0.03700	0.09
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.03700	0.01
Subtotal de Equipo:						0.10

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
201001	Estacas de madera 4 x 5 cm	u	0.10000	0.85		0.09
202001	Clavos	kg	0.05000	1.91		0.10
Subtotal de Materiales:						0.19

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.03700	0.15	
403001	Topógrafo (En Construcción - Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	0.03700	0.16	
402001	Cadenero (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.03700	0.14	
Subtotal de Mano de Obra:					0.45	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 89/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 504279
Descrip.: Excavación a máquina con retroexcavadora
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105005	Retroexcavadora	Hora	1.00000	25.00	0.03850	0.96
Subtotal de Equipo:						0.96

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra					
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	3.00	4.05	0.03850	0.47
405003	Operador de retroexcavadora (Estr. Oc. C1 Grupo I)	1.00	4.29	0.03850	0.17
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.01540	0.06
Subtotal de Mano de Obra:					0.70

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: UNO CON 99/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 549005
Descrip.: Excavación manual en suelo sin clasificar
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	1.00000	0.25	2.25000	0.56
Subtotal de Equipo:						0.56

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	2.25000	9.11	
408003	Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	0.23000	0.99	
Subtotal de Mano de Obra:					10.10	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: DOCE CON 79/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 506002
Descrip.: Cargado de material con minicargadora
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105014	Minicargadora con aditamentos	Hora	1.00000	20.00	0.05850	1.17
Subtotal de Equipo:						1.17

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.05850	0.24	
407004	Operador de miniexcavadora / minicargadora con sus aditamentos (Estr. Oc. C2 Grupo II)	1.00	4.09	0.05850	0.24	
Subtotal de Mano de Obra:					0.48	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: UNO CON 98/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 506005
Descrip.: Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
114002	Volqueta de 8 m3	hora	1.00000	22.00	0.04400	0.97
Subtotal de Equipo:						0.97

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202006	Pago por concepto de disposición de materiales en escombrera	m3	1.00000	0.63		0.63
Subtotal de Materiales:						0.63

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
406001	Chofer volquetas (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.04400	0.25	
Subtotal de Mano de Obra:						0.25

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: DOS CON 22/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 506007

Descrip.: Sobreacarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 6 Km

Unidad: m3-km

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
114002	Volqueta de 8 m3	hora	1.00000	22.00	0.00700	0.15
Subtotal de Equipo:						0.15

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
406001	Chofer volquetas (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.00700	0.04	
Subtotal de Mano de Obra:					0.04	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 23/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 505008
Descrip.: Relleno compactado con material de sitio
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.50000	0.20
105012	Plancha vibratoria	Hora	1.00000	4.50	0.50000	2.25
Subtotal de Equipo:						2.45

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202005	Agua	l	2.00000	0.01		0.02
Subtotal de Materiales:						0.02

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.00	4.05	0.50000	4.05	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.10000	0.41	
Subtotal de Mano de Obra:					4.46	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: OCHO CON 32/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 505004
Descrip.: Sub base conformación y compactación con equipo pesado
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105009	Motoniveladora	Hora	1.00000	55.00	0.03500	1.93
105010	Rodillo Vibratorio	Hora	1.00000	35.00	0.01500	0.53
105063	Tanquero de agua (min. 3000 galones)	Hora	1.00000	20.00	0.01500	0.30
102001	Herramientas varias	Hora	2.00000	0.40	0.03500	0.03
Subtotal de Equipo:						2.79

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
202005	Agua	l	40.00000	0.01		0.40
208003	Sub base puesta en obra	m3	1.30000	17.00		22.10
Subtotal de Materiales:						22.50

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	7.00	4.05	0.03500	0.99	
405005	Operador de motoniveladora (Estr. Oc. C1 Grupo I)	1.00	4.29	0.03500	0.15	
407003	Operador de rodillo autopropulsado	1.00	4.09	0.01500	0.06	
406002	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.01500	0.08	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.01000	0.04	
Subtotal de Mano de Obra:						1.32

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: TREINTA Y UNO CON 93/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 548005
Descrip.: Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105009	Motoniveladora	Hora	1.00000	55.00	0.03500	1.93
105010	Rodillo Vibratorio	Hora	1.00000	35.00	0.01500	0.53
105063	Tanquero de agua (min. 3000 galones)	Hora	1.00000	20.00	0.01500	0.30
102001	Herramientas varias	Hora	2.00000	0.40	0.03500	0.03
Subtotal de Equipo:						2.79

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
208005	Base Clase II, puesta en obra	m3	1.32000	20.00		26.40
202005	Agua	l	40.00000	0.01		0.40
Subtotal de Materiales:						26.80

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	7.00	4.05	0.03500		0.99
405005	Operador de motoniveladora (Estr. Oc. C1 Grupo I)	1.00	4.29	0.03500		0.15
407003	Operador de rodillo autopropulsado	1.00	4.09	0.01500		0.06
406002	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.01500		0.08
Subtotal de Mano de Obra:						1.28

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: TREINTA Y SIETE CON 04/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 548010
Descrip.: Imprimación asfáltica con barrido mecánico
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105021	Tanquero distribuidor de asfalto	Hora	1.00000	42.00	0.00500	0.21
105050	Escoba Autopropulsada/Mecánica	Hora	1.00000	22.50	0.00500	0.11
Subtotal de Equipo:						0.32

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
211002	Asfalto	gl	0.28380	1.58		0.45
235001	Diesel	gl	0.07663	2.17		0.17
Subtotal de Materiales:						0.62

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	4.00	4.05	0.00500	0.08	
407006	Operador de Distribuidor de asfalto	1.00	4.09	0.00500	0.02	
407005	Operador de barredora autopropulsada (Estr. Oc. C2 Grupo II)	1.00	4.09	0.00500	0.02	
Subtotal de Mano de Obra:					0.12	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: UNO CON 27/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 548011
Descrip.: Carpeta asfáltica (e=3") Ho Asf. mezclado en planta
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS						
Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105001	Cargadora	Hora	1.00000	35.00	0.00500	0.18
105037	Planta asfáltica	Hora	1.00000	200.00	0.00500	1.00
105038	Rodillo Neumático	Hora	1.00000	33.21	0.00500	0.17
105010	Rodillo Vibratorio	Hora	1.00000	35.00	0.00500	0.18
105025	Terminadora de asfalto	Hora	1.00000	65.00	0.00500	0.33
Subtotal de Equipo:						1.86
Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
211002	Asfalto	gl	3.30000	1.58		5.21
235001	Diesel	gl	0.69000	2.17		1.50
208012	Material pétreo para agregado asfáltico	m3	0.09750	20.00		1.95
211004	Aditivo para carpetas asfálticas	gl	0.01650	9.75		0.16
Subtotal de Materiales:						8.82
Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
301002	Transporte de mezcla asfáltica	m3/km	0.11400	0.25	40.00	1.14
Subtotal de Transporte:						1.14
Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	12.00	4.05	0.00500		0.24
405002	Operador de cargadora frontal (Payloader sobre ruedas u orugas)	1.00	4.29	0.00500		0.02
407008	Operador responsable de la planta asfáltica (Estr. Oc. C2 Grupo II)	1.00	4.09	0.00500		0.02
407003	Operador de rodillo autopropulsado	2.00	4.09	0.00500		0.04
407007	Operador de acabadora de pavimento asfáltico (Estr. Oc. C2 Grupo II)	1.00	4.09	0.00500		0.02
Subtotal de Mano de Obra:						0.34
Costo Directo Total:						
COSTOS INDIRECTOS						
						20 %
Precio Unitario Total						

Son: CATORCE CON 59/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 507003
Descrip.: Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105039	Concretera de un saco	Hora	1.00000	3.75	0.76000	2.85
102001	Herramientas varias	Hora	5.00000	0.40	0.76000	1.52
Subtotal de Equipo:						4.37

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
209001	Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	7.50000	7.00		52.50
208009	Arena puesta en obra	m3	0.60000	20.00		12.00
208008	Grava puesta en obra	m3	1.00000	19.50		19.50
202005	Agua	l	180.00000	0.01		1.80
Subtotal de Materiales:						85.80

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	5.00	4.05	0.76000	15.39
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.38000	1.55
Subtotal de Mano de Obra:					16.94

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CIENTO VEINTE Y OCHO CON 53/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 512005
Descrip.: Encofrado de madera recto (2 usos)
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	3.00000	0.40	0.20000	0.24
Subtotal de Equipo:						0.24

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
201003	Pingos de eucalipto	m	3.50000	0.80		2.80
201004	Tabla ordinaria de monte 28 x 2.5 x 300 cm	u	0.80000	2.50		2.00
201005	Tiras de eucalipto 4 x 5 x 300 cm	u	0.50000	1.08		0.54
202001	Clavos	kg	0.15000	1.91		0.29
Subtotal de Materiales:						5.63

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra					
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.00	4.05	0.20000	1.62
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.20000	0.77
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.06000	0.25
Subtotal de Mano de Obra:					2.64

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: DIEZ CON 21/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 534699

Descrip.: Pintura para señalización de tráfico con franjadora, ancho de franja de 12.5cm

Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.02000	0.01
107006	Equipo de señalización vial- line lazer auto layout	Hora	1.00000	25.00	0.00200	0.05
Subtotal de Equipo:						0.06

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
203007	Pintura de tráfico (acrílica)	gl	0.01400	24.98		0.35
203019	Microesferas de sílice	kg	0.04300	4.50		0.19
203022	Disolvente para pintura de tráfico	gl	0.00200	12.50		0.03
Subtotal de Materiales:						0.57

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra					
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.02000	0.08
402007	Pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.02000	0.08
407010	Operador de tractor de ruedas (barredora, cegadora, rodillo remolcado, franjeadora)	1.00	4.09	0.00200	0.01
Subtotal de Mano de Obra:					0.17

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 96/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 531707
Descrip.: Letrero informativo de tool de 2.00 x 1.50 m
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
109001	Equipo de solda	Hora	1.00000	0.75	12.00000	9.00
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	12.00000	4.80
103004	Compresor 2 HP	Hora	1.00000	1.00	12.00000	12.00
Subtotal de Equipo:						25.80

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
245001	Tool 1/25" (1.22x2.44 m)	pla	1.10000	17.10		18.81
202008	Suelda	kg	1.50000	2.46		3.69
202013	Varios	global	2.00000	1.60		3.20
203005	Pintura anticorrosiva	gl	0.20000	19.13		3.83
2A1001	Pintura Reflectiva	gl	0.15000	25.00		3.75
513002	Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual	Kg	21.72000	3.46		75.15
Subtotal de Materiales:						108.43

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
408001	maestro electrico/número/subestacion (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	12.00000	51.48	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	12.00000	48.60	
402007	Pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	12.00000	46.44	
Subtotal de Mano de Obra:					146.52	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 90/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 513002
Descrip.: Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual
Unidad: Kg

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	2.00000	0.40	0.12500	0.10
109001	Equipo de suelda	Hora	1.00000	0.75	0.12500	0.09
Subtotal de Equipo:						0.19

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
219001	Perfil laminado de acero	Kg	1.05000	1.35		1.42
202008	Suelda	kg	0.10000	2.46		0.25
Subtotal de Materiales:						1.67

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.00	4.05	0.12500	1.01	
408001	Maestro electrico/liniero/subestación (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	0.12500	0.54	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.01250	0.05	
Subtotal de Mano de Obra:					1.60	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CUATRO CON 15/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 531696
Descrip.: Letreros de Información del Proyecto (Socio Comunidad)
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	8.00000	3.20
109001	Equipo de suelda	Hora	1.00000	0.75	8.00000	6.00
Subtotal de Equipo:						9.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202008	Suelda	kg	3.00000	2.46		7.38
202013	Varios	global	2.00000	1.60		3.20
217005	Tool 1/32" (1,2 x 2,4 m)	pla	1.00000	18.48		18.48
217006	Tubo cuadrado estructural 2x2"	u	1.50000	22.58		33.87
219053	Tubo cuadrado de 3x3" x 6m	u	1.00000	32.00		32.00
246001	Adhesivo Reflectivo para letreros de tool 2.4x1.2m	u	1.00000	110.25		110.25
Subtotal de Materiales:						205.18

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	8.00000	32.40	
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	8.00000	30.96	
408001	Maestro electrico/iniero/subestacion (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	8.00000	34.32	
Subtotal de Mano de Obra:					97.68	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS
20 %
Precio Unitario Total

Son: TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO CON 47/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 549A9Q
Descrip.: Señalización vertical (Información de destino)
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101012	Equipo de pintura	Hora	1.00000	0.20	11.00000	2.20
109001	Equipo de suelda	Hora	1.00000	0.75	11.00000	8.25
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	1.00000	0.25	11.00000	2.75
Subtotal de Equipo:						13.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
245001	Tool 1/25" (1.22x2.44 m)	pla	0.11000	17.10		1.88
219007	Angulo (1" x 1" x 3/16" x 6 m)	u	0.03300	9.80		0.32
219008	Perfil C 80x40x4mm, 6m	u	0.42000	14.17		5.95
203018	Pintura esmalte brillante.	gl	0.02000	8.26		0.17
203005	Pintura anticorrosiva	gl	0.04000	19.13		0.77
202026	Sello para señalizacion vertical	u	1.00000	38.00		38.00
202008	Suelda	kg	1.00000	2.46		2.46
Subtotal de Materiales:						49.55

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	11.00000	44.55	
402007	Pintor (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	11.00000	42.57	
408001	Maestro electrico/liniero/subestacion (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	11.00000	47.19	
Subtotal de Mano de Obra:					134.31	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 47/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 532003
Descrip.: Señalización con cinta
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.02000	0.01
Subtotal de Equipo:						0.01

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202027	Cinta plastica	m	1.00000	0.10		0.10
Subtotal de Materiales:						0.10

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.02000	0.08	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.00200	0.01	
Subtotal de Mano de Obra:					0.09	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 24/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 532710
Descrip.: Parante con base de hormigón, 20 usos
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.50000	0.20
Subtotal de Equipo:						0.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
217004	Varilla de 10 mm x 12 m	u	0.00125	8.22		0.01
201003	Pingos de eucalipto	m	0.07500	0.80		0.06
201007	Tabla de encofrado 24 x 3 cm x 300 cm	u	0.01850	1.90		0.04
203001	Pintura esmalte	gl	0.01000	16.93		0.17
507002	Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2	m3	0.00600	102.63		0.62
202001	Clavos	kg	0.00750	1.91		0.01
Subtotal de Materiales:						0.91

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.50000	2.03	
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.50000	1.94	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.10000	0.41	
Subtotal de Mano de Obra:					4.38	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: SEIS CON 59/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 507002
Descrip.: Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105039	Concretera de un saco	Hora	1.00000	3.75	0.75000	2.81
102001	Herramientas varias	Hora	5.00000	0.40	0.75000	1.50
Subtotal de Equipo:						4.31

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
209001	Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	6.90000	7.00		48.30
208009	Arena puesta en obra	m3	0.60000	20.00		12.00
208008	Grava puesta en obra	m3	1.00000	19.50		19.50
202005	Agua	l	180.00000	0.01		1.80
Subtotal de Materiales:						81.60

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	5.00	4.05	0.75000	15.19	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.37500	1.53	
Subtotal de Mano de Obra:					16.72	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CIENTO VEINTE Y TRES CON 16/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 532006
Descrip.: Cobertura de plástico (5 usos)
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.02000	0.01
Subtotal de Equipo:						0.01

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202028	Plastico grueso	m2	0.20000	0.40		0.08
Subtotal de Materiales:						0.08

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.00	4.05	0.02000	0.16	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.00200	0.01	
Subtotal de Mano de Obra:					0.17	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 31/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 546004

Descrip.: Guardacaminos (simple, poste metálico), suministro y colocación, incluye gema reflectiva.

Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101018	Herramienta manual y menor de construcción	%MO	5%MO			0.09
Subtotal de Equipo:						0.09

Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200061	Perfil de guardavía tipo "W" (3.81m) e=2.70 mm	u	0.27000	63.40		17.12
200062	Terminal de guardavía e=2.70 mm	u	0.20000	15.10		3.02
200063	Poste de guardavía, H=1.50 m. e=4.75 mm	u	0.30000	28.30		8.49
209001	Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	0.04000	7.00		0.28
208009	Arena puesta en obra	m3	0.08000	20.00		1.60
208008	Grava puesta en obra	m3	0.01500	19.50		0.29
200064	Set de (perno+tuerca) de guardavía	u	3.00000	0.90		2.70
200065	Gema reflectiva para guardavía	u	0.53000	2.90		1.54
Subtotal de Materiales:						35.04

Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.11000	0.43
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.11000	0.45
402005	Fierrero (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	0.11000	0.85
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.01100	0.04
Subtotal de Mano de Obra:					1.77

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CUARENTA Y CUATRO CON 28/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 532024
Descrip.: Difusión Social
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202039	Difusión Social	u	1.00000	584.00		584.00
Subtotal de Materiales:						584.00

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0.00

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
Subtotal de Mano de Obra:					0.00	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: SETECIENTOS CON 80/100 DÓLARES

Anexo 4-1. Formula polinómica

Vía Puente Carrión - Santa Rosa

FÓRMULA POLINÓMICA

Término	Descripción	Costo Directo	Coefficiente
B	Cuadrilla Tipo	97,628.64	0.137
C	Combustibles (O)	20,949.01	0.030
D	Cemento Portland - Tipo I - Sacos	48,286.90	0.069
E	Equipo y maquinaria de Construc. vial	181,300.98	0.257
F	Acero en barras (Modif)	7,806.01	0.011
G	Pinturas al látex	3,965.60	0.006
H	Betún petróleo (Asfalto) (O)	73,330.64	0.104
M	Madera aserrada, cepillada y/o escuadrada (preparada)	10,273.21	0.015
P	Materiales pétreos (Azuay)	234,389.76	0.333
X	Indice de Precios al Consumidor Urbano - Cuenca	26,779.17	0.038
Totales:		704,709.92	1.000

PR = P0 (0.137 B1/B0 + 0.030 C1/C0 + 0.069 D1/D0 + 0.257 E1/E0 + 0.011 F1/F0 + 0.006 G1/G0 + 0.104 H1/H0 + 0.015 M1/M0 + 0.333 P1/P0 + 0.038 X1/X0)

CUADRILLA TIPO

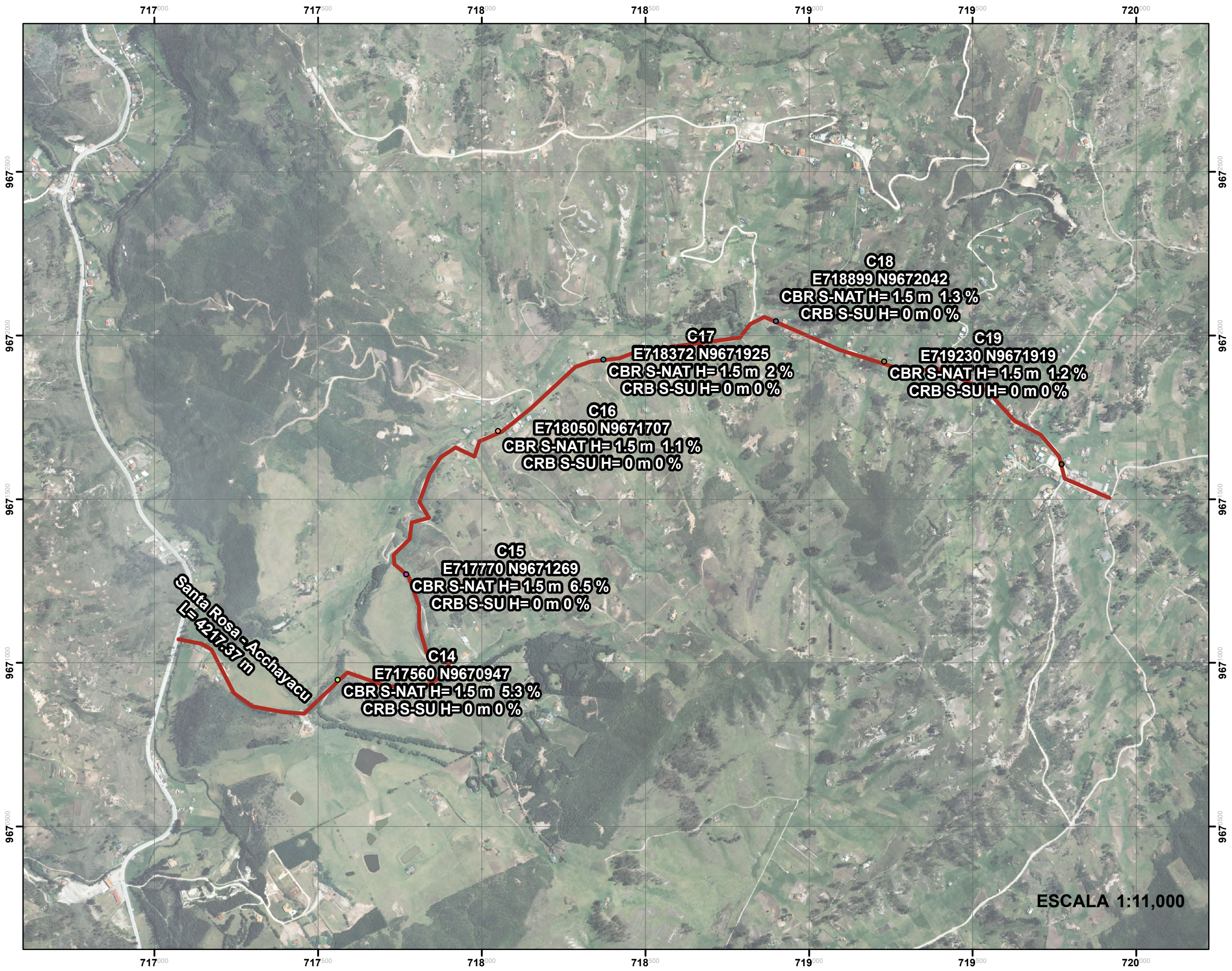
Término	Descripción	Salario Ley	Salario Efectivo	Horas Hombre	Costo Directo	Coefficiente
401	Estructura Ocupacional E2	4.05	4.05	0.00	0.00	0.000
402	Estructura Ocupacional D2	4.10	3.87	0.00	0.00	0.000
403	Topografía	4.54	4.29	0.00	0.00	0.000
404	Estructura Ocupacional C2	4.33	4.09	0.00	0.00	0.000
405	Estructura Ocupacional C1 (Grupo I)	4.54	4.29	0.00	0.00	0.000
406	Choferes Profesionales	5.95	5.62	0.00	0.00	0.000
407	Estructura Ocupacional C2 (Grupo II)	4.33	4.09	0.00	0.00	0.000
408	Estructura Ocupacional C1	4.54	4.29	0.00	0.00	1.000
Totales:				0.00	0.00	1.000

+ 0 SHR Estructura Ocupacional E2+ 0 SHR Estructura Ocupacional D2+ 0 SHR Topografía+ 0 SHR Estructura Ocupacional C2+ 0 SHR Estructura Ocupacional C1 (Grupo I)+ 0 SHR Choferes Profesionales+ 0 SHR Estructura Ocupacional C2 (Grupo II)+ 1 SHR Estructura Ocupacional C1

Anexo 4-2. Cronograma valorado

Item	Codigo	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit.	P.Total	PERIODOS		
							1	2	3
1		OBRAS PRELIMINARES				216,396.83	80,002.30	136,394.53	0.00
							100.00	0.00	0.00
1.1	501774	Replanteo y nivelacion	m	2,100.00	0.89	1,869.00	2,100.00	0.00	0.00
							1,869.00	0.00	0.00
							70.18	29.82	0.00
1.2	504279	Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	13,070.40	1.99	26,010.10	9,172.21	3,898.19	0.00
							18,252.70	7,757.40	0.00
							0.00	100.00	0.00
1.3	549005	Excavación manual en suelo sin clasificar	m3	918.75	12.79	11,750.81	0.00	918.75	0.00
							0.00	11,750.81	0.00
							34.12	65.88	0.00
1.4	506002	Cargado de material con minicargadora	m3	18,185.90	1.98	36,008.08	6,204.60	11,981.30	0.00
							12,285.11	23,722.97	0.00
							33.68	66.32	0.00
1.5	506005	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera	m3	18,185.90	2.22	40,372.70	6,124.37	12,061.53	0.00
							13,596.10	26,776.60	0.00
							33.87	66.13	0.00
1.6	506007	Sobrecarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 6 Km	m3-km	436,461.48	0.23	100,386.14	147,823.44	288,638.04	0.00
							33,999.39	66,386.75	0.00
2		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				460,337.22	0.00	269,180.27	191,156.95
2.1	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	362.25	8.32	3,013.92	0.00	100.00	0.00
							0.00	362.25	0.00
							0.00	3,013.92	0.00
							0.00	100.00	0.00
2.2	505004	Sub base conformación y compactación con equipo pesado	m3	4,410.00	31.93	140,811.30	0.00	4,410.00	0.00
							0.00	140,811.30	0.00
							0.00	100.00	0.00
2.3	548005	Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado	m3	3,150.00	37.04	116,676.00	0.00	3,150.00	0.00
							0.00	116,676.00	0.00
							0.00	54.24	45.76
2.4	548010	Imprimación asfáltica con barrido mecánico	m2	12,600.00	1.27	16,002.00	0.00	6,833.90	5,766.10
							0.00	8,679.05	7,322.95
							0.00	0.00	100.00
2.5	548011	Carpeta asfáltica (e=3") Ho Ast. mezclado en planta	m2	12,600.00	14.59	183,834.00	0.00	0.00	12,600.00
							0.00	0.00	183,834.00
3		ESTRUCTURA DE LA CUNETETA				137,383.84	0.00	9,199.95	128,183.89
3.1	507003	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2	m3	918.75	128.53	118,086.94	0.00	6.69	93.31
							0.00	61.51	857.24
							0.00	7,905.40	110,181.54
							0.00	6.71	93.29
3.2	512005	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	1,890.00	10.21	19,296.90	0.00	126.79	1,763.21
							0.00	1,294.55	18,002.35
4		SEÑALIZACION E IMPACTOS AMBIENTALES				31,534.01	2,198.66	1,425.50	27,909.85
4.1	534699	Pintura para señalización de tráfico con franjadora, ancho de franja de 12.5cm	m	6,300.00	0.96	6,048.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	6,300.00
							0.00	0.00	6,048.00
							100.00	0.00	0.00
4.2	531707	Letrero informativo de tool de 2.00 x 1.50 m	u	2.00	336.90	673.80	2.00	0.00	0.00
							673.80	0.00	0.00
							100.00	0.00	0.00
4.3	531696	Letreros de Información del Proyecto (Socio Comunidad)	u	3.00	374.47	1,123.41	3.00	0.00	0.00
							1,123.41	0.00	0.00
							0.00	0.00	100.00
4.4	549A9Q	Señalización vertical (Información de destino)	u	55.00	236.47	13,005.85	0.00	0.00	55.00
							0.00	0.00	13,005.85
							0.00	100.00	0.00
4.5	532003	Señalización con cinta	m	2,100.00	0.24	504.00	0.00	2,100.00	0.00
							0.00	504.00	0.00
							0.00	100.00	0.00
4.6	532710	Parante con base de hormigón, 20 usos	u	85.00	6.59	560.15	0.00	85.00	0.00
							0.00	560.15	0.00
							30.97	69.03	0.00
4.7	532006	Cobertura de plástico (5 usos)	m2	200.00	0.31	62.00	61.94	138.06	0.00
							19.20	42.80	0.00
							0.00	0.00	100.00
4.8	546004	Guardacaminos (simple, poste metálico), suministro y colocación, incluye gema reflectiva.	m	200.00	44.28	8,856.00	0.00	0.00	200.00
							0.00	0.00	8,856.00
							54.55	45.45	0.00
4.9	532024	Difusión Social	u	1.00	700.80	700.80	0.55	0.45	0.00
							382.25	318.55	0.00
TOTAL:						845,651.91			
INVERSION MENSUAL							82,200.97	416,200.25	347,250.69
AVANCE PARCIAL EN %							9.72	49.22	41.06
INVERSION ACUMULADA							82,200.97	498,401.21	845,651.90
AVANCE ACUMULADO EN %							9.72	58.94	100.00

ELABORACION DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PAROQUIAL DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY



LEYENDA

Vías del estudio
NOMBRE DE LA VIA
 — Santa Rosa - Acchayacu

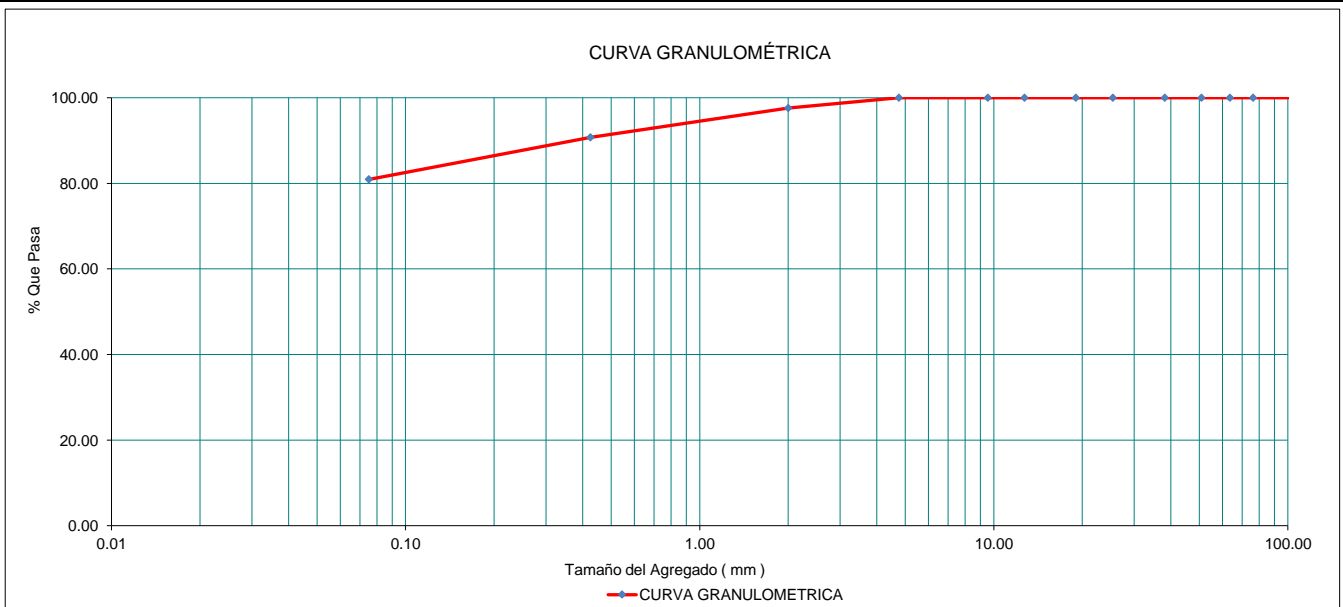
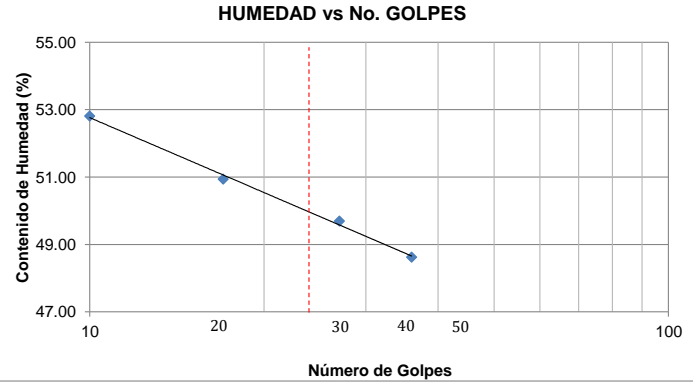
CALICATAS

- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20

ESCALA 1:11,000

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C14	
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui		Profundidad: 1.50 m	
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoto		Abscisa : -	
ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		Material : Suelo Natural - Subrasante	
NORMA : ASTM D 422-63		Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui	
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021		Coordenadas: - -	
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021			
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO			
Peso Inicial de la Muestra Seca	443.00	gr	
Peso de la Muestra Después del Lavado	84.60	gr	
Pérdida por Lavado	358.40	gr	
Tolerancia	19.097	%	
Tamiz		Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)
			Ret Acumulado (gr.) (%)
			% Que Pasa
4"	101.60	---	---
3"	76.20	---	---
2½"	63.50	---	---
2"	50.80	---	---
1½"	38.10	---	---
1"	25.40	---	---
¾"	19.00	---	---
½"	12.70	---	---
3/8"	9.53	---	---
N°4	4.75	---	---
PASA N°4			
N°10	2.00	10.80	10.80
N°40	0.43	30.30	41.10
N°200	0.075	43.50	84.60
PASA 200		1.00	
Total Retenido :	85.60		
RESUMEN			
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL = 49.83
Grava =	0	Límite Plástico:	LP = 38.09
Árena =	19	Índice de Plasticidad :	IP = 11.74
Finos =	81	Contenido de Humedad :	Wn = 35.44
		Grado de Consistencia :	Kw = 0.38
CLASIFICACIÓN DE SUELOS			
SUCS : ML Limos inorgánicos de baja compresibilidad			
AASHTO : A-7-5 (13)			

HUMEDAD NATURAL						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
109		41.94	33.56	10.04	35.63	
87		40.68	32.69	10.02	35.24	35.44
LÍMITE LÍQUIDO						
116	36	27.51	21.70	9.75	48.62	
63	27	29.52	23.07	10.09	49.69	
113	17	29.32	22.81	10.03	50.94	
108	10	31.15	24.00	10.46	52.81	49.83
LÍMITE PLÁSTICO						
34		7.88	7.29	5.73	37.82	
29		8.20	7.59	6	38.36	38.09



PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO : PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No. : C14

Profundidad: 1.50 m

Abscisa : -

Material : Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

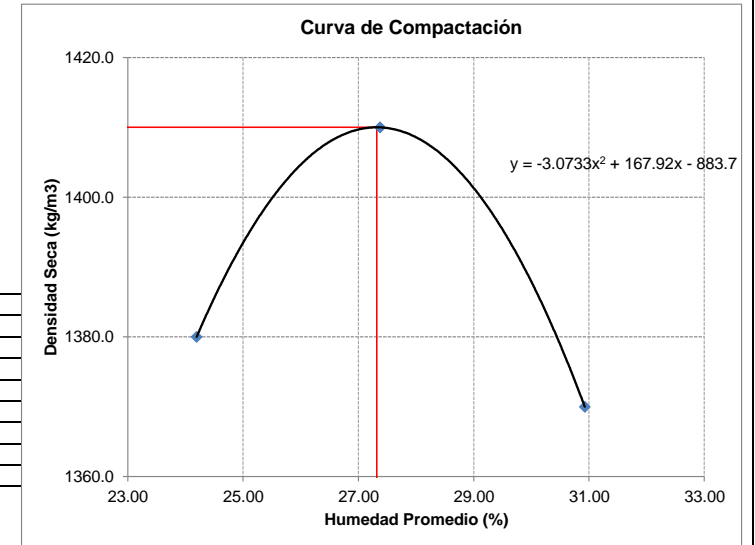
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	23	26	29	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7679	7759	7751	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1720	1800	1790	
Densidad Seca (Kg/m³)	1380	1410	1370	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
Tarro #	88	76	113	92	97	87
Peso húmedo + tarro (gr)	34.01	34.93	36.67	39.39	41.68	46.64
Peso seco + tarro (gr)	29.38	30.09	30.99	33.00	34.15	38.00
Peso de tarro (gr)	10.38	9.94	10.04	9.88	9.84	10.02
% de Humedad	24.37	24.02	27.11	27.64	30.97	30.88
% Promedio humedad	24.19		27.38		30.93	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,410	kg/m ³
Hum. Óptima =	27.32	%



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		
SOLICITA:	GAD Parroquial de Tarqui		
ADMINISTRADOR:	Ing. Adrián Moscoso		
ENSAYO:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
NORMA:	ASTMD-1883		
Fecha de Extracción:	jueves, 25 de febrero de 2021		
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021		
Revisado por:	Ing. Flavio Albarracín Ll.		
	Calicata No.:	C14	
	Profundidad:	1.50 m	
	Abscisa:	-	
	Material:	Suelo Natural - Subrasante	
	Lugar de Extracción:	Parroquia Tarqui	

Datos de los Moldes

Peso del martillo = 10 Lbs	Altura caída del martillo = 18 plgs.		Numero de capas = 5	
	Molde №	4	Molde №	5
Diámetro =	0.15109 m	5.948 plgs.	0.15222 m	5.993 plgs.
Altura =	0.1167 m	4.595 plgs.	0.1167 m	4.595 plgs.
Volumen =	0.002093 m³		0.002124 m³	

Molde	№	4	5	6
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

	Kg	11.800	11.530	10.223				
Peso suelo húmedo + molde	Kg	7.982	7.986	6.927				
Peso de molde	Kg	3.818	3.544	3.296				
Peso suelo húmedo	Kg	2.968	2.776	2.582				
Peso suelo seco	Kg/m3	1820	1670	1510				
Densidad húmeda	Kg/m3	1420	1310	1180				
Densidad Seca								
HUMEDAD	Tarro №	85	61	65	98	110	94	
	Peso húmedo + recipiente	gr	44.18	43.35	41.51	38.62	34.64	36.16
	Peso seco + recipiente	gr	36.69	35.91	34.64	32.55	29.29	30.51
	Peso de agua	gr	7.49	7.44	6.87	6.07	5.35	5.65
	Peso de recipiente	gr	10.50	9.93	10.01	10.43	9.96	10.06
	Peso seco	gr	26.19	25.98	24.63	22.12	19.33	20.45
	Contenido de agua	%	28.60	28.64	27.89	27.44	27.68	27.63
	Promedio	%	28.62		27.67		27.65	

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	95.000	142.000	168.000
48	Horas	123.000	188.000	197.000
72	Horas	131.000	195.000	207.000
96	Horas	155.000	200.000	212.000
Expansión	%	1.34	1.72	1.83

DESPUÉS DE INMERSIÓN

	Kg	11.974	11.799	10.636				
Peso suelo húmedo + molde	Kg	7.982	7.986	6.927				
Peso de molde	Kg	3.992	3.813	3.709				
Peso suelo húmedo	Kg	2.992	2.777	2.580				
Peso suelo seco	Kg/m3	1910	1800	1690				
Densidad húmeda	Kg/m3	1430	1310	1180				
Densidad Seca								
HUMEDAD	Tarro №	19	34	50	36	17	13	
	Peso húmedo + recipiente	gr	31.31	35.62	28.46	28.16	27.21	36.68
	Peso seco + recipiente	gr	24.98	28.09	22.38	22.11	20.71	27.36
	Peso de agua	gr	6.33	7.53	6.08	6.05	6.50	9.32
	Peso de recipiente	gr	5.92	5.72	6.12	5.86	6.03	5.79
	Peso seco	gr	19.06	22.37	16.26	16.25	14.68	21.57
	Contenido de agua	%	33.21	33.66	37.39	37.23	44.28	43.21
	Promedio	%	33.44		37.31		43.74	

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

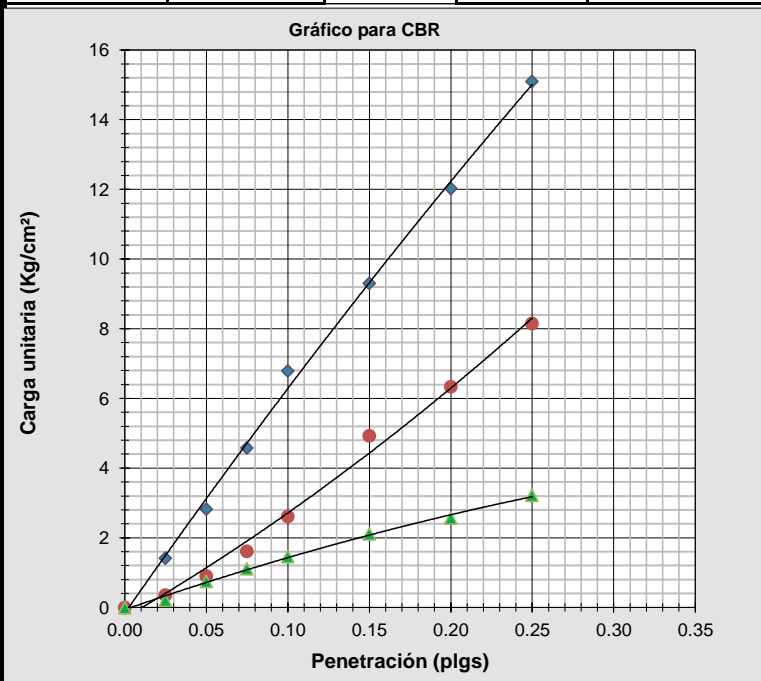
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C14
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Molde №			4	5	6	4	5	6
№ Golpes por capa			56	25	10	56	25	10
Penetración		Carga de penetración en kN.			Carga de penetración en Lb.			
(mm)	(plg)							
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	0.28	0.07	0.04	62.95	15.74	8.99	
1.27	0.05	0.56	0.18	0.15	125.89	40.47	33.72	
1.91	0.075	0.91	0.32	0.22	204.58	71.94	49.46	
2.54	0.10	1.35	0.52	0.29	303.49	116.90	65.19	
3.81	0.15	1.85	0.98	0.42	415.90	220.31	94.42	
5.08	0.20	2.39	1.26	0.51	537.29	283.26	114.65	
6.35	0.25	3.00	1.62	0.64	674.43	364.19	143.88	
7.62	0.30							
10.2	0.40							
12.7	0.50							
Penetración		Carga Unitaria en Lb/plg2			Carga Unitaria en Kg/cm2			
(mm)	(plg)							
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	20.04	5.01	2.86	1.41	0.35	0.20	
1.27	0.05	40.07	12.88	10.73	2.82	0.91	0.75	
1.91	0.075	65.12	22.90	15.74	4.58	1.61	1.11	
2.54	0.10	96.60	37.21	20.75	6.79	2.62	1.46	
3.81	0.15	132.38	70.13	30.05	9.31	4.93	2.11	
5.08	0.20	171.03	90.16	36.49	12.02	6.34	2.57	
6.35	0.25	214.68	115.93	45.80	15.09	8.15	3.22	
7.62	0.30							
10.2	0.40							
12.7	0.50							



C.B.R. para 2,54mm	
№ Golpes	56
Carga Unitaria (Kg/cm2)	6.79
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm2)	70.45
C.B.R (%)	9.64
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm2)	2.62
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm2)	70.45
C.B.R (%)	3.71
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm2)	1.46
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm2)	70.45
C.B.R (%)	2.07

Observaciones:
.....
.....
.....

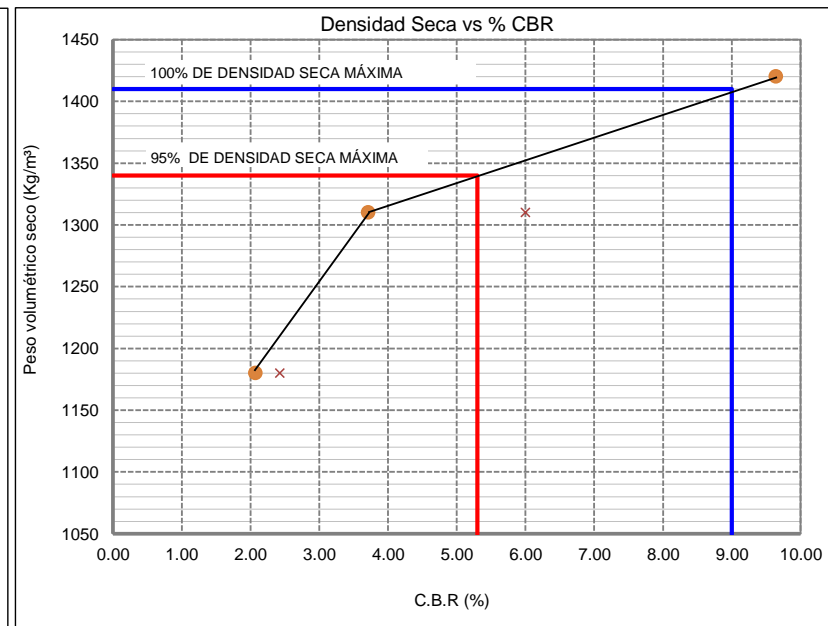
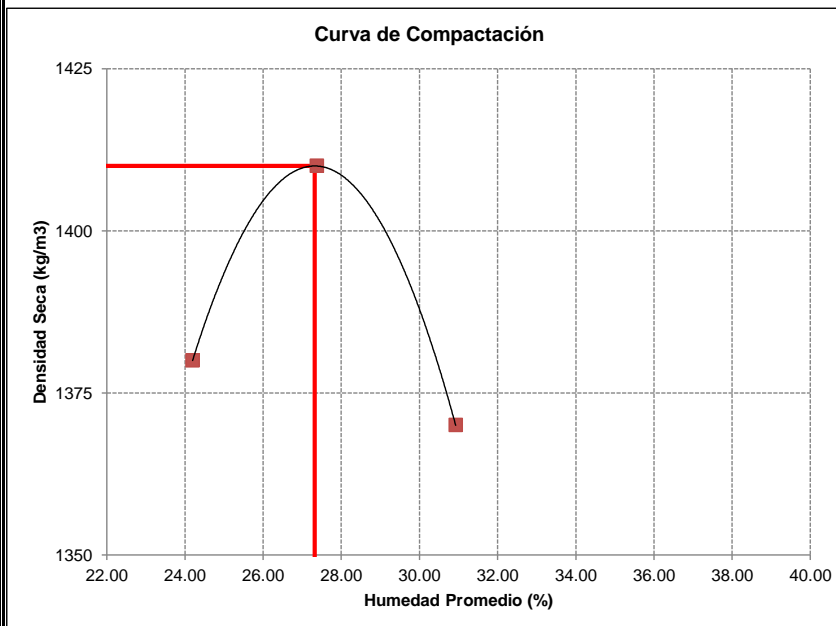
PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C14
Profundidad: 1.50 m
Abscisa: -
Material: Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.



Nº Golpes	Densidad Kg/m3	Carga Unitaria Kg/cm2		Carga Unitaria Patrón Kg/cm2		C.B.R. %		Expansión %
		0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	
56	1420	6.79	12.02	70.45	105.68	9.64	11.38	1.34
25	1310	2.62	6.34	70.45	105.68	3.71	6.00	1.72
10	1180	1.46	2.57	70.45	105.68	2.07	2.43	1.83

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1410.0 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1340.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	27.32 %
CBR al 100% para 0,10"	=	9.0 %
CBR al 95% para 0,10"	=	5.3 %
Expansión	=	1.34 %

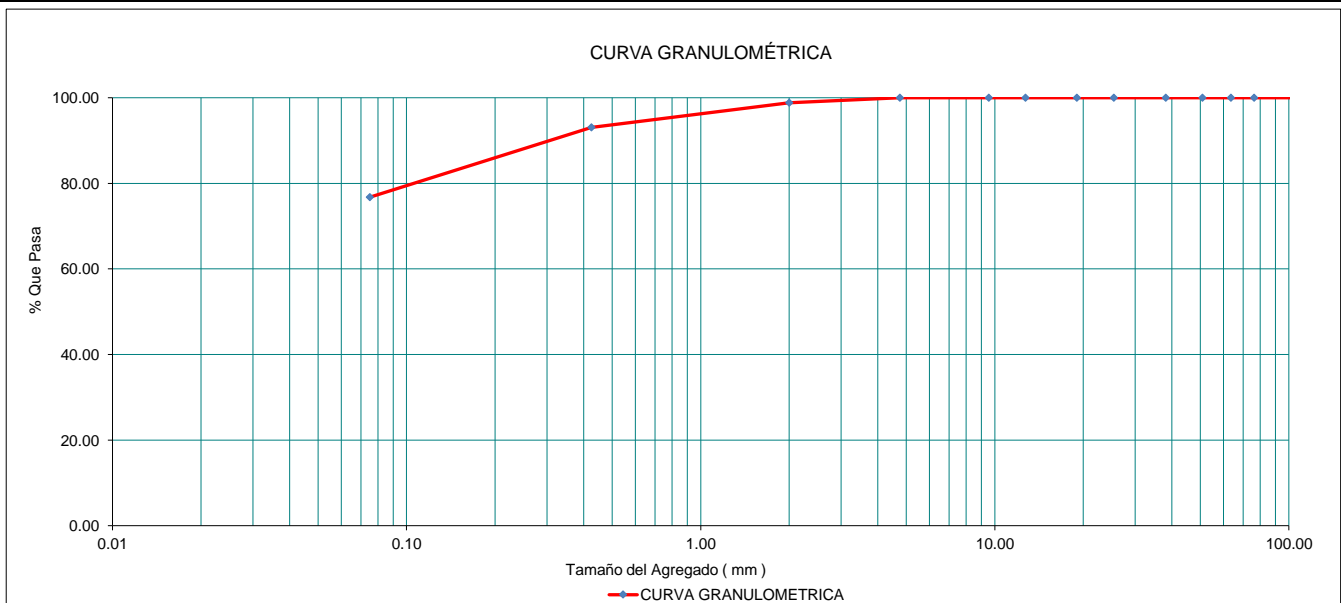
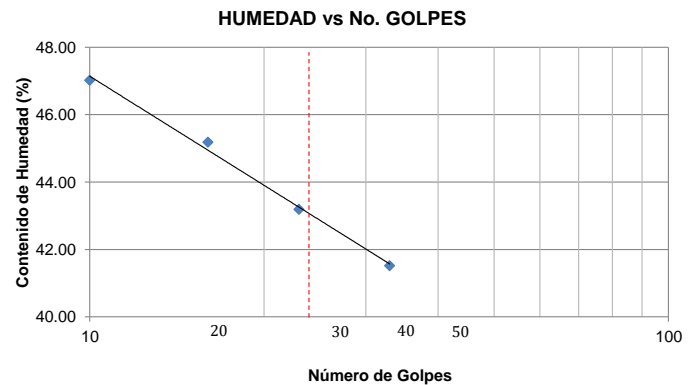
Observaciones:

— PEDRO ARCE IDROVO —
LABORATORISTA

— ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA —
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C15		
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui		Profundidad: 1.50 m		
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoto		Abscisa : -		
ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		Material : Suelo Natural - Subrasante		
NORMA : ASTM D 422-63		Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui		
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021		Coordenadas: - -		
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021				
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO				
Peso Inicial de la Muestra Seca		455.75	gr	
Peso de la Muestra Después del Lavado		105.90	gr	
Pérdida por Lavado		349.85	gr	
Tolerancia		23.236	%	
Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.) (%)	% Que Pasa
4"	101.60	---	---	100
3"	76.20	---	---	100
2½"	63.50	---	---	100
2"	50.80	---	---	100
1½"	38.10	---	---	100
1"	25.40	---	---	100
¾"	19.00	---	---	100
½"	12.70	---	---	100
3/8"	9.53	---	---	100
N°4	4.75	---	---	100
PASA N°4				
N°10	2.00	5.50	5.50	1.21
N°40	0.43	26.10	31.60	6.93
N°200	0.075	74.30	105.90	23.24
PASA 200		3.10		
Total Retenido :	109.00			
RESUMEN				
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL = 42.86	
Grava =	0	Límite Plástico:	LP = 33.62	
Árena =	23	Índice de Plasticidad :	IP = 9.24	
Finos =	77	Contenido de Humedad :	Wn = 31.65	
		Grado de Consistencia :	Kw = 0.33	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS				
SUCS : ML Limos inorgánicos de baja compresibilidad				
AASHTO : A-5 (8)				

HUMEDAD NATURAL						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
83		45.77	37.18	9.92	31.51	
96		43.08	35.18	10.33	31.79	31.65
LÍMITE LÍQUIDO						
5	33	26.11	20.58	7.26	41.52	
3	23	25.14	19.69	7.07	43.19	
7	16	25.58	19.82	7.07	45.18	
9	10	24.67	19.07	7.16	47.02	42.86
LÍMITE PLÁSTICO						
56		11.5	10.11	5.95	33.41	
55		11.20	9.82	5.74	33.82	33.62



PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No.: C15

Profundidad: 1.50 m

Abscisa: -

Material: Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

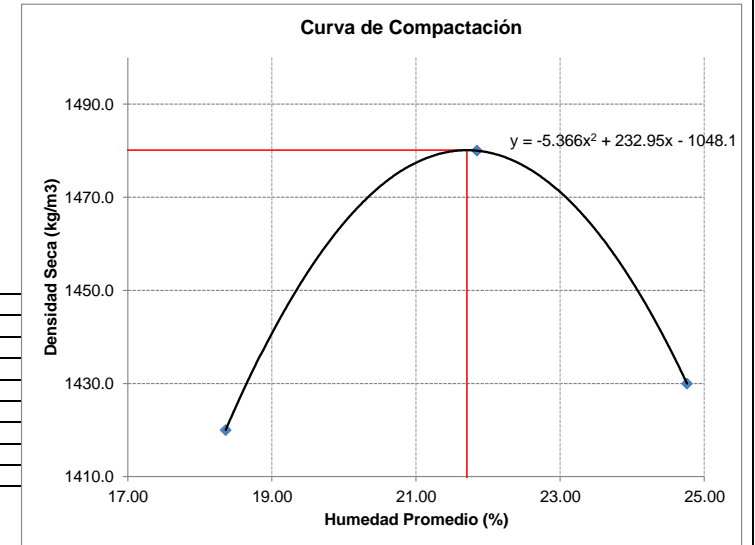
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	18	20	23	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7644	7759	7751	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1680	1800	1790	
Densidad Seca (Kg/m³)	1420	1480	1430	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
Tarro #	97	81	115	73	82	114
Peso húmedo + tarro (gr)	31.62	36.05	37.36	33.52	29.94	31.37
Peso seco + tarro (gr)	28.24	32.04	32.47	29.32	26	27.17
Peso de tarro (gr)	9.82	10.21	10.20	9.99	10.03	10.27
% de Humedad	18.35	18.37	21.96	21.73	24.67	24.85
% Promedio humedad	18.36		21.84		24.76	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,480	kg/m3
Hum. Óptima =	21.71	%



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		
SOLICITA:	GAD Parroquial de Tarqui		
ADMINISTRADOR:	Ing. Adrián Moscoso		
ENSAYO:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
NORMA:	ASTMD-1883		
Fecha de Extracción:	jueves, 25 de febrero de 2021		
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021		
Revisado por:	Ing. Flavio Albarracín Ll.		
	Calicata No.:	C15	
	Profundidad:	1.50 m	
	Abscisa:	-	
	Material:	Suelo Natural - Subrasante	
	Lugar de Extracción:	Parroquia Tarqui	

Datos de los Moldes

Peso del martillo = 10 Lbs	Altura caída del martillo = 18 plgs.		Numero de capas = 5			
	Molde No	1	Molde No	2	Molde No	3
Diámetro =	0.15141 m	5.961 plgs.	0.15215 m	5.990 plgs.	0.152 m	5.984 plgs.
Altura =	0.1168 m	4.598 plgs.	0.1165 m	4.586 plgs.	0.1163 m	4.579 plgs.
Volumen =	0.002103 m ³		0.002118 m ³		0.002111 m ³	

Molde	No	1	2	3
Golpes	No	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

	Kg	11.718	11.905	11.146
Peso suelo húmedo + molde	Kg	11.718	11.905	11.146
Peso de molde	Kg	7.952	8.557	8.083
Peso suelo húmedo	Kg	3.766	3.348	3.063
Peso suelo seco	Kg	3.000	2.700	2.464
Densidad húmeda	Kg/m ³	1790	1580	1450
Densidad Seca	Kg/m ³	1430	1270	1170

HUMEDAD	Tarro No	112	73	67	63	86	78	
	Peso húmedo + recipiente	gr	42.90	38.74	47.84	40.72	40.14	46.92
	Peso seco + recipiente	gr	36.00	33.04	40.52	34.79	34.49	39.37
	Peso de agua	gr	6.90	5.70	7.32	5.93	5.65	7.55
	Peso de recipiente	gr	9.83	10.00	10.15	10.00	9.93	9.89
	Peso seco	gr	26.17	23.04	30.37	24.79	24.56	29.48
	Contenido de agua	%	26.37	24.74	24.10	23.92	23.00	25.61
	Promedio	%	25.55		24.01		24.31	

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	62.000	154.000	189.000
48	Horas	97.000	183.000	213.000
72	Horas	115.000	208.000	248.000
96	Horas	121.000	213.000	263.000
Expansión	%	1.04	1.84	2.27

DESPUÉS DE INMERSIÓN

	Kg	11.844	12.284	11.619
Peso suelo húmedo + molde	Kg	11.844	12.284	11.619
Peso de molde	Kg	7.952	8.557	8.083
Peso suelo húmedo	Kg	3.892	3.727	3.536
Peso suelo seco	Kg	3.003	2.730	2.500
Densidad húmeda	Kg/m ³	1850	1760	1680
Densidad Seca.	Kg/m ³	1430	1290	1180

HUMEDAD	Tarro No	115	77	74	72	110	62	
	Peso húmedo + recipiente	gr	36.30	42.99	43.71	44.50	47.77	44.59
	Peso seco + recipiente	gr	30.31	35.40	34.69	35.29	36.68	34.58
	Peso de agua	gr	5.99	7.59	9.02	9.21	11.09	10.01
	Peso de recipiente	gr	9.92	9.99	9.93	10.11	10.34	10.01
	Peso seco	gr	20.39	25.41	24.76	25.18	26.34	24.57
	Contenido de agua	%	29.38	29.87	36.43	36.58	42.10	40.74
	Promedio	%	29.62		36.50		41.42	

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

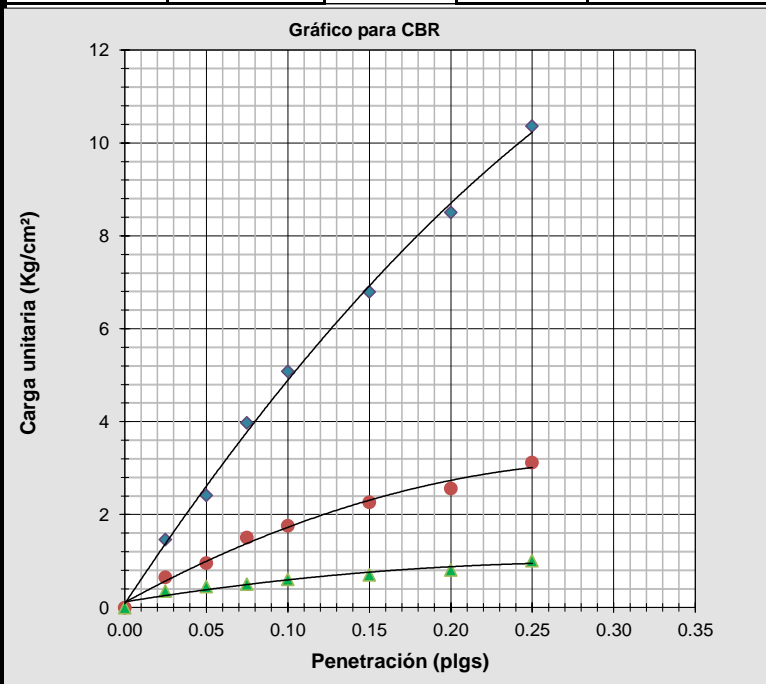
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C15
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Molde №	1		2		3		1		2		3		
№ Golpes por capa	56		25		10		56		25		10		
Penetración		Carga de penetración en kN.						Carga de penetración en Lb.					
(mm)	(plg)												
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	0.29	0.13	0.07	65.19	29.23	15.74						
1.27	0.05	0.48	0.19	0.09	107.91	42.71	20.23						
1.91	0.075	0.79	0.30	0.10	177.60	67.44	22.48						
2.54	0.10	1.01	0.35	0.12	227.06	78.68	26.98						
3.81	0.15	1.35	0.45	0.14	303.49	101.16	31.47						
5.08	0.20	1.69	0.51	0.16	379.93	114.65	35.97						
6.35	0.25	2.06	0.62	0.20	463.11	139.38	44.96						
7.62	0.30												
10.2	0.40												
12.7	0.50												

Penetración		Carga Unitaria en Lb/plg ²						Carga Unitaria en Kg/cm ²					
(mm)	(plg)												
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	20.75	9.30	5.01	1.46	0.65	0.35						
1.27	0.05	34.35	13.60	6.44	2.41	0.96	0.45						
1.91	0.075	56.53	21.47	7.16	3.97	1.51	0.50						
2.54	0.10	72.27	25.05	8.59	5.08	1.76	0.60						
3.81	0.15	96.60	32.20	10.02	6.79	2.26	0.70						
5.08	0.20	120.93	36.49	11.45	8.50	2.57	0.80						
6.35	0.25	147.41	44.37	14.31	10.36	3.12	1.01						
7.62	0.30												
10.2	0.40												
12.7	0.50												



C.B.R. para 2,54mm	
№ Golpes	56
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	5.08
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	7.21
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.76
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	2.50
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.60
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	0.86

Observaciones:
.....
.....
.....

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

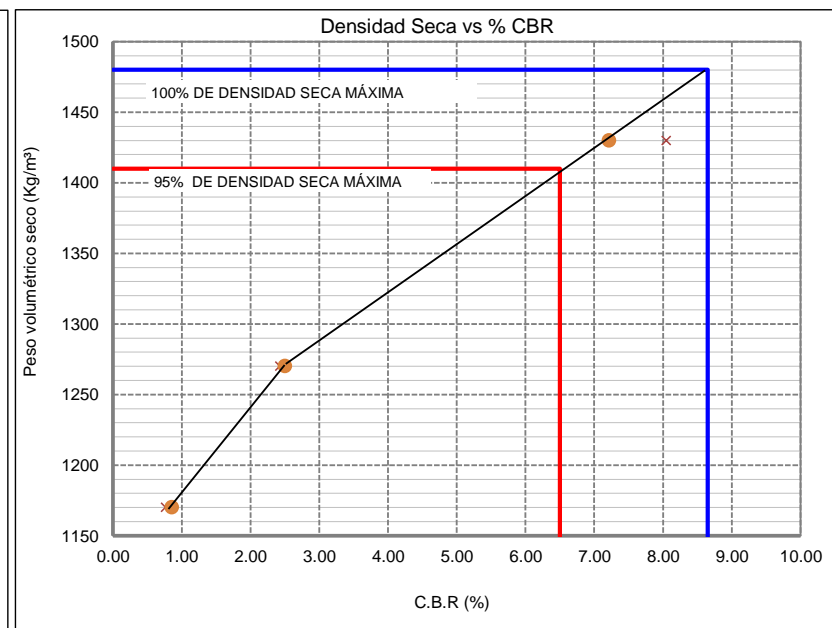
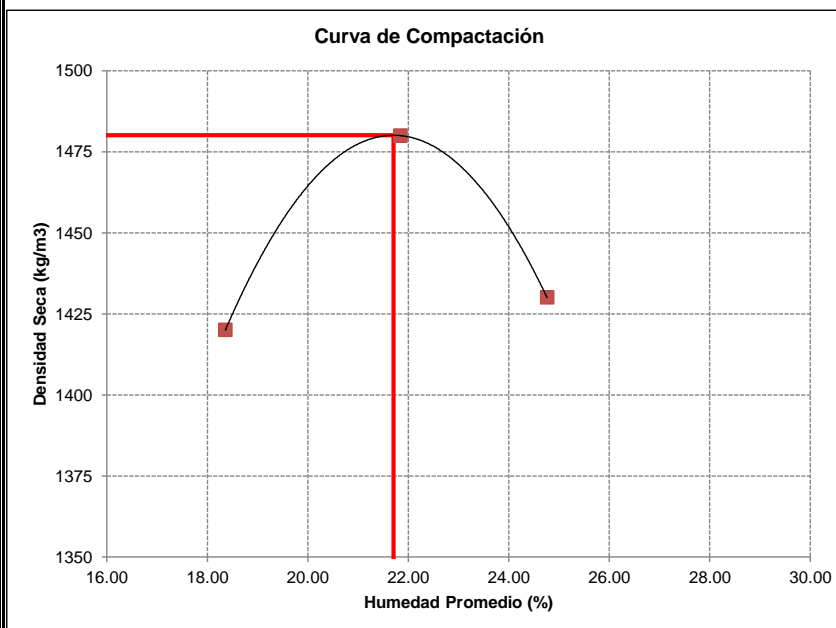
ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C15
Profundidad: 1.50 m
Abscisa: -
Material: Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.



Nº Golpes	Densidad Kg/m3	Carga Unitaria Kg/cm2		Carga Unitaria Patrón Kg/cm2		C.B.R. %		Expansión %
		0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	
56	1430	5.08	8.50	70.45	105.68	7.21	8.05	1.04
25	1270	1.76	2.57	70.45	105.68	2.50	2.43	1.84
10	1170	0.60	0.80	70.45	105.68	0.86	0.76	2.27

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1480.1 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1410.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	21.71 %
CBR al 100% para 0,10"	=	8.7 %
CBR al 95% para 0,10"	=	6.5 %
Expansión	=	1.04 %

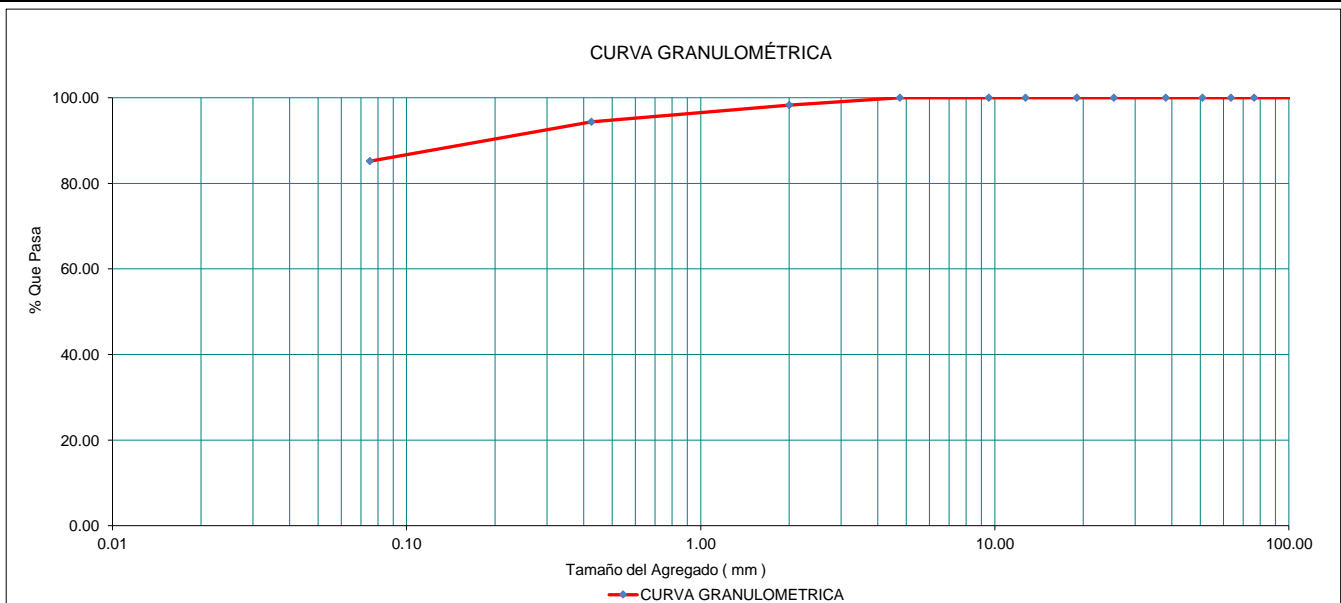
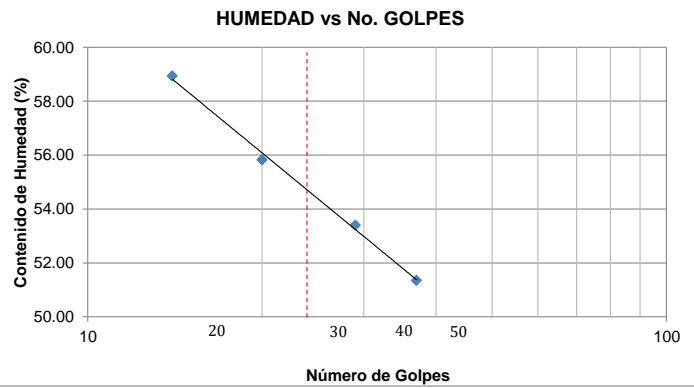
Observaciones:

.....

— PEDRO ARCE IDROVO —
LABORATORISTA

— ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA —
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C16	
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui		Profundidad: 1.50 m	
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoto		Abscisa : -	
ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		Material : Suelo Natural - Subrasante	
NORMA : ASTM D 422-63		Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui	
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021		Coordenadas: - -	
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021			
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO			
Peso Inicial de la Muestra Seca		415.94	gr
Peso de la Muestra Después del Lavado		61.70	gr
Pérdida por Lavado		354.24	gr
Tolerancia		14.834	%
HUMEDAD NATURAL			
Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)
110		43.22	33.02
98		42.42	32.62
PESO TARRO (gr)		10	
% DE HUMEDAD		44.31	
PROMEDIO		44.18	44.25
LÍMITE LÍQUIDO			
Nº	GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)
96	37	27.16	21.45
87	29	26.02	20.45
109	20	27.40	21.18
83	14	24.67	19.20
PESO TARRO (gr)		10.33	10.04
% DE HUMEDAD		51.35	55.83
PROMEDIO		54.38	54.38
LÍMITE PLÁSTICO			
Nº	GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)
51		9.24	8.51
24		9.19	8.48
PESO TARRO (gr)		6.05	6.1
% DE HUMEDAD		29.67	29.83
PROMEDIO		29.75	29.75
TAMIZES			
Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.) (%)
4"	101.60	---	---
3"	76.20	---	---
2½"	63.50	---	---
2"	50.80	---	---
1½"	38.10	---	---
1"	25.40	---	---
¾"	19.00	---	---
½"	12.70	---	---
3/8"	9.53	---	---
Nº4	4.75	---	---
PASA Nº4			
Nº10	2.00	7.20	7.20
Nº40	0.43	16.30	23.50
Nº200	0.075	38.20	61.70
PASA 200		2.10	
Total Retenido :	63.80		
RESUMEN			
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL = 54.38
Grava =	0	Límite Plástico:	LP = 29.75
Árena =	15	Índice de Plasticidad :	IP = 24.63
Finos =	85	Contenido de Humedad :	Wn = 44.25
		Grado de Consistencia :	Kw = 0.34
CLASIFICACIÓN DE SUELOS			
SUCS :	CH Arcillas inorgánicas de alta compresibilidad		
AASHTO :	A-7-6 (24)		



PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No.: C16

Profundidad: 1.50 m

Abscisa: -

Material: Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

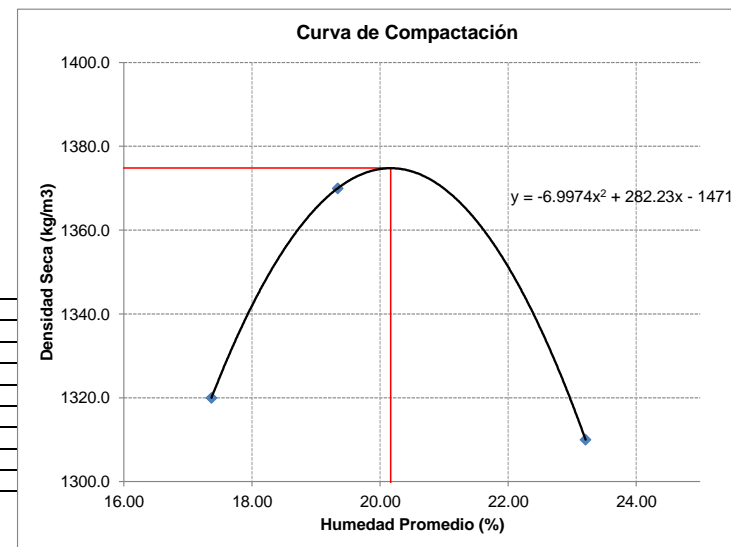
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	14	18	20	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7519	7600	7586	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1550	1630	1620	
Densidad Seca (Kg/m³)	1320	1370	1310	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
	62	112	63	116	61	91
Tarro #						
Peso húmedo + tarro (gr)	41.97	45.79	31.94	41.61	39.90	40.56
Peso seco + tarro (gr)	37.04	40.77	28.39	36.46	34.28	34.80
Peso de tarro (gr)	10.10	10.23	10.09	9.75	9.94	10.11
% de Humedad	18.30	16.44	19.40	19.28	23.09	23.33
% Promedio humedad	17.37		19.34		23.21	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,375 kg/m3
Hum. Óptima =	20.17 %



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		
SOLICITA:	GAD Parroquial de Tarqui		
ADMINISTRADOR:	Ing. Adrián Moscoso		
ENSAYO:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
NORMA:	ASTMD-1883	Calicata No.:	C16
Fecha de Extracción:	jueves, 25 de febrero de 2021	Profundidad:	1.50 m
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021	Abscisa:	-
Revisado por:	Ing. Flavio Albarracín Ll.	Material:	Suelo Natural - Subrasante
		Lugar de Extracción:	Parroquia Tarqui

Datos de los Moldes

Peso del martillo = 10 Lbs	Altura caída del martillo = 18 plgs.				Numero de capas = 5			
	Molde №	4M	Molde №	5M	plgs.	Molde №	6M	plgs.
Diámetro =	0.15249 m	6.004 plgs.	0.15254 m	6.006	plgs.	0.15271 m	6.012	plgs.
Altura =	0.1168 m	4.597 plgs.	0.1162 m	4.573	plgs.	0.1165 m	4.587	plgs.
Volumen =	0.002133 m³		0.002123 m³			0.002134 m³		

Molde	№	4M	5M	6M
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	12.477	12.424	11.741				
Peso de molde	Kg	8.963	9.215	8.820				
Peso suelo húmedo	Kg	3.514	3.209	2.921				
Peso suelo seco	Kg	2.899	2.649	2.430				
Densidad húmeda	Kg/m3	1650	1510	1370				
Densidad Seca	Kg/m3	1360	1250	1140				
H U M E D A D	Tarro №	62	112	89	72	64	95	
	Peso húmedo + recipiente	gr	44.30	36.63	48.59	40.20	43.70	36.40
	Peso seco + recipiente	gr	38.29	32.02	41.81	34.98	38.02	31.90
	Peso de agua	gr	6.01	4.61	6.78	5.22	5.68	4.50
	Peso de recipiente	gr	10.10	10.22	10.18	9.99	9.95	9.64
	Peso seco	gr	28.19	21.80	31.63	24.99	28.07	22.26
	Contenido de agua	%	21.32	21.15	21.44	20.89	20.24	20.22
	Promedio	%	21.23		21.16		20.23	

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	641.000	746.000	915.000
48	Horas	755.000	899.000	998.000
72	Horas	830.000	980.000	1080.000
96	Horas	847.000	1000.000	1145.000
Expansión	%	7.30	8.62	9.87

DESPUÉS DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	13.037	13.054	12.479				
Peso de molde	Kg	8.963	9.215	8.820				
Peso suelo húmedo	Kg	4.074	3.839	3.659				
Peso suelo seco	Kg	2.943	2.646	2.444				
Densidad húmeda	Kg/m3	1910	1810	1710				
Densidad Seca.	Kg/m3	1380	1250	1150				
H U M E D A D	Tarro №	49	57	29	14	15	18	
	Peso húmedo + recipiente	gr	29.03	26.21	28.58	25.94	29.63	34.28
	Peso seco + recipiente	gr	22.58	20.65	21.46	19.82	21.75	24.82
	Peso de agua	gr	6.45	5.56	7.12	6.12	7.88	9.46
	Peso de recipiente	gr	6.13	5.90	6.00	5.94	5.76	5.94
	Peso seco	gr	16.45	14.75	15.46	13.88	15.99	18.88
	Contenido de agua	%	39.21	37.69	46.05	44.09	49.28	50.11
	Promedio	%	38.45		45.07		49.69	

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

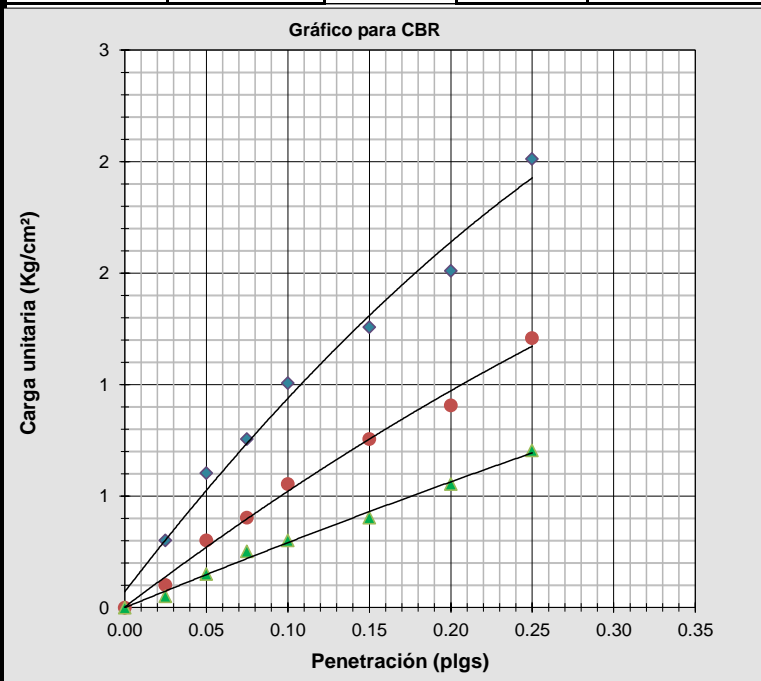
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C16
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Molde №	4M	5M	6M	4M	5M	6M	
№ Golpes por capa	56	25	10	56	25	10	
Penetración		Carga de penetración en kN.			Carga de penetración en Lb.		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	0.06	0.02	0.01	13.49	4.50	
1.27	0.05	0.12	0.06	0.03	26.98	13.49	
1.91	0.075	0.15	0.08	0.05	33.72	17.98	
2.54	0.10	0.20	0.11	0.06	44.96	24.73	
3.81	0.15	0.25	0.15	0.08	56.20	33.72	
5.08	0.20	0.30	0.18	0.11	67.44	40.47	
6.35	0.25	0.40	0.24	0.14	89.92	53.95	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						

Penetración		Carga Unitaria en Lb/plg ²			Carga Unitaria en Kg/cm ²		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	4.29	1.43	0.72	0.30	0.10	
1.27	0.05	8.59	4.29	2.15	0.60	0.30	
1.91	0.075	10.73	5.72	3.58	0.75	0.40	
2.54	0.10	14.31	7.87	4.29	1.01	0.55	
3.81	0.15	17.89	10.73	5.72	1.26	0.75	
5.08	0.20	21.47	12.88	7.87	1.51	0.91	
6.35	0.25	28.62	17.17	10.02	2.01	1.21	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						



C.B.R. para 2,54mm	
№ Golpes	56
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.01
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	1.43
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.55
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	0.79
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.30
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	0.43

Observaciones:

.....

.....

.....

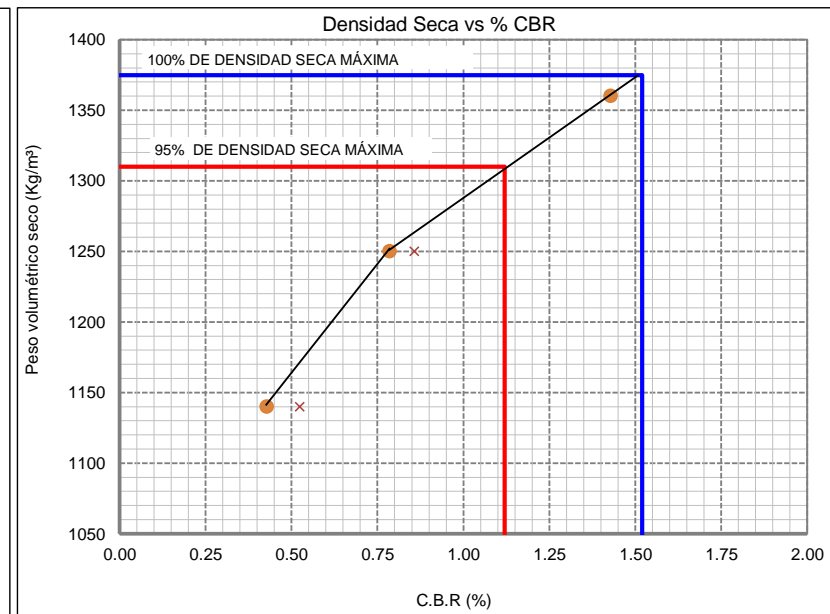
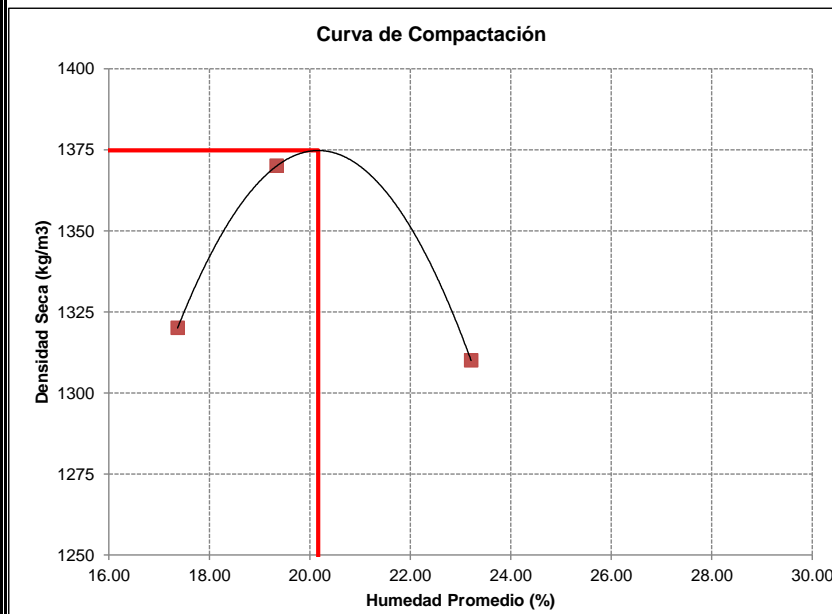
PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C16
Profundidad: 1.50 m
Abscisa: -
Material: Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.



Nº Golpes	Densidad Kg/m3	Carga Unitaria Kg/cm2		Carga Unitaria Patrón Kg/cm2		C.B.R. %		Expansión %
		0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	
56	1360	1.01	1.51	70.45	105.68	1.43	1.43	7.30
25	1250	0.55	0.91	70.45	105.68	0.79	0.86	8.62
10	1140	0.30	0.55	70.45	105.68	0.43	0.52	9.87

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1374.8 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1310.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	20.17 %
CBR al 100% para 0,10"	=	1.5 %
CBR al 95% para 0,10"	=	1.1 %
Expansión	=	7.30 %

Observaciones: _____

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoto

ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO
NORMA : ASTM D 422-63
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No : C17
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui
Coordenadas: - -

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca	481.04	gr
Peso de la Muestra Después del Lavado	82.00	gr
Pérdida por Lavado	399.04	gr

HUMEDAD NATURAL						
Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
114		47.52	40.02	10.26	25.2	
68		46.2	39.1	9.82	24.25	24.73

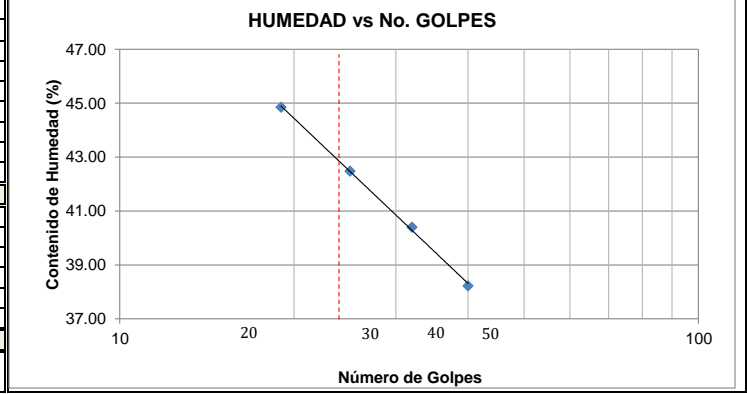
Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.)	Ret Acumulado (%)	% Que Pasa
4"	101.60	---	---	---	100
3"	76.20	---	---	---	100
2½"	63.50	---	---	---	100
2"	50.80	---	---	---	100
1½"	38.10	---	---	---	100
1"	25.40	---	---	---	100
¾"	19.00	---	---	---	100
½"	12.70	---	---	---	100
3/8"	9.53	---	---	---	100
Nº4	4.75	---	---	---	100
PASA Nº4					
Nº10	2.00	4.30	4.30	0.89	99
Nº40	0.43	28.10	32.40	6.74	93
Nº200	0.075	49.60	82.00	17.05	83
PASA 200		2.30			
Total Retenido :	84.30				

LÍMITE LÍQUIDO						
91	40	23.98	20.15	10.13	38.22	
78	32	26.23	21.56	10.00	40.40	
92	25	26.55	21.58	9.88	42.48	
64	19	24.30	19.86	9.96	44.85	42.47

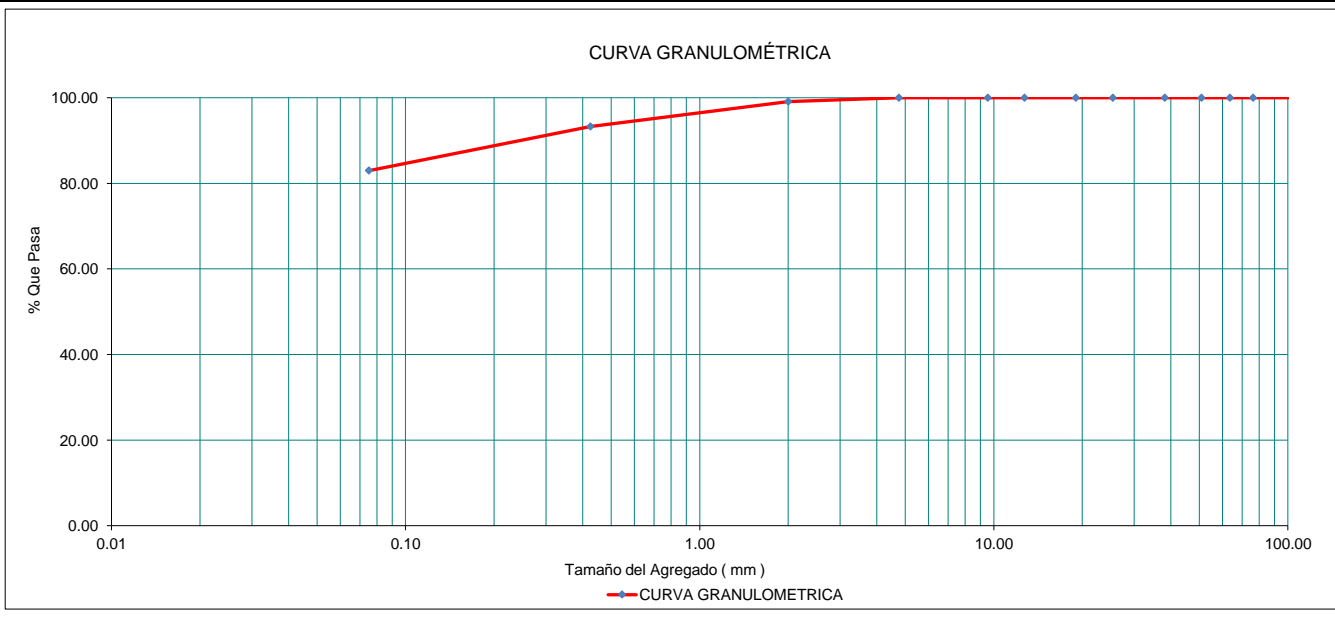
LÍMITE PLÁSTICO						
53		9.85	9.28	6.29	19.06	
48		9.17	8.6	5.85	20.73	19.90

RESUMEN

PORCENTAJE GRANULOMETRIA	RESUMEN
Grava = 0	Límite Líquido: LL = 42.47
Árena = 17	Límite Plástico: LP = 19.90
Finos = 83	Índice de Plasticidad: IP = 22.57
	Contenido de Humedad: Wn = 24.73
	Grado de Consistencia: Kw = 0.89



CLASIFICACIÓN DE SUELOS
SUCS : CL Arcillas inorgánicas de baja compresibilidad
AASHTO : A-7-6 (19)



PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO : PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No. : C17

Profundidad: 1.50 m

Abscisa : -

Material : Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

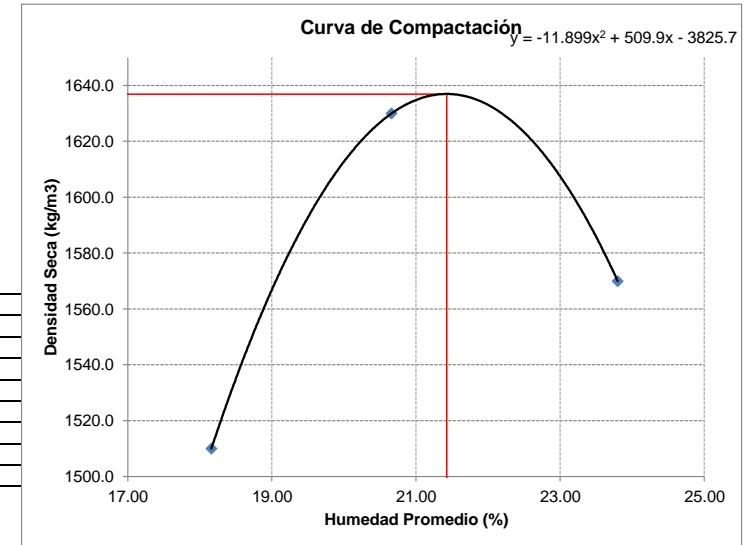
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	18	20	23	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7749	7917	7887	
Densidad Húmeda (Kg/m ³)	1790	1970	1940	
Densidad Seca (Kg/m ³)	1510	1630	1570	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
	65	91	98	93	96	116
Tarro #						
Peso húmedo + tarro (gr)	33.66	45.40	43.80	41.01	32.49	39.38
Peso seco + tarro (gr)	29.99	40.02	37.93	35.86	28.24	33.67
Peso de tarro (gr)	10.01	10.05	10.42	10.09	10.32	9.76
% de Humedad	18.37	17.95	21.34	19.98	23.72	23.88
% Promedio humedad	18.16		20.66		23.80	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,637 kg/m ³
Hum. Óptima =	21.43 %



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENECYT 1007-14-1281818

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		
SOLICITA:	GAD Parroquial de Tarqui		
ADMINISTRADOR:	Ing. Adrián Moscoso		
ENSAYO:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
NORMA:	ASTMD-1883		
Fecha de Extracción:	jueves, 25 de febrero de 2021		
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021		
Revisado por:	Ing. Flavio Albarracín Ll.		
	Calicata No.:	C17	
	Profundidad:	1.50 m	
	Abscisa:	-	
	Material:	Suelo Natural - Subrasante	
	Lugar de Extracción:	Parroquia Tarqui	

Datos de los Moldes

Peso del martillo = 10 Lbs	Altura caída del martillo = 18 plgs.				Numero de capas = 5			
	Molde №	1M	Molde №	2M	plgs.	Molde №	3M	plgs.
Diámetro =	0.15263 m	6.009 plgs.	0.1518 m	5.976	plgs.	0.15248 m	6.003	plgs.
Altura =	0.1162 m	4.574 plgs.	0.1162 m	4.573	plgs.	0.1165 m	4.588	plgs.
Volumen =	0.002126 m ³		0.002102 m ³			0.002128 m ³		

Molde	№	1M	2M	3M
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

	Kg	1M	2M	3M
Peso suelo húmedo + molde	12.962	12.009	11.927	
Peso de molde	8.816	8.715	8.849	
Peso suelo húmedo	4.146	3.294	3.078	
Peso suelo seco	3.473	2.746	2.544	
Densidad húmeda	Kg/m ³ 1950	1570	1450	
Densidad Seca	Kg/m ³ 1630	1310	1200	

H U M E D A D	Tarro №	85	71	88	68	89	110
	Peso húmedo + recipiente	gr 39.29	36.53	45.18	42.59	48.13	43.01
	Peso seco + recipiente	gr 34.72	32.03	39.47	37.06	41.38	37.38
	Peso de agua	gr 4.57	4.50	5.71	5.53	6.75	5.63
	Peso de recipiente	gr 9.83	10.00	10.15	10.00	9.93	9.89
	Peso seco	gr 24.89	22.03	29.32	27.06	31.45	27.49
	Contenido de agua	% 18.36	20.43	19.47	20.44	21.46	20.48
	Promedio	%	19.39	19.96	20.97		

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	100.000	180.000	399.000
48	Horas	145.000	226.000	487.000
72	Horas	177.000	255.000	516.000
96	Horas	195.000	261.000	552.000
Expansión	%	1.68	2.25	4.76

DESPUÉS DE INMERSIÓN

	Kg	1M	2M	3M
Peso suelo húmedo + molde	13.300	12.578	12.538	
Peso de molde	8.816	8.715	8.849	
Peso suelo húmedo	4.484	3.863	3.689	
Peso suelo seco	3.284	2.779	2.595	
Densidad húmeda	Kg/m ³ 2110	1840	1730	
Densidad Seca.	Kg/m ³ 1540	1320	1220	

H U M E D A D	Tarro №	75	86	80	99	108	111
	Peso húmedo + recipiente	gr 40.23	40.86	39.05	39.81	43.49	41.77
	Peso seco + recipiente	gr 32.11	32.61	30.84	31.51	33.61	32.40
	Peso de agua	gr 8.12	8.25	8.21	8.30	9.88	9.37
	Peso de recipiente	gr 9.92	9.99	9.93	10.11	10.34	10.01
	Peso seco	gr 22.19	22.62	20.91	21.40	23.27	22.39
	Contenido de agua	% 36.59	36.47	39.26	38.79	42.46	41.85
	Promedio	%	36.53	39.02	42.15		

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

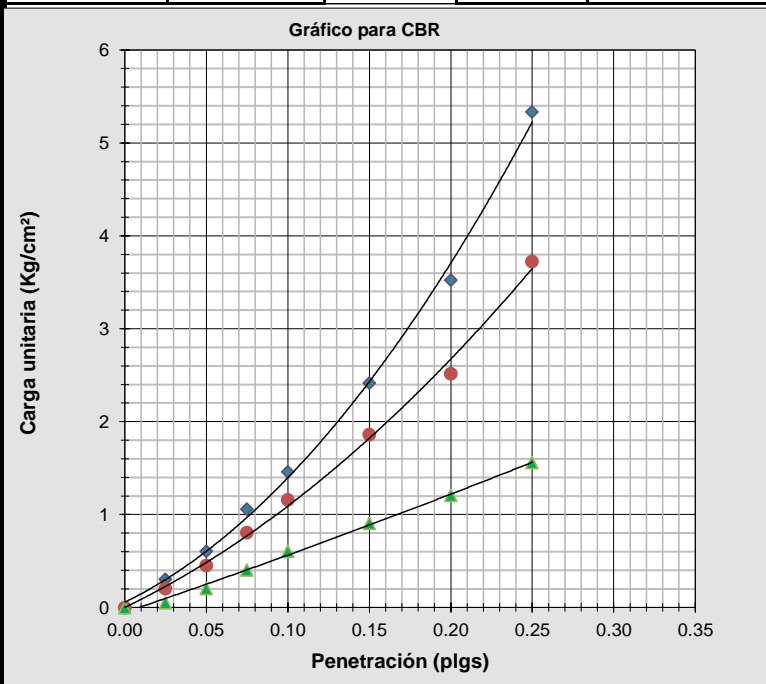
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C17
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Molde №	1M	2M	3M	1M	2M	3M	
№ Golpes por capa	56	25	10	56	25	10	
Penetración		Carga de penetración en kN.			Carga de penetración en Lb.		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	0.06	0.04	0.01	13.49	2.25	
1.27	0.05	0.12	0.09	0.04	26.98	8.99	
1.91	0.075	0.21	0.16	0.08	47.21	17.98	
2.54	0.10	0.29	0.23	0.12	65.19	26.98	
3.81	0.15	0.48	0.37	0.18	107.91	40.47	
5.08	0.20	0.70	0.50	0.24	157.37	53.95	
6.35	0.25	1.06	0.74	0.31	238.30	69.69	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						

Penetración		Carga Unitaria en Lb/plg ²			Carga Unitaria en Kg/cm ²		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	4.29	2.86	0.72	0.30	0.05	
1.27	0.05	8.59	6.44	2.86	0.60	0.20	
1.91	0.075	15.03	11.45	5.72	1.06	0.40	
2.54	0.10	20.75	16.46	8.59	1.46	0.60	
3.81	0.15	34.35	26.48	12.88	2.41	0.91	
5.08	0.20	50.09	35.78	17.17	3.52	1.21	
6.35	0.25	75.85	52.95	22.18	5.33	1.56	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						



C.B.R. para 2,54mm	
№ Golpes	56
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.46
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	2.07
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.16
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	1.64
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.60
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	0.86

Observaciones:
.....
.....
.....

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

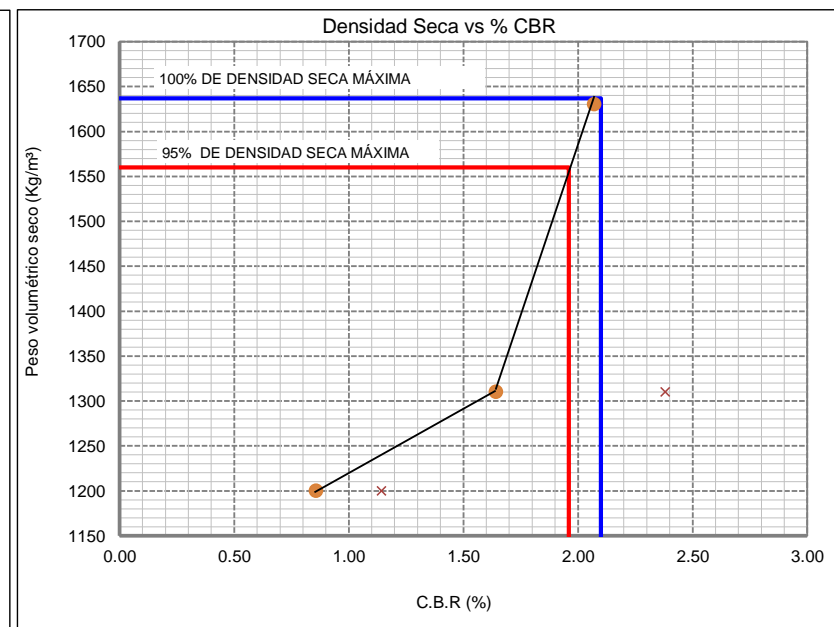
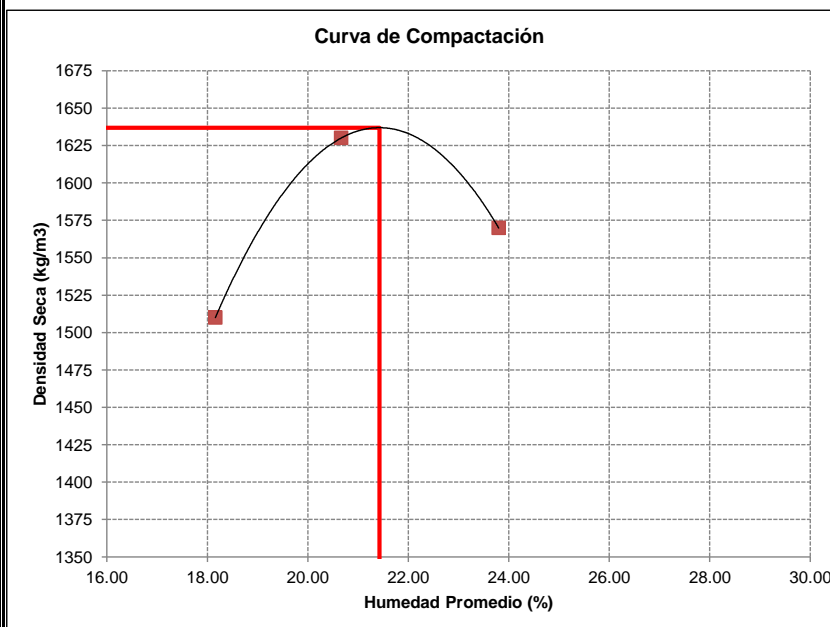
ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C17
Profundidad: 1.50 m
Abscisa: -
Material: Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.



Nº Golpes	Densidad Kg/m3	Carga Unitaria Kg/cm2		Carga Unitaria Patrón Kg/cm2		C.B.R. %		Expansión %
		0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	
56	1630	1.46	3.52	70.45	105.68	2.07	3.33	1.68
25	1310	1.16	2.52	70.45	105.68	1.64	2.38	2.25
10	1200	0.60	1.21	70.45	105.68	0.86	1.14	4.76

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1636.9 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1560.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	21.43 %
CBR al 100% para 0,10"	=	2.1 %
CBR al 95% para 0,10"	=	2.0 %
Expansión	=	1.68 %

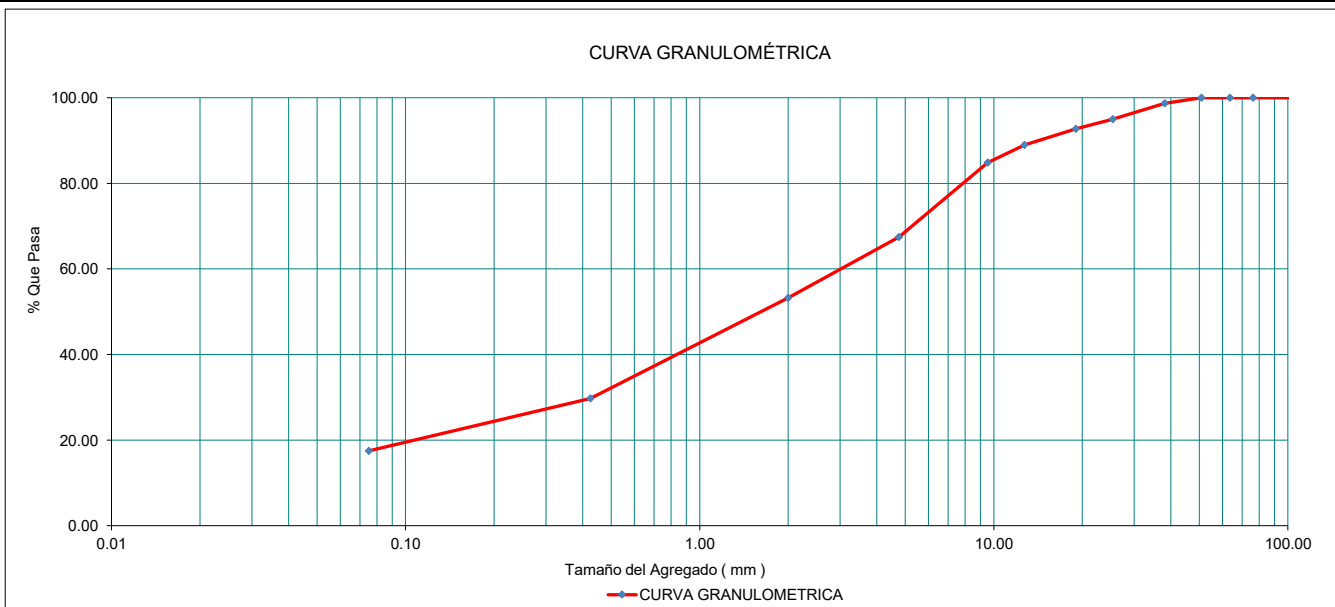
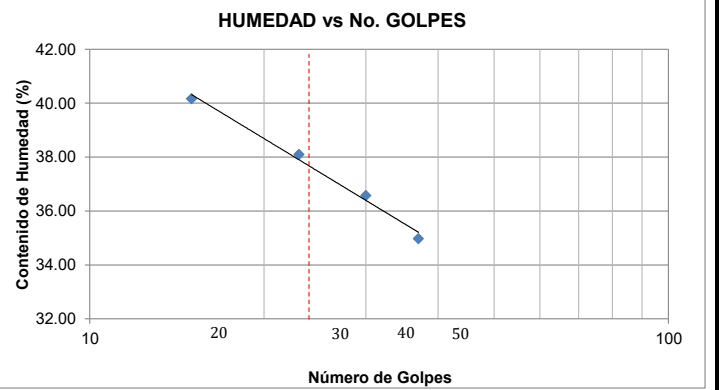
Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C17	
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui		Profundidad: 1.50 m	
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoto		Abscisa : -	
ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		Material : Material de mejoramiento existente (lastre)	
NORMA : ASTM D 422-63		Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui	
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021		Coordenadas: - -	
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021			
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO			
Peso Inicial de la Muestra Seca	556.79	gr	
Peso de la Muestra Después del Lavado	412.40	gr	
Pérdida por Lavado	144.39	gr	
Tolerancia	74.067	%	
Tamiz		Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)
			Ret Acumulado (gr.) (%)
			% Que Pasa
4"	101.60	---	---
3"	76.20	---	---
2½"	63.50	---	---
2"	50.80	---	---
1½"	38.10	71.00	71.00
1"	25.40	205.00	276.00
¾"	19.00	124.00	400.00
½"	12.70	204.00	604.00
3/8"	9.53	226.00	830.00
N°4	4.75	954.00	1784.00
PASA N°4		3689.00	
N°10	2.00	117.10	117.10
N°40	0.43	194.30	311.40
N°200	0.075	101.00	412.40
PASA 200		3.90	
Total Retenido :	416.30		
RESUMEN			
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL = 37.43
Grava =	33	Límite Plástico:	LP = 20.19
Arena =	50	Índice de Plasticidad :	IP = 17.24
Finos =	17	Contenido de Humedad :	Wn = 7.76
		Grado de Consistencia :	Kw = 1.47
CLASIFICACIÓN DE SUELOS			
SUCS :	SC Arena arcillosa		
AASHTO :	A-2-6 (0)		

HUMEDAD NATURAL						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
67		58.38	54.93	9.69	7.63	
99		52.54	49.45	10.3	7.89	7.76
LÍMITE LÍQUIDO						
62	37	24.10	20.47	10.09	34.97	
83	30	26.20	21.84	9.92	36.58	
25	23	25.49	21.12	9.65	38.10	
63	15	25.12	20.81	10.08	40.17	37.43
LÍMITE PLÁSTICO						
30		8.75	8.27	5.85	19.83	
25		9.19	8.67	6.14	20.55	20.19



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No.: C17

Profundidad: 1.50 m

Abscisa: -

Material: ial de mejoramiento existente (l

Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

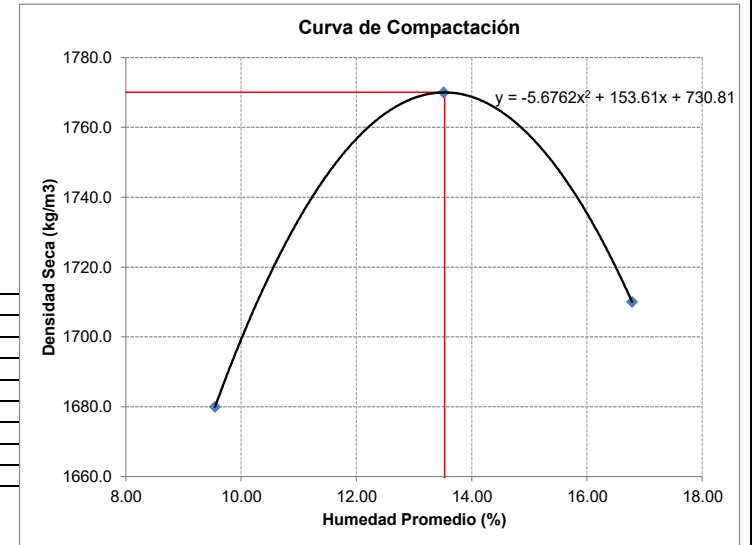
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	6	9	11	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7798	7959	7949	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1840	2010	2000	
Densidad Seca (Kg/m³)	1680	1770	1710	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
Tarro #	68	72	113	79	62	109
Peso húmedo + tarro (gr)	51.02	52.53	44.17	43.78	37.60	39.60
Peso seco + tarro (gr)	47.42	48.89	40.02	39.85	33.62	35.35
Peso de tarro (gr)	10.45	10.00	9.82	10.26	10.02	9.90
% de Humedad	9.74	9.36	13.74	13.28	16.86	16.70
% Promedio humedad	9.55		13.51		16.78	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,770 kg/m³
Hum. Óptima =	13.53 %



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818