UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Mejoramiento y diseño de la carretera tramo cruce Agua Salada-Baños Termales-Tambillo, Chancay Baños, Santa Cruz-Cajamarca 2021

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

Lesly Yuley Davila Santa Cruz

ASESOR

Luis Quiroz Quiñones

https://orcid.org/0000-0001-9193-0307

Chiclayo, 2024

Mejoramiento y diseño de la carretera tramo cruce Agua Salada-Baños Termales-Tambillo, Chancay Baños, Santa Cruz-Cajamarca 2021

PRESENTADA POR

Lesly Yuley Davila Santa Cruz

A la Facultad de Ingeniería de la

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR

Angel Alberto Lorren Palomino

PRESIDENTE

Lino Alcibiades Gayoso Santacruz

SECRETARIO

Luis Quiroz Quiñones

VOCAL

Dedicatoria

Agradezco a Dios por haberme guiado por el camino correcto, dándome la fortaleza necesaria para enfrentar los desafíos y perseverar ante las dificultades. Su guía ha sido fundamental para mantener la esperanza y seguir adelante sin rendirme.

Agradezco a mi madre, abuelos y familiares por su amor incondicional y apoyo constante en todas las etapas de mi vida. Ellos han sido mi ejemplo de perseverancia y fortaleza frente a los obstáculos, y gracias a los valores que me inculcaron desde pequeña, pudo alcanzar mis metas tanto en mi vida profesional como en mi vida diaria. Su apoyo incondicional ha sido fundamental para mi desarrollo.

También quiero agradecer a mi hermano, tíos, primos, sobrinos y amigos, quienes a través de su aliento de aliento y conversaciones, me han motivado increíblemente y han creado un ambiente de positividad que me ha impulsado en mi camino profesional. Su compañía y aliento han sido de gran importancia en mi trayectoria.

Agradecimientos

Agradezco a Dios, cuya fuerza y voluntad han sido fundamentales para alcanzar mis logros. Sin su guía y apoyo, nada hubiera sido posible.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi madre, quien ha sido mi principal apoyo emocional y también ha realizado sacrificios constantes para que pudiera perseguir mis objetivos y alcanzar mis sueños. Agradezco el tiempo que dedicó a corregirme, aconsejarme y guiarme, así como su cariño y preocupación constantes. Estoy agradecido/a por la oportunidad de poder retribuirle todo su esfuerzo al convertirme en la persona en la que me he convertido gracias a ella, y hacerla sentir orgullosa.

También quiero expresar mi gratitud a todos los docentes que han influido en mi desarrollo, brindándome enseñanzas que han contribuido a mis capacidades, actitudes y conocimientos en mi campo de estudio. Han dejado una huella en mi vida y me han enseñado la importancia de la perseverancia para alcanzar metas.

No puedo olvidar agradecer a mis amigos, quienes han sido una parte fundamental en la realización de mi proyecto. Han brindado un apoyo tangible al ayudarme en la recolección de muestras y ensayos, y su colaboración ha sido invaluable.

TESIS II

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	25%	5%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	15%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	documents1.worldbank.org Fuente de Internet	1%
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
6	vsip.info Fuente de Internet	<1%
7	transparencia.mtc.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	1library.co Fuente de Internet	<1%
9	archive.org Fuente de Internet	<1%

ÍNDICE

RESUMEN 8
ABSTRACT 9
INTRODUCCIÓN 10
REVISIÓN DE LITERATURA 18
Antecedentes 18
Bases teóricas científicas 19
MATERIALES Y MÉTODOS 22
Estudio de tráfico 25
Estudio de rutas 27
Estudio topográfico 32
Estudios de suelos 34
Estudio de canteras, botaderos y fuentes de agua 39
Estudio hidrológico y meteorológico 40
Diseño geométrico 42
Diseño del pavimento 49
Obras de drenaje y diseño hidráulico 50
Evaluación de impacto ambiental 51
Estudio de señalización 51
Metrados del proyecto 53
Presupuestos del proyecto 53
Costo directo 53
Costo indirecto 55
Fórmula polinómica 55
Programación de obra 56
Especificaciones técnicas 57
Plan de mantenimiento o conservación vial 57
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 58
Estudio de tráfico 58
Estudio de rutas 67
Estudios topográficos 80
Estudio de suelos 82
Estudio de canteras, botaderos y fuentes de agua 86
Estudio hidrológico y meteorológico 89
Diseño geométrico 104
Diseño de pavimento 130
Obras de drenaje y obras hidráulicas 132
Diseño de cunetas 132
Diseño de badenes 137
Diseño de alcantarillas 138
Evaluación de Impacto Ambiental 140
Estudio de señalización 154
Metrados 159

Costos y Presupuestos 161
Análisis de Precios Unitarios 163
Fórmula polinómica 177
Lista de insumos 178
Calendario de Avance del Proyecto: Diagrama de Gant 180
Calendario de Avance del Proyecto: Cronograma Valorizado 182
Plan de mantenimiento o conservación vial 183
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 187
CONCLUSIONES 191
RECOMENDACIONES 193
REFERENCIAS 194
ANEXOS 197

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo elaborar el mejoramiento y diseño de la carretera tramo cruce Agua Salada-Baños Termales-Tambillo, Chancay Baños, Santa Cruz-Cajamarca 2021, donde encontramos los siguientes objetivos específicos, que consiste en poder realizar los estudios necesarios como son los de tráfico, topográficos y de mecánica de suelos, evaluar una nueva ruta o variantes de ruta que mantenga siempre la conexión entre los puntos obligados de paso, realizar el diseño geométrico, obras de arte y la capa estructural de la carretera, realizar los estudios hidrológicos y meteorológicos mediante el uso de los softwares ArcGIS, evaluar el estudio de impacto ambiental, realizar un programa de mantenimiento de la infraestructura vial, evaluar el beneficio/costo para determinar la viabilidad del proyecto. Dicha carretera se encuentra a nivel de trocha carrozable y está ubicada en el distrito de Chancay Baños, la misma no cuenta con las dimensiones mínimas requeridas para ser utilizada por el tránsito vehicular, ya que se halla en mal estado y a consecuencia de las constantes lluvias en la zona, se vuelve intransitable. Además, no posee con sistemas de drenaje y alcantarillado para la evacuación de las aguas, esto provoca deslizamientos de tierra y la formación de charcos, provocando que los vehículos que transitan a diario se queden varados. Por ende, este proyecto de tesis plantea la mejora de la carretera, el diseño de la capa estructural es de 12.1 km aproximadamente y será a nivel de pavimento flexible, también la ejecución de obras de arte y drenaje. Para logar la finalidad de este proyecto se utilizará la metodología inductivo – experimental.

PALABRAS CLAVES: Pavimento, impacto ambiental, topografía, trazo geométrico, hidrología, meteorología, ArcGIS.

ABSTRACT

The present research aims to develop the improvement and design of the road section crossing Agua Salada-Baños Termales-Tambillo, Chancay Baños, Santa Cruz-Cajamarca 2021, where we find the following specific objectives, to carry out traffic, topographic and mechanical studies of soils, evaluate a new route or route variants that always maintain the connection between the obligatory crossing points, carry out the geometric design, works of art and the structural layer of the road, carry out hydrological and meteorological studies through the use of software ArcGIS, evaluate the environmental impact study, carry out a maintenance program for the road infrastructure, evaluate the benefit / cost to determine the feasibility of the project. This road is at the level of a carriageway and is in the district of Chancay Baños, it does not have the minimum dimensions required to be used by vehicular traffic, since it is in poor condition and because of the constant rains in the area becomes impassable. In addition, it does not have drainage and sewerage systems for the evacuation of water, this causes landslides and the formation of puddles, causing vehicles that travel daily to be stranded. Therefore, this thesis project proposes the improvement of the road, the design of the structural layer is approximately 13 km, and it will be at the level of flexible pavement, also the execution of works of art and drainage. To achieve the purpose of this project, the inductive-experimental methodology will be used.

KEYWORDS: Pavement, environmental impact, topography, geometric tracing, hydrology, meteorology, ArcGIS.

INTRODUCCIÓN

Las vías de comunicación son un componente esencial y fundamental para el desarrollo social y económico de una ciudad y se convierten en un mecanismo de incorporación de las distintas zonas que componen una región; la ejecución y operación de modernas carreteras ofrecen a sus beneficiados confort, protección y ahorro en el tiempo de viaje [1].

En Colombia, la infraestructura vial disponible actualmente está por debajo del promedio no solo en comparación con los países desarrollados a nivel mundial, sino además en comparación con diversos países de América Latina. La red vial, que está bajo la responsabilidad del estado cubre 17.143 kilómetros, de quienes se evaluaron 10.923 (63.72%); dando como conclusión que: 7.960 kilómetros están pavimentados (siendo 72.87% de la red calificada y 46.43% de la red primaria inventariada) y 2.963 kilómetros sin pavimentar (afirmado), correspondientes al 27.13% de la red calificada y al 17.28 % de la red primaria inventariada [2].

Canadá presenta una red vial que ocupa un lugar digno entre las líneas de comunicación: la distancia de las autovías, carreteras y caminos de tierra tiene un total de 1.02 millones de kilómetros, de quienes 27.63 mil son carreteras federales. Dicho país tiene un total de 415.600 kilómetros de carreteras pavimentadas (siendo un 40%), pues aún le falta el 60% de sus carreteras públicas, pues están sin asfaltar, lo que corresponde a 626,7 mil kilómetros. En promedio, el pavimento asfaltado en las carreteras de Canadá dura aproximadamente 18 años, luego de ello se innova en su totalidad [3].

Con una distancia total de alrededor de 1,6 millones de kilómetros, la red de carreteras de Brasil es la cuarta más extensa a nivel mundial. Las autopistas operadas bajo soberanía federal cubren 74.000 kilómetros, sin embargo, las carreteras bajo soberanía municipal abarcan 1,2 millones de kilómetros y la estatal 242.000 kilómetros. Diversas carreteras de este país no se encuentran pavimentadas y las pavimentadas solo conforman el 13% de la red vial total. Específicamente, el estado tiene 12 carreteras federales y 19 carreteras estatales, siendo la carretera federal el 83% y la carretera estatal el 50% las que están pavimentadas, en cambio, diversas carreteras locales no se encuentran pavimentadas. Con 4.800 kilómetros, la BR101 es la carretera federal más extensa de dicho país, que conecta 12 ciudades de los estados de Brasil, en cambio, la BR116, una valiosa carretera federal que transcurre de norte a sur el territorio y viene a ser la segunda prolongación más grande del país con una longitud de 4.385 kilómetros [4].

En los últimos años, la construcción de carreteras ha ido en aumento, ya que cumplen una función indispensable en el crecimiento de un país, pues aquí es donde realmente se mueve

la economía mundial, por lo que el mal funcionamiento de la infraestructura vial es el sustancial impedimento para el avance económico y social de un país.

La infraestructura vial es de suma importancia en un país para así poder alcanzar una altura de estructuración y comunicación que beneficien el desarrollo económico, ya que ayuda a reducir trayectos, aproximar mercados, disminuir periodos de tiempo y reducir precios. Por lo tanto, una red de carreteras ampliada y bien mantenida posibilita terminar con la incomunicación, ya que ofrece nuevas posibilidades de trabajo, intercambios comerciales, turismo y calidad de vida [5].

En Perú, la longitud y el estado de las carreteras ha mejorado significativamente a partir de estos años recientes. A la fecha del mes de diciembre de 2018, la red vial nacional ha aumentado su número de kilómetros a un total de 28,856.05 km (16.5%), en cambio las redes departamentales y vecinales han aumentado sus tramos a 32,198.95 km (18.4 %) y 113,998.29 km (65,1%) respectivamente [6].

A fines de este año, el MTC amplió la red vial nacional a través de Provias Nacional en 264 kilómetros de carreteras pavimentadas, sumando un total de 22,436 kilómetros de vías pavimentadas. Para fines de 2020 el 84% se habrá pavimentado la red nacional y para 2021 el 86% carreteras nacionales estarán pavimentadas [7].

Se sabe que el crecimiento económico y social de las ciudades se encuentra principalmente en la red vial, ya que es la única forma en que se realice el traslado de la población y de sus mercancías, por ende, es necesario ejecutarlas y brindarles un adecuado mantenimiento, a término de brindar los servicios necesarios e indispensables que requiere la población [4].

En cuestión de Cajamarca, la red vial actualmente se encuentra severamente afectada por el impacto ambiental de la temporada de lluvias, otros departamentos afectados por los desastres naturales son Lima, Piura y Chiclayo, los mismos que quedaron inaccesibles tanto para tráfico como para transeúntes, provocando el cese y declive de la economía del país [4].

Las condiciones tanto sociales y productivas, aún más en las zonas rurales, se ven demasiada dañadas por el deterioro del acceso a las zonas productivas y a la población rural, que depende fundamentalmente de ellas [8].

La construcción de esta carretera será beneficioso al aumentar la calidad de vida de la población, es más ayudaría con los importes de sus mercancías y, por lo tanto, su capacidad adquisitiva, también facilita a que accedan a los servicios de salud y educación,

y en particular en el área turística; incluso con esta mejora dispondrá un elevado número de turistas [9].

La zona de estudio y su influencia están situadas en el distrito de Chancay Baños, que forma parte de la provincia de Santa Cruz, una de las once provincias que componen el departamento de Cajamarca, ubicado en el norte de Perú. El distrito de Chancay Baños se encuentra en las coordenadas geográficas de latitud sur 06°34'35" y longitud oeste 78°52'05", con una altitud de 1603 metros sobre el nivel del mar. La población de Chancay Baños es de aproximadamente 3,942 habitantes [10].

Limita con las siguientes ciudades:

CARDINAL	LUGAR	DISTANCIA
NORTE	Cochabamba	11.5 km
	Huambos	17 km
SUR	La Esperanza	3.6 km
	Santa Cruz	10.2 km
ESTE	Cochabamba	11.5 km
	Lajas	14.5 km
	Uticayacu	8.8 km
OESTE	Sexi	20.6 km

Tabla Nº1: Límites del distrito de Chancay Baños.
Fuente: Municipalidad de Chancay Baños.

.



Figura Nº1: Ubicación del distrito de Chancay Baños.
Fuente: CIGA/PUCP

El distrito presenta diversas carreteras a nivel de trocha carrozable, una de ellas es la del tramo cruce Agua Salada-Baños Termales-Tambillo, la misma que no dispone con las medidas mínimas para ser usada por el transporte vehicular, pues se halla en deterioro y en tiempos de invierno a consecuencia de las constantes lluvias en la zona, las cuales en meses de junio, julio y agosto registraron 2500 mm de precipitación acumulada, volviendo así a la carretera intransitable. Además, no posee con un sistema de drenaje y alcantarillado para la salida de aguas, cabe mencionar que en una cierta parte de la carretera hay pocas

cunetas, pero las mismas están deterioradas y ya no cumplen su función prescrita inicialmente, esto provoca deslizamientos de tierra y la formación de charcos y lodos, provocando que los vehículos que transitan a diario se queden varados. La carretera antes indicada dispone de un único carril, y con diversas curvas que restringen el oportuno avance de los vehículos y, además, con un ancho de vía que va entre los 3m a 4m, por ende, es una preocupación para los transeúntes y conductores.

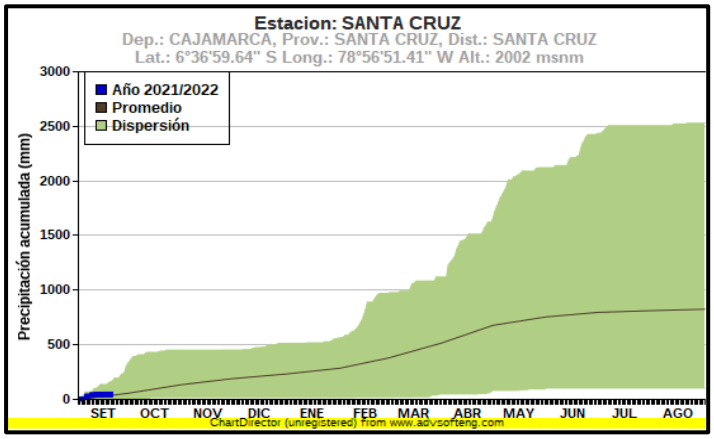


Figura Nº2: Intensidad de lluvia – Est, Chancay Baños
Fuente de intensidad de lluvias: Senamhi

En dicha zona de estudio se da la agricultura y la ganadería, con la siembra de talla, caña de azúcar, maíz, frejol, arveja, trigo y crían aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros. Cabe mencionar que en el caserío los Baños cuenta con 60 agricultores, siembran 200 hectáreas al año y crían 150 cabezas de ganado, en el caserío Agua Salada son 50 agricultores, siembran 100 hectáreas al año y crían 118 cabezas de ganado, en el caserío el Verde existen 40 agricultores, siembran 480 hectáreas al año y crían 100 cabezas de ganado y en el caserío de Tambillo son 70 agricultores, siembran 250 hectáreas al año y crían 160 cabezas de ganado. Y al estar en mal estado la carretera provoca que el tránsito de personas o vehículos se atrase, por ende, deteriora sus productos y aumenta los precios en sus intercambios comerciales con diversas localidades, siendo esto uno de los primordiales inconvenientes que impide su crecimiento económico.

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA			
CASERÍO	**AGRICULTURA**	**PRODUCCIÓN**	**PRODUCTOS**
Los Baños	60 agricultores	200 hectáreas al año	Arveja, maiz, frijol, caña de azúcar
Agua Salada	50 agricultores	100 hectáreas al año	Maíz, frejol, chileno, caña de azúcar
El Verde	40 agricultores	480 hectáreas al año	Maíz, frejol, chileno, talla
Tambillo	70 agricultores	250 hectáreas al año	Maíz, frejol, chileno, trigo

PRODUCCIÓN GANADERA		
CASERÍO	**GANADERÍA**	**AMIMALES**
Los Baños	150 cabezas de ganado	Aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros.
Agua Salada	118 cabezas de ganado	Aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros.
El Verde	100 cabezas de ganado	Aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros.
Tambillo	160 cabezas de ganado	Aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros.

Tabla Nº2: Producción Agrícola y Ganadera
Fuente: Tenientes de cada caserío

Además, hay que tener en cuenta que esta carretera lleva a un lugar turístico de gran acogida llamado "Los Baños Termales'', el mismo que alberga 10 080 turistas al año, pero por no contar con una adecuada carretera está ocasionando la disminución del turismo y, por tanto, a la economía de la zona, ya que, años anteriores llegaban más turistas a la zona, de 15 000 a 20 000 tanto internacionales, nacionales y locales, esto según los reportes del área de Turismo de "Los Baños Termales''.

DATOS	TURISTAS
DÍA	30
SEMANA	210
MES	840
AÑO	**10 080**

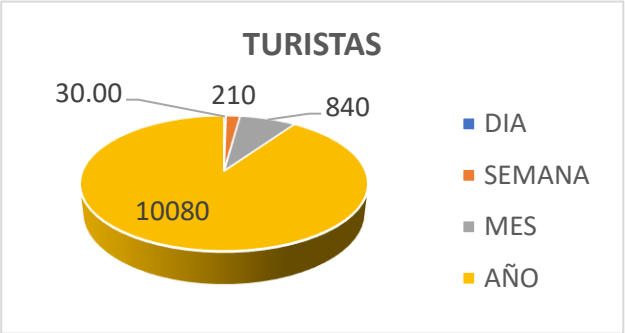


Tabla Nº3: Turismo
Fuente: PERTUR Cajamarca

Por dicha carretera se trasladan con frecuencia y a diversas horas grandes cantidades de vehículos, 105 vehículos diarios entre buses, combis, autos, camionetas, taxis, autobuses y 40 vehículos como motos y mototaxis aproximadamente. Además de los contantes accidentes ocurridos en la zona en los últimos 3 años, los cuales fueron 10.

VEHÍCULOS			
TIPO DE VEHÍCULOS	**Nº VEHÍCULOS DIARIOS**	**Nº VEHÍCULOS MENSUALES**	**ACCIDENTES (3 últimos años)**
Buses, combis, autos, camionetas, taxis, autobuses	105	3255	10

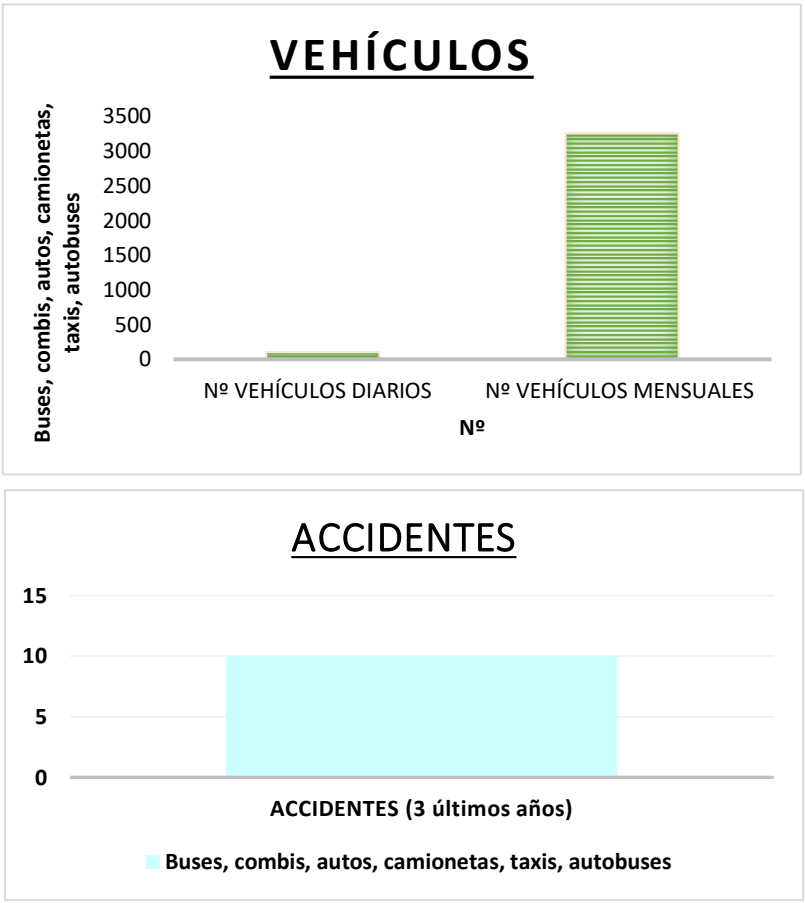


Tabla Nº4: Vehículos y accidentes
Fuente: Juez de Paz de Primera Dominación y Comisaría del Distrito de Chancay Baños

La carretera pasa por 4 caseríos, los cuales cuentan con la siguiente población, tal es el caso del caserío Agua Salada tiene 35 hogares, considerando 5 personas por vivienda, da un total de 175 habitantes, el caserío el Verde tiene 38 hogares, considerando 5 personas por vivienda, da un total de 190 habitantes, el caserío los Baños tiene 85 hogares, considerando 5 personas por vivienda, da un total de 425 habitantes y el caserío de Tambillo tiene 70 hogares, considerando 5 personas por vivienda, da un total de 350 habitantes.

En cuanto a los estudiantes, en el caserío el Verde hay 15 alumnos entre niños y niñas de educación inicial y 25 alumnos entre hombres y mujeres de educación primaria, dando un total de 40 estudiantes, en Los Baños hay 20 alumnos entre niños y niñas de educación inicial y 35 alumnos entre hombres y mujeres de educación primaria, dando un total de 55 estudiantes y en Tambillo hay 30 alumnos entre niños y niñas de educación inicial y 45 alumnos entre hombres y mujeres de educación primaria, dando un total de 75 estudiantes. Además, los caseríos los Baños y Tambillo cuentan con 1 centros de salud y 3 personales médicos cada uno.

HABITANTES			
CASERÍO	N.º HOGARES	N.º PERSONAS POR VIVIENDA	TOTAL
Santa Cruz	450	5	2250
Chancay Baños	90	5	450
Agua Salada	35	5	175
El Verde	38	5	190
Los Baños	85	5	425
Tambillo	70	5	350

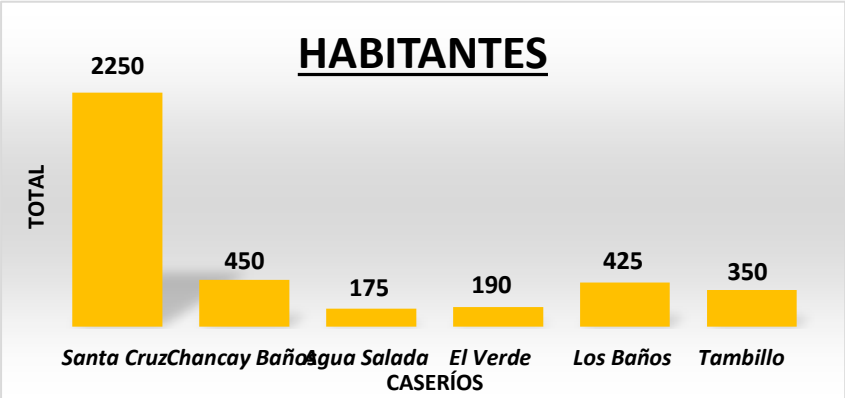


Tabla Nº5: Habitantes
Fuente: Municipalidad Distrital de Chancay Baños- Área de programas sociales

ESTUDIANTES			
CASERÍO	Nº NIÑOS Y NIÑAS (INICIAL)	Nº HOMBRES Y MUJERES (PRIMARIA)	TOTAL
Santa Cruz	120	270	390
Chancay Baños	60	100	160
El Verde	20	30	50
Los Baños	20	40	60
Tambillo	30	45	75

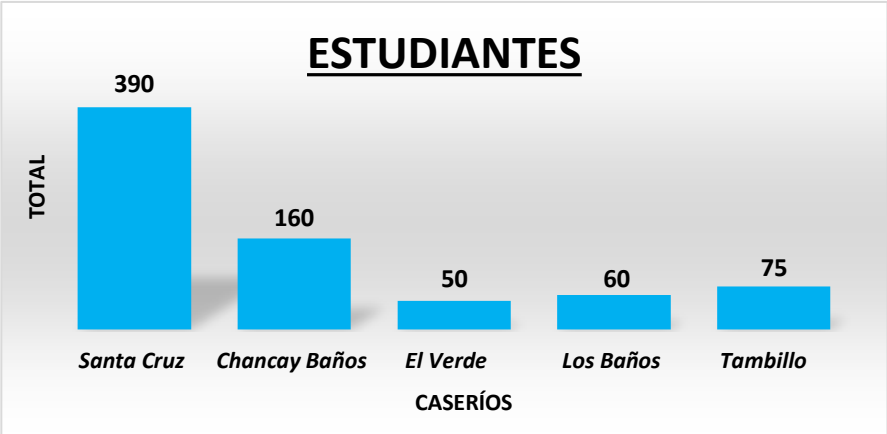


Tabla Nº6: Estudiantes
Fuente: Municipalidad Distrital de Chancay Baños- Área de programas sociales

CENTROS DE SALUD			
CASERÍO	**N.º CENTROS DE SALUD**	**N.º PESONAL MÉDICO**	**TOTAL**
Santa Cruz	1	20	20
Chancay Baños	1	10	10
Los Baños	1	3	3
Tambillo	1	3	3

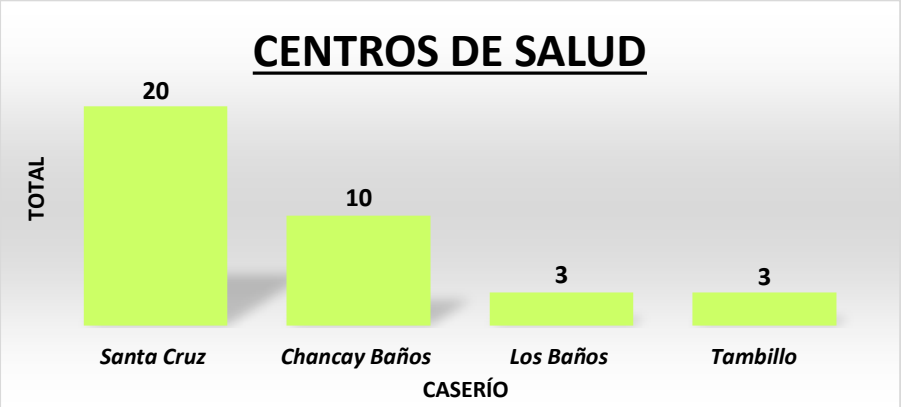


Tabla Nº7: Centros de salud
Fuente: tenientes de cada caserío

La presente tesis tiene los siguientes objetivos:

a) OBJETIVO GENERAL

Elaborar el mejoramiento y diseño de la carretera tramo cruce Agua Salada-Baños Termales-Tambillo, Chancay Baños, Santa Cruz-Cajamarca 2021.

b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar estudios de tráfico, topográficos y de mecánica de suelos.
- Evaluar una nueva ruta o variantes de ruta que mantenga siempre la conexión entre los puntos obligados de paso.
- Realizar el diseño geométrico, obras de arte y la capa estructural de la carretera.
- Realizar los estudios hidrológicos y meteorológicos mediante el uso de los softwares ArcGIS.
- Evaluar el estudio de impacto ambiental.
- Realizar un programa de mantenimiento de la infraestructura vial.
- Evaluar el beneficio/costo para determinar la viabilidad del proyecto.

Esta investigación tiene como objetivo mejorar la carretera, lo que implica diseñar alrededor de 12.018 km de esta siguiendo los criterios del manual de diseño de carreteras y además diseñar obras de drenaje como cunetas, badenes y alcantarillas, así como diseñar la capa estructural de la carretera a nivel de pavimento flexible. De esta manera, se busca

alcanzar un nivel adecuado de facilidad de acceso que permita el comercio de productos agrícolas y forestales, lo que promueve el acceso a servicios de salud, educación, turismo, entre otros.

REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes

Los diferentes estudios y bibliografía relacionada con la investigación en estudio tenemos:

Antecedentes Internacionales

[11] ***Montealegre y Betancourt en el diseño de un pavimento flexible, utilizando asfalto natural como capa de rodadura,*** nos dicen que se planea utilizar asfalto natural para la capa de rodadura en el diseño de pavimentos flexibles en vías terciarias con poco tránsito. Esto ayudará a mejorar la economía de las zonas rurales y reducirá los costos de construcción.

[12] ***Salamanca y Zuluaga en el diseño de una estructura de pavimento flexible utilizando los métodos del Instituto de Asfalto, INVIAS y AASHTHO93,*** nos dicen que se propone diseñar una estructura de pavimento flexible utilizando las metodologías INVIAS, AASHTO 93 e Instituto del Asfalto para la vía YE, que abarca los kilómetros K19+250 A K25+750.

[13] ***Suárez y Vera en su investigación y diseño de la ruta***, nos dicen que para el desarrollo de este trabajo se realizó un estudio de tránsito, se le logró catalogar como carretera Tipo III, con una velocidad de diseño de 60Km/h. El trabajo de topografía permitió identificar el relieve y los aspectos del terreno en el que se colocará la carretera; con el Civil 3D se ejecutó la alineación horizontal y vertical con sus correspondientes secciones transversales. Se estableció la normativa de diseño Geométrico MOP 2003.

Antecedentes Nacionales

[14] ***Espinoza utilizando un tratamiento bicapa en su diseño de pavimento flexible,*** nos dice que el producto final demuestra que los estudios topográficos, de tráfico, de mecánica de suelos y de CBR son apropiados para definir los espesores de la estructura del diseño de pavimento flexible con tratamiento superficial bicapa.

[15] ***Peña en su diseño de la carretera,*** nos dice que se llevó a cabo un análisis topográfico, un análisis de mecánica del suelo, un trazado geométrico de la carretera un nivel de pavimento flexible en caliente y un análisis de los efectos ambientales del proyecto. En síntesis, la ruta moderna aumentaría la mayoría de los requisitos de acceso, lo

que favorecería las actividades comerciales y productivas, al mismo tiempo que integraría a los pueblos cercanos.

[16] ***Cárdenas en su diseño de la carretera****,* nos informa que se llevó a cabo un levantamiento topográfico, el diseño geométrico correspondiente, estudios de mecánica del suelo, estudios hidrológicos y de drenaje, estudios de impacto ambiental y análisis de costos y presupuesto. Se concluirá que la implementación del plan actual, que es ecológicamente sostenible, contribuirá al progreso socioeconómico de la población.

Antecedentes Locales

[17] ***Torres en su diseño de carreteras***, nos dice que el proyecto incluye el diseño de 9.941 km de obras de arte y superficies de rodadura a nivel de micropavimento.

[18] ***Tenorio en su diseño del mantenimiento de la carretera***, nos dice que el fin de esta tesis es elaborar el diseño de la autovía para así modernizar la trocha carrozable, la cual presenta una distancia de 4+439 km.

[19] ***El gobierno Regional de Cajamarca en la reparación y construcción de vías*** nos dice que el proyecto agregó la restauración de 104,5 km de carreteras y obras de arte (frenos y desagües).

Bases teóricas científicas

Tenemos las siguientes:

[20] ***El EG- 2013,*** nos dice que el propósito es estandarizar las circunstancias, condiciones, indicadores y métodos de las funciones relacionadas con las obras de infraestructura vial con el fin de homogeneizar los procedimientos que conlleven a la obtención de los estándares de calidad adecuados para las obras, y al mismo tiempo antes de posibles disputas en la gestión de contratos.

[21] ***El DG-2018,*** nos dice que abarca los datos necesarios para llevar a cabo el diseño geométrico del proyecto según la condición y el nivel de servicio, de acuerdo con el resto de las normas aplicadas en la gestión de infraestructura vial.

[22] ***El Suelos, geología, geotecnia y pavimentos,*** nos dice que nos brindan perspectivas sólidas sobre suelos y pavimentos, lo que simplifica su uso en el diseño de capas superiores y superficies de rodadura en carreteras pavimentadas y sin pavimentar.

[23] ***Ensayo de materiales,*** nos dice como elaborar pruebas de laboratorio y de campo.

[24] ***Hidrología, Hidráulica y Drenaje,*** nos dice que nos ayudará a diseñar obras de recuperación de superficie y subsuelo.

[25] ***Control del tránsito automotor para calles y carreteras,*** nos manifiesta que nos ayudará a determinar la uniformidad esencial en el diseño y uso de los aparatos de inspección del tráfico.

[26] ***Ley general del ambiente,*** nos dice que es la norma en los aspectos legales de la gestión ambiental en el Perú.

[27] ***Reglamento de la Ley N° 28245,*** nos dice que esta ley tiene como objeto guiar, unir, organizar, vigilar, determinar y asegurar el empleo de regímenes, propósitos, programas y acciones dirigidas a proteger el medio ambiente.

La que estamos analizando se localiza en el distrito de Chancay Baños, que pertenece a la provincia de Santa Cruz, en el departamento de Cajamarca.

El punto de partida se localiza en las coordenadas UTM: 9273242.00 N, 733741.00 E, mientras que el punto final se encuentra en las coordenadas UTM: 9277721.00 N, 734976.00 E.

El distrito de Chancay Baños limita:

✓ N: Cochabamba y Huambos.
✓ S: La Esperanza y Santa Cruz.
✓ E: Cochabamba, Lajas y Uticyacu.
✓ O: Sexi.

Entre los pueblos y caseríos beneficiados tenemos los siguientes:

PROVINCIAS, DISTRITOS Y CASERÍOS BENEFICIADOS DIRECTA E INDIRECTAMENTE	
DIRECTAMENTE	Caserío Agua Salada
	Caserío El Verde
	Caserío Los Baños
	Caserío Tambillo
INDIRECTAMENTE	Provincia de Santa Cruz
	Distrito de Chancay Baños
	Distrito de Cochabamba
	Distrito de La Esperanza
	Distrito de Huambos

Tabla Nº8: Centros poblados y caseríos beneficiados

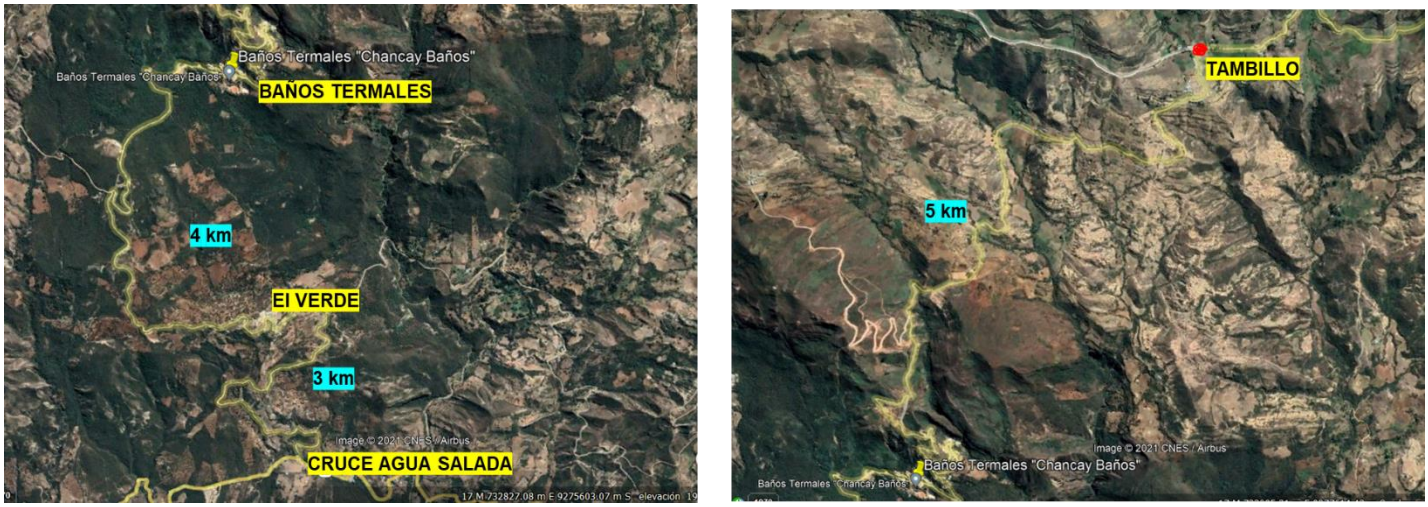


Figura N°3: Ubicación de la zona de estudio



Figura N°4: Ubicación de la provincia y distrito de la zona en estudio
Fuente: Municipalidad Distrital de Chancay Baños

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de investigación

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizaron métodos y técnicas que se distinguieron por su enfoque descriptivo, que incluyeron la recopilación de datos y su aplicación. Además, se contó con un laboratorio especializado en mecánica de suelos donde se realizó el análisis y las evaluaciones detallas de las características de cada una de las muestras recolectadas en el suelo.

Tipo de investigación

Al ejecutar este proyecto, se realizará una clasificación en dos categorías, tomando en cuenta la fuente de investigación y el objetivo que se busca alcanzar.

Según la fuente de investigación:

Investigación Explorativa: La etapa inicial del proyecto ha sido iniciada, la cual involucra la recolección de información detallada sobre los antecedentes y los problemas identificados. A continuación, se realiza la identificación geométrica y la evaluación de las propiedades fisicoquímicas de los materiales presentes en el área de estudio. Esto proporciona una base sólida para analizar la información recopilada y establecer los fundamentos necesarios para realizar la investigación, así como para desarrollar criterios de análisis, conceptos, reflexiones, conclusiones y recomendaciones basadas en estudios previos realizados por otros autores que presentan similitudes con el proyecto.

Según el objetivo que se busca:

Investigación Aplicada: Este tipo de investigación se conoce como investigación práctica o experimental y se distingue por su enfoque en la aplicación y aprovechamiento de los conocimientos adquiridos durante la fase de recopilación de documentos. Durante esta etapa, los materiales se verificarán mediante el análisis y evaluación en laboratorio de sus propiedades físicas y químicas. Esto permite evaluar su eficacia en la construcción de infraestructuras viales. Además, se utilizarán técnicas actuales de recopilación de datos topográficos con instrumentos de alta precisión.

Métodos y técnicas de recolección de datos

El método adoptado en campo parte de una reunión inmediata con el alcalde del distrito de Chancay Baños y los habitantes del lugar para requerir los pases y poder usar el área en estudio. Además, se realiza un breve reconocimiento del sitio y así poder iniciar toda la investigación requerida para la evolución del presente proyecto.

Técnicas

Las técnicas aplicadas para la evolución de este proyecto son:

a) Estudio de Trafico:
   - Ver Tablas del Anexo Nº 5.1 Estudio de tráfico

b) Estudio de Suelos:
   - Perfil estratigráfico
   - Granulometría.
   - Contenido de Humedad
   - Contenido de Sales Solubles
   - Límite Líquido
   - Límite Plástico
   - Proctor modificado
   - C.B.R. (California Bearing Ratio)

c) Levantamiento Topográfico: Se realizó utilizando el GPS Diferencial y estación total.

Instrumentos

- Excel, Word, Project, Presupuestos S10, Google Earth Pro, Global Mapper, ArcGIS y Civil 3D.
- GPS Diferencial, Estación Total, GPS, Wincha.
- Mallas, hornos, balanzas, taras, moldes de Proctor, moldes de CBR, equipo de corte directo y equipo para límites de Atterberg.

Técnicas para el procesamiento de datos

PARTE I:

1. Realización de la visita N°1 al área de estudio y recopilación de la información requerida.
2. Revisar las reglamentaciones nacionales aplicables y adaptar la información de acuerdo con estas.
3. Visita N°2 al área de estudio y reunión con las autoridades competentes.
4. Realización del estudio de tráfico para analizar y evaluar las condiciones de circulación.
5. Observación y evaluación del impacto ambiental del proyecto.

PARTE II:

1. Realización de estudios topográficos en el área de estudio del proyecto.
2. Toma de muestras y realización de ensayos de mecánica de suelos.

3. Realización de estudios hidrológicos y meteorológicos.
4. Elaboración de planos topográficos preliminares.
5. Observación y análisis para evaluar el impacto ambiental del proyecto.

PARTE III:

1. Creación de planos detallados de las estructuras de ingeniería del proyecto.
2. Desarrollo de los planos finales del proyecto.
3. Análisis de costos y presupuestos relacionados con el proyecto.
4. Evaluación exhaustiva del impacto ambiental.
5. Elaboración de conclusiones y recomendaciones basadas en los hallazgos del proyecto.

Metodología

Este proyecto es una investigación de tipo mixto, ya que combina información referenciada en la bibliografía del tema con pruebas de laboratorio realizadas para desarrollar el proyecto. Para realizar los estudios principales, se ejecutaron distintos ensayos a los estratos extraídos de las calicatas, específicamente las identificadas como PCA 01 y PCA 02 según el mapa de ubicación. Estos ensayos abarcaron tanto muestras de suelo de diferentes niveles en cada calicata como agregados que formarían parte de la capa de rodadura.

Estudio de tráfico

Localización geográfica de la carretera

El proyecto está ubicado en el distrito de Chancay Baños, provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca. La altitud media en la zona es de 1603 metros sobre el nivel del mar (msnm). Las coordenadas geográficas del proyecto son aproximadamente 06°34'35″ de latitud Sur y 78º52'05" de longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich. El territorio del proyecto abarca una superficie de aproximadamente 120 km². La carretera del proyecto tiene su inicio en el caserío de Agua Salada, en las coordenadas UTM 9273242.00 N y 733741.00 E, y atraviesa los caseríos de El Verde, Baños Termales, para finalmente terminar en Tambillo, en las coordenadas UTM 9277721.00 N y 734976.00 E.

Conteos volumétricos de tráfico

Estos aforos se llevaron a cabo durante un período de 7 días, desde el 07/03/22 hasta el 13/03/22, las 24 horas del día, de 00:00 am a 24:00 pm.

A lo largo del proceso de conteo, se anotaron los vehículos que circulaban por la carretera, se identificó el sentido de circulación y se clasificaron los distintos tipos de vehículos. Esta información recopilada se acoplará en el diseño del pavimento, considerando que los volúmenes de tráfico y las características de los vehículos.

El sitio de la estación de conteo

Se instaló dos estaciones de conteo vehicular, las cuales están ubicadas al oeste del distrito de Chancay Baños, una a la entrada del caserío Agua Salada en las coordenadas 9273242.00 m S; 733741.00 m E y la segunda a la salida del caserío Tambillo en las coordenadas 9277721.00 m S; 734976.00 m E. Se tuvo en cuenta que dichas estaciones tengan la facilidad de visibilidad para poder realizar el conteo vehicular.

Para llevar a cabo los levantamientos de campo, la tesista se posicionó en diferentes períodos durante un largo tramo para registrar el tráfico en cada sentido de circulación los 7 días de la semana. Se contó con el equipo necesario, como lapiceros, lápices, casacas impermeables, cámaras celulares, carpetas y formatos de conteo vehicular, para realizar los registros de manera adecuada.

Una vez finalizado los trabajos de campo, se procedió a revisar cada hoja de formato de conteo vehicular, para luego realizar el conteo total de cada casilla, teniendo en cuenta que todas las hojas estén debidamente identificadas, para finalmente pasarla a un Excel y calculara el IMDa.



Fotografía N°1: Conteo vehicular



Fotografía N°2: Conteo vehicular

Proyección del tráfico

Los diferentes tipos de tráfico que transitan por la carretera se detalla a continuación:

Tráfico Normal (sin proyecto): Experimenta un crecimiento natural a medida que la economía nacional se desarrolla, sin interrupción que generen aumentos bruscos en el volumen vehicular.

Tráfico Generado: Circula por la nueva carretera con el objetivo de mejorar los aspectos producción agrícola y ganadera, disminuir los tiempos de viaje y acortar las distancias hacia los principales centros poblados beneficiados.

Determinación de las variables

En términos de estudios de tráfico, es importante tener registros históricos, si están disponibles. Una de las variables básicas relacionadas con el crecimiento del tráfico es el producto interno bruto (PIB), que proporciona información sobre el comportamiento económico nacional y, por lo tanto, puede asociarse con el aumento del tráfico. La variable de crecimiento de la población también debe tenerse en cuenta, porque esto está relacionado con un mayor transporte de usuarios.

Aumento de la demanda

Se calcularán teniendo en cuenta las siguientes variables:

- Del Producto Interno Bruto (PBI).
- De la población.

Las tasas de aumento poblacional y del PBI se han obtenido del INEI a nivel de Cajamarca, siguiendo los criterios de socioeconómico dinámico. Se ha considerado un rango para el crecimiento, que va desde el 0,57% hasta el 1,29%.

Estudio de rutas

Para realizar un estudio y determinar el diseño geométrico de una carretera, implicó identificar una mejor alternativa a la carretera diseñada, lo cual se hizo mediante un análisis de rutas.

Una ruta, como todos sabemos, es una larga franja variable que fluye a través del centro y los últimos puntos de proyección de la carretera. El propósito de su consideración es elegir la ruta que cumpla con las mejores condiciones para completar el proyecto, a pesar de la gran cantidad de rutas disponibles.

Elección de la ruta

Antes de comenzar un estudio topográfico, es necesario hacer un reconocimiento inicial que involucre reuniones con la población y la autoridad de los centros de la población receptora. Durante esta reunión, se recopilaron datos e información valiosos para proyectos, como las características del nivel de abismo y agua, entre otros datos relevantes. Posteriormente, se lleva a cabo una inspección directa del área y la carretera existente para identificar características generales como geología, hidrología, topografía y medio ambiente.

Este reconocimiento determina el tipo de tierra donde se ejecutará la vía, también la composición y las características generales.

Se investiga la presencia de la escorrentía subterránea o subterránea y su impacto en el camino. También se evalúan los tipos de vegetación, naturaleza y densidad, así como pendientes y rutas que conectan el mayor número de centros en el área. Es importante garantizar que el diseño de la carretera evite tierras privadas extensas, no causa daños significativos durante el equilibrio ecológico del área y optimiza sus costos de construcción. Durante el reconocimiento del área de estudio, se tomaron fotografías que muestran las condiciones actuales de la carretera, las cuales son:



Fotografía N°3: Reconocimiento de la carretera



Fotografía N°4: Reconocimiento de una quebrada que cruza la carretera



Fotografía N°5: Reconocimiento de algunas viviendas beneficiadas aledañas al trazo o de la carretera



Fotografía N°6: Reconocimiento de la carretera existente



Fotografía N°7: Reconocimiento del estado actual

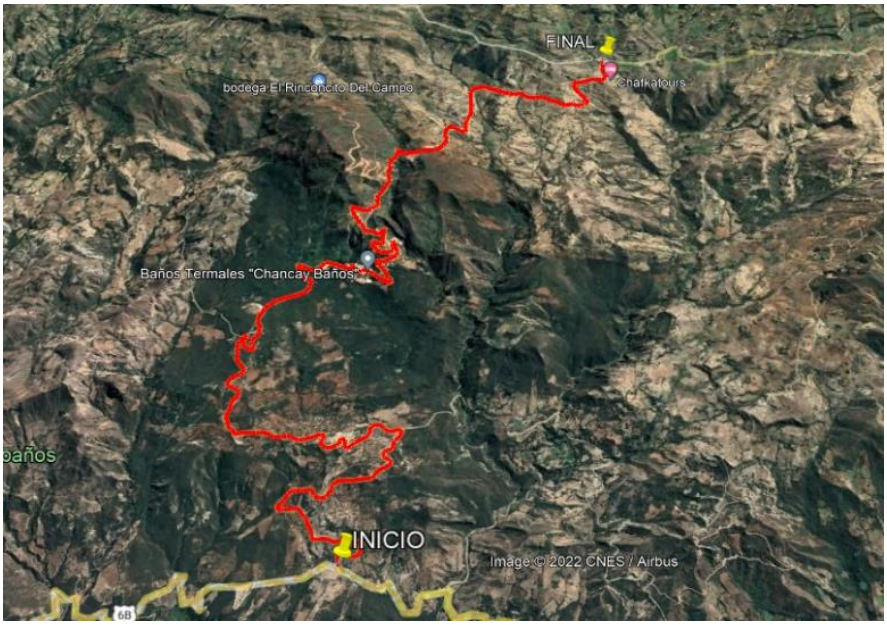


Figura N°5: Toma panorámica de los caseríos en estudio con el trazo preliminar de la carretera

Definición del tipo de terreno y la pendiente máxima

Después de una verificación directa del área del proyecto, se clasifica el tipo de tierra para determinar la máxima pendiente y la velocidad de diseño. Para llevar a cabo esta clasificación, se obtuvo el DG y el año 2018 se obtuvo como referencia.

Tabla 204.01
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Tabla Nº9: Velocidad de Diseño (demanda y orografía)
Fuente: DG – 2018

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h																9.00	8.00	9.00	10.00	
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Notas:

1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.

2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Tabla Nº10: Pendientes máximas (%)
Fuente: DG – 2018

De las tablas se obtuvo, una orografía accidentada- escarpada, la pendiente máxima del 10% para una velocidad de diseño de 30 km/hr.

Reconocimiento del alineamiento y puntos de paso obligatorios

Después de llevar a cabo un reconocimiento de campo que incluyó la topografía del terreno y el análisis de las áreas utilizadas para cultivos y otros finos, se procedió a ubicar en un plano los puntos clave, como viviendas, áreas de cultivo, ríos y quebradas. Durante el recorrido en campo, también se identifican zonas de producción agropecuaria

y áreas con densa vegetación, como bosques. Con base en esta información, se determinaron los puntos de paso principales e intermedios en el diseño de la carretera.

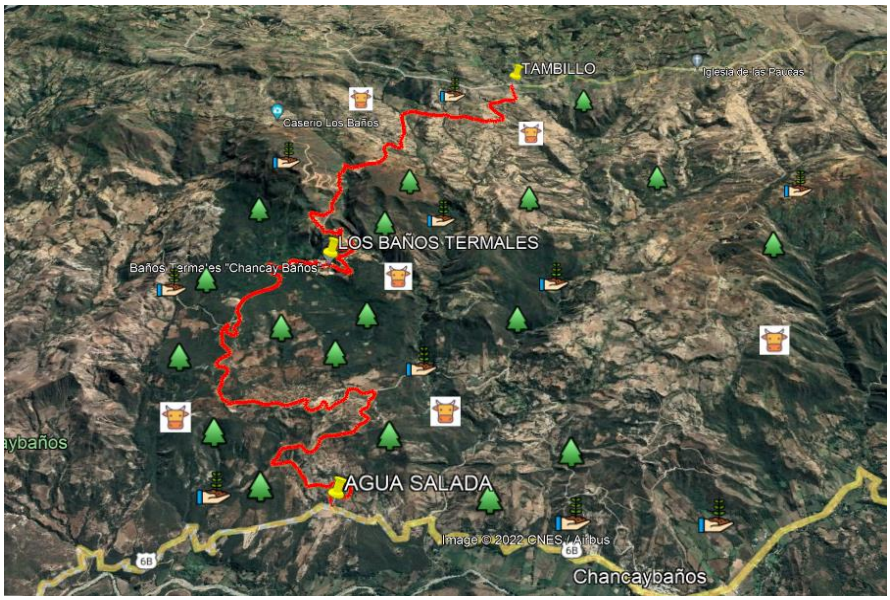


Figura Nº6: Zonas de Cultivo, ganadería y bosques.

Como se aprecia en la anterior figura los caseríos de Agua Salada, Baños Termales y Tambillo, son los puntos de paso obligados de la carretera ya que la vía debe comunicar estos tres caseríos.

El método Bruce analiza y compra la ruta, y esta evaluación ayudará a elegir la ruta óptima en aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales. En la evaluación técnica, se toman en cuenta todos los parámetros mínimos y máximos establecidos por los estándares actuales, mientras que en la evaluación económica se realiza un presupuesto muy relevante para la construcción de carreteras para determinar qué rutas son las más rentables. También se analizan los costos indirectos, como los costos generales, los servicios públicos, el IGV (18%), los gastos de supervisión, etc.

La evaluación social considera la ruta que beneficia más a la población del proyecto, lo que mejora su calidad de vida. Finalmente, los impactos ambientales positivos y negativos se examinan en la evaluación ambiental. Es importante destacar que esta evaluación se realiza en lastres rutas sugeridas.

Rutas en estudio

Con el propósito de identificar dos posibles soluciones se tuvo en cuenta un levantamiento topográfico y utilizando el Civil 3D se procesó la información obtenida en campo para su siguiente análisis y diseño. También se utilizó como fuente de

información un levantamiento con dron de todo el distrito de Chancay Baños, dicha fuente fue facilitada por la MDCH.

La ruta de la solución propuesta debe beneficiar a la población más grande del área de la encuesta al costo más bajo posible para cambiar el medio ambiente tanto como sea posible, considerando la seguridad vial.

Estudio topográfico

Levantar el terreno es la decisión del terreno tanto en perfiles como en plantas. En otras palabras, al obtener un punto espacial, es posible determinar el uso de software y, por lo tanto, el alivio de la tierra representada por la curva de nivel. Dibuje la alternativa más apropiada a la ejecución del proyecto.



Fotografía N°8: Manejo del GPS diferencial y la estación total para el levantamiento topográfico

Trabajo en campo

Trabajos desarrollados

Las acciones realizadas incluyen el levantamiento topográfico de la zona de la vía propuesta, posición de la zona de las márgenes derecha e izquierda para encontrar las secciones transversales, levantamiento de Agua Salada, Los Baños, Tambillo, también de quebradas y puntos de las obras de arte.

Herramientas usadas

- GPS Diferencial
- Estación total
- Wincha de 100 metros Stanley

- Estacas de acero de ½’’
- Libreta de campo y bolígrafos
- Prismas
- Porta-prismas
- Paraguas y ponchos de agua

Procedimiento

Una vez preparadas y colocadas las cimentaciones en puntos estratégicos, pasarán a ser nuestros BMs, seguido se estaciona y nivela el instrumento en el campo, luego se configura la temperatura, la presión atmosférica, la altura del dispositivo y el prisma se configuran después. Finalmente, la orientación se lleva a cabo utilizando un BM existente en el principio de la carretera como referencia antes de tomar puntos topográficos.



Fotografía N°9: Ubicación y cimentación de los puntos de referencia o BM



Fotografía N°10: Levantamiento topográfico en el transcurso de la carretera



Fotografía N°11: Levantamiento topográfico al término del día



Fotografía N°12: Levantamiento topográfico al término del día

Estudios de suelos

Introducción

Para facilitar la fijación de la capacidad de soporte y la dosificación de las capas de revestimiento granular en la estructura del pavimento, se realizarán análisis de las diferentes condiciones del subsuelo y sus características geotécnicas, así como los diversos aspectos de los estratos que se forman a lo largo del trayecto de carretera.

Descripción del camino actual

La ruta investigada se encuentra en el campo, su inicio es en el caserío de Agua Salada a una altura de 1674 msnm, y finaliza en el caserío de Tambillo a una altitud de 2370 msnm, donde se puede ver múltiples ondulaciones y depresiones altas. El tramo está conformado por una trocha carrozable con acceso a los caseríos e Agua Salada, Los Baños y Tambillo. Actualmente superficialmente el tramo en estudio (0+000 Km a 12+00 Km aprox.) es una trocha carrozable deteriorada.



Fotografía N°13: Estado de la trocha carrozable existente entre el caserío Agua Salada-Baños Termales-Tambillo.



Fotografía N°14: Mal estado de la carretera en los diversos caseríos, debido a las precipitaciones pluviales

Descripción de las tareas completadas

La excavación del suelo en campo se hizo con ayuda de una retroexcavadora, además, se ha descrito la porción de estratos de cada calicata con sus coordenadas UTM respectivas, el espesor de estas, y también se apuntaron sus propiedades particulares, tales como el color de cada muestra.

Después se transportó a los estos en bolsas herméticas para conservar intactas sus características físico-mecánicas, y luego transportadas al laboratorio GUERSAN INGENIEROS SRL, en donde se ejecutaron los ensayos correspondientes.

Exploración del suelo

La siguiente tabla muestra la frecuencia, profundidad y cantidad de calicatas indispensables según el tipo de carretera:

Tipo de Carretera	Profundidad	Número mínimo de calicatas	Observaciones
Autopistas: Son carreteras de IMDA mayor de 6000 Veh/día, de calzada separadas, cada una con dos o más carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	• Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas por Km y por sentido. • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas por Km y por sentido. • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas por Km y por sentido.	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada.
Carreteras Duales o Multicarril: Son carreteras de IMDA entre 6000 - 4001 Veh/día, de calzada separadas, cada una con dos o más carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	• Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas por Km y por sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas por Km y por sentido. • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas por Km y por sentido.	
Carreteras de Primera Clase: Son carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	• 4 calicatas por Km	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada.
Carreteras de Segunda Clase: Son carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	• 3 calicatas por Km	
Carreteras de Tercera Clase: Son carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	• 2 calicatas por Km	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: Son carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	• 1 calicatas por Km	

Tabla N°11: Número de calicatas para la exploración de suelos
Fuente: [22]

Tipo de Carretera	Numero de MR y CBR
Autopistas: Son carreteras de IMDA mayor de 6000 Veh/día, de calzada separadas, cada una con dos o más carriles.	• Calzada 2 carriles por sentido: 1 MR cada 3 Km por sentido y 1 CBR cada Km por sentido.
	• Calzada 3 carriles por sentido: 1 MR cada 2 Km por sentido y 1 CBR cada Km por sentido.
	• Calzada 4 carriles por sentido: 1 MR cada 1 Km por sentido y 1 CBR cada Km por sentido.
Carreteras Duales o Multicarril: Son carreteras de IMDA entre 6000 - 4001 Veh/día, de calzada separadas, cada una con dos o más carriles.	• Calzada 2 carriles por sentido: 1 MR cada 3 Km por sentido y 1 CBR cada Km por sentido
	• Calzada 3 carriles por sentido: 1 MR cada 2 Km por sentido y 1 CBR cada Km por sentido
	• Calzada 4 carriles por sentido: 1 MR cada 1 Km por sentido y 1 CBR cada Km por sentido.
Carreteras de Primera Clase: Son carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	• 1 MR cada 3 Km y 1 CBR cada Km
Carreteras de Segunda Clase: Son carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	• Cada 1.5 Km se realizará un CBR
	• (*)
Carreteras de Tercera Clase: Son carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	• Cada 2 Km se realizará un CBR
	• (*)
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: Son carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	• Cada 3 Km se realizará un CBR

Tabla N°12: Número de ensayos MR y CBR
Fuente: [22]

En este proyecto se cavó un hoyo por km para obtener suelo y 1 CBR de muestras cada tres kilómetros para determinar su capacidad de soporte del suelo o estrato natural, los cuales serán analizados en laboratorio.

Coordenada UTM					
Progresiva	**Calicata**	**Muestra**	**NORTE**	**ESTE**	**PROFUNDIDAD**
KM 00+000	C - 1	M-1	9273572.00 N	733297.00 E	0 -1.50 m
KM 01+000	C - 2	M-1	9273983.00 N	733875.00 E	0 -1.50 m
KM 02+000	C - 3	M-1	9274017.0 N	733467.00E	0 -1.50 m
KM 03+000	C - 4	M-1	9274266.00 N	732808.00 E	0 -1.50 m
KM 04+000	C - 5	M-1	9274772.00 N	732794.00 E	0 -1.50 m
KM 05+000	C - 6	M-1	9275440.00 N	733002.00 E	0 -1.50 m
KM 06+000	C - 7	M-1	9275452.00 N	733567.00 E	0 -1.50 m
KM 07+000	C - 8	M-1	9275725.00 N	733445.00 E	0 -1.50 m
KM 08+000	C - 9	M-1	9276402.00 N	733438.00 E	0 -1.50 m
KM 9+000	C - 10	M-1	9276865.00 N	733949.00 E	0 -1.50 m
KM 10+000	C - 11	M-1	9277225.00 N	734399.00 E	0 -1.50 m
KM 11+000	C - 12	M-1	9277722.00 N	734974.00 E	0 -1.50 m
KM 12+000	C - 13	M-1	9277728.78 N	734978.40 E	0 -1.50 m

Tabla N°13: Registro de exploración de calicatas (Km 0+000 – 12+000)

Ensayos en laboratorio

Lo efectuó la tesista en el laboratorio de suelos GUERSAN INGENIEROS SRL, respecto a los ensayos a realizar, se dará una resumida explicación del procedimiento y el objetivo de estos.

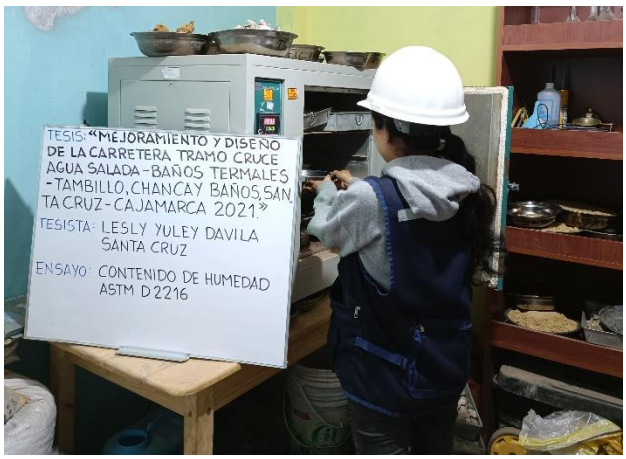
Nombre del ensayo	Uso	Método	Propósito del ensayo
Análisis granulométrico por tamizado	Clasificación	NTP 339.013	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo.
Material que pasa la malla # 200	Clasificación	NTP 400.018	Determinar la cantidad de material fino que pasa por el tamiz #200 expresada en %.
Contenido de humedad	Clasificación	NTP 339.13	Hallar el contenido de humedad natural de los suelos.
Límite líquido	Clasificación	NTP 339.129	Hallar el contenido de agua entre los estados líquido y plástico.
Límite plástico	Clasificación	NTP 339.129	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semisólido.
Sales	Clasificación	NTP 339.152	Hallar el contenido de sales que se encuentra en el suelo expresadas en % y ppm.
CBR	Diseño de espesores	NTP 339.145	Determinar la capacidad de soporte del suelo. Permite inferir el módulo resiliente.
Compactación Proctor Modificado	Diseño de espesores	NTP 339.141	Determina la relación entre el contenido de agua y peso unitario de los suelos (curva de compactación).

Tabla N° 14: Ensayos de mecánica de suelos en laboratorio
Fuente: [22]

En las siguientes fotografías se observa los distintos ensayos realizados en el laboratorio GUERSAN INGENIEROS SRL. de la ciudad de Cajamarca.



Fotografía N°15: Análisis Granulométricos de muestras de suelo



Fotografía N°16: Determinación de contenido de húmedas de muestras de suelo



Fotografía N°17: Limites de Atterberg muestras de suelo

Propiedades físicas

Los principales exámenes realizados para determinar sus características físicas incluyen:

Análisis granulométrico mediante el uso de tamizado, nos informa que se realiza mediante el paso del agregado por diferentes mallas de diámetro hasta el tamiz N°200.

Limite líquido y plástico, nos dice que el primero se refiere a cuando el suelo pasa de un estado plástico a uno líquido, y el segundo cuando el suelo pasa de un estado semisólido a uno plástico.

Método SUCS y AASHTO, nos dice que clasifica el suelo en 15 grupos por nombre y símbolo, mientras que el segundo usa grandes grupos, ya sea porosos, de grano grueso o fino, cohesivo o no, etc.

Propiedades Mecánicas

Tenemos a las siguientes:

El Proctor Modificado, nos dice que determina el contenido de humedad óptimo en el que se logra la densidad máxima del suelo seco para luego ser compactado.

El CBR, nos dice que es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo bajo condiciones cuidadosamente controladas de densidad y humedad.

Estudio de canteras, botaderos y fuentes de agua

Localización de canteras

Para la ubicación de canteras, utilizamos la información dada por la población local y de la MDCH, según las citaciones anteriores, se han llevado a cabo investigaciones sobre varias canteras, las cuales nos permiten utilizarlas como proveedores de agregados para varias obras llevadas a cabo en la región, y sus resultados muestran su alta calidad.

La cantera que se encuentra en el área de estudio es la siguiente:

Cantera: Agua Salada

Está sobre el margen derecho en el KM 06 + 610 en la carretera 6B, sus coordenadas 733220.80 m este, 9273073.20 m norte y está ubicada a una distancia de 0.58 kilómetros aproximadamente de la vía en proyecto. Cuenta con una potencia de 47000 m^3 aproximadamente (Ver Plano PCN– 01).

Metodología de estudio

Trabajo de campo.

Las investigaciones incluyen localización, inspección y prueba de propiedades físicas, mecánicas y químicas. Cuando se encuentra la cantera definida, continuamos con la

verificación de la geotecnia, y esto se hace con una muestra manual del área seleccionada.

La cantera mencionada cumple con los requisitos y proporcionará abastecimiento a la región durante muchos años, siendo la más cercana al proyecto.

Ensayo sobre canteras en laboratorio

A través de ensayos físicos, mecánicos y químicos, la investigación en el laboratorio nos ayudará a determinar las características del suelo. Cada exploración tendrá muestras de suelo sometidas a ensayos de acuerdo con las recomendaciones ASTM. Se incluyeron:

Ensayos estándares: tales como, el análisis de granulometría, límite plástico, SUCS y AASHTO.

Ensayos especiales: tales como, el CBR, el proctor modificado, humedad, sales.

Estudios de botaderos

Durante las visitas de campo y a lo largo del estudio topográfico del área del proyecto, se encontró espacios libres que serían un punto de acopio de los movimientos de tierra que se producirían al transcurso de la obra. Estas áreas se ubican a lo largo de la carretera, a una distancia que se pueda acceder, para así prevenir el gasto en el movimiento de este material sobrante.

Estudios de fuentes de agua

El agua del Río Chancay, que está cerca de nuestra área de estudio, ha sido analizada. La muestra fue sometida a pruebas químicas.

Estudio hidrológico y meteorológico

De la cuenca creada en las zonas de caudal que pasa por el diseño del proyecto. Además, se describirán las características básicas de esta. Además, se analizará la potencia del agua en el área de estudio para determinar el nivel de caudal de agua en la superficie del agua. Este caudal se incluirá en la construcción del diseño hidráulico de las obras hidráulicas.

Método por trabajar

La estación meteorológica más cercana, la estación de Chancay Baños con código 47E3055E, del SENAMHI, proporcionó información sobre las precipitaciones máximas durante un día. Las dos partes de la investigación hidrológica están separadas. La precipitación de diseño se determina primero mediante un análisis

estadístico. En segundo lugar, se determinaron las curvas IDF y el enfoque para el diseño de las instalaciones de drenaje.

Características físicas de la microcuenca

Generalidades

La zona donde se ubica dicha carretera está formada por 9 microcuencas, de las cuales se ha obtenido sus parámetros de forma, tal como área de la cuenca y perímetro de la cuenca.

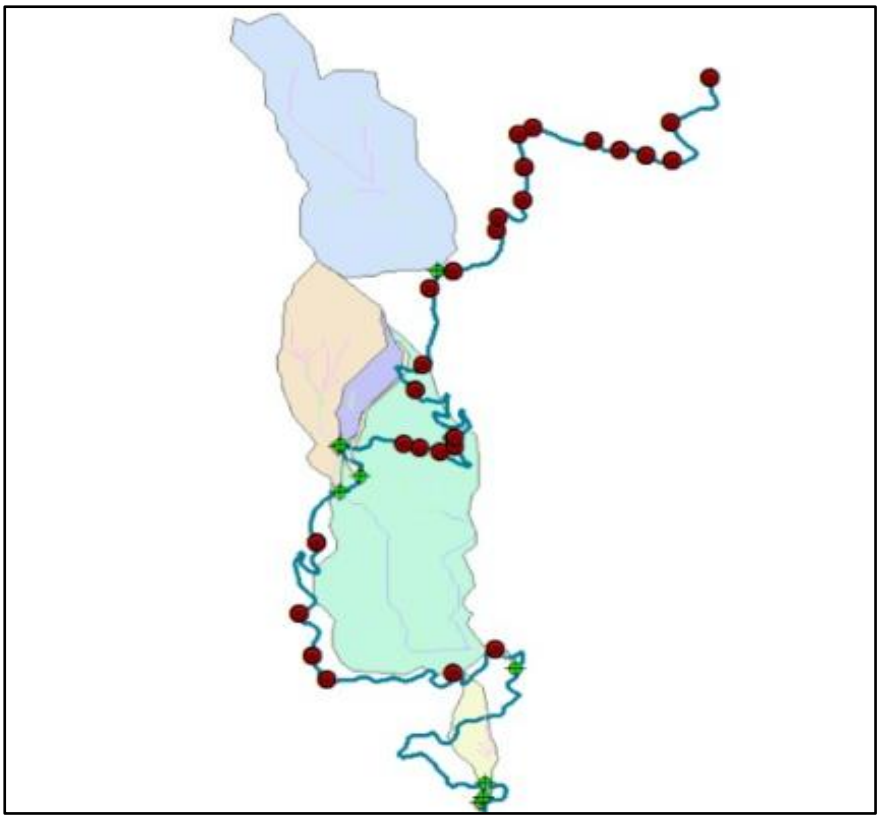


Figura N°7: Panorama de las microcuencas

Diseño geométrico

Se requiere la creación de trazos en las curvas de nivel del terreno que se reflejarán en curvas transversales o de transición, así como otros elementos de diseño que son cruciales para su desarrollo y funcionamiento adecuado. El diseño de líneas geométricas se divide en diseños de disposición horizontal y vertical, donde se colocarán parámetros y fórmulas de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Normas de diseño

Se ha utilizado el DG-2018.

Clasificación de la carretera

La carretera según el DG 2018 se clasifica en carretera de tercera clase.

Derecho de vía

Llamada línea de propiedad es la posición del terreno dentro de la carretera, sus obras de ampliación, servicios, áreas predichas para futura ampliación o desarrollo y las zonas de seguridad existentes de los usuarios.

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Tabla N°15: Anchos mínimos de derecho de vía
Fuente: DG 2018

Índice medio diario anual

Representa la media aritmética de los volúmenes diarios en una sección de la vía para todos los días del año.

El estudio de tráfico indica que el proyecto cuenta con la configuración de vehículos siguiente:

Cuadro: Conteo de tráfico

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Autos	17	14.7
Station Wagon	17	14.7
Pick up	36	31.0
Camioneta rural	21	18.1
Micro	0	0.0
Ómnibus	0	0.0
Camión	25	21.6
Semitrayler	0	0.0
IMD	116	100

Tabla N°16: Conteo de tráfico

Por lo tanto, la carretera tiene un IMD de 116 vehículos, lo que significa que no hay mucho tráfico.

Velocidad de diseño

Definición

Es seleccionada para el diseño porque se supone que será la velocidad máxima que se puede mantener con seguridad y comodidad en un tramo de carretera concreto cuando las circunstancias lo permitan.

Tabla 204.01
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano						■	■	■	■	■	■
	Ondulado						■	■	■	■	■	
	Accidentado					■	■	■	■			
	Escarpado					■	■					
Autopista de segunda clase	Plano				■	■	■	■	■	■	■	
	Ondulado				■	■	■	■	■			
	Accidentado				■	■	■	■	■			
	Escarpado				■	■	■					
Carretera de primera clase	Plano				■	■	■	■	■			
	Ondulado				■	■	■	■				
	Accidentado			■	■	■	■					
	Escarpado			■	■	■						
Carretera de segunda clase	Plano				■	■	■	■	■			
	Ondulado				■	■	■					
	Accidentado			■	■	■						
	Escarpado		■	■	■							
Carretera de tercera clase	Plano		■	■	■	■	■	■				
	Ondulado		■	■	■	■	■	■				
	Accidentado	■	■	■								
	Escarpado	■										

Tabla Nº17: Velocidad de diseño
Fuente: DG 2018

Distintas distancias de visibilidad

Definición

Este es un camino continuo que es visible para el conductor para que pueda realizar con seguridad las diversas acciones que se ve obligado o elige realizar. Los proyectos se llevan a cabo en tres etapas: Visibilidad de intersecciones, adelantamientos y paradas.

La siguiente tabla muestra:

Tabla 205.01
Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%

Velocidad de diseño	Distancia de percepción reacción	Distancia durante el frenado a nivel	Distancia de visibilidad de parada	
(km/h)	(m)	(m)	Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Nota: La distancia de reacción de frenado calculado en tiempo 2.5 segundos, velocidad de desaceleración de 3.4 m/s².., de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3 de AASHTO.

Tabla Nº18: Velocidad de diseño
Fuente: DG 2018

Alineamiento horizontal

Los PI's han sido identificados y consolidados de concreto con una varilla de acero de Ø 1/2" en su centro. Se les ha asignado una nomenclatura, se les ha pintado y se ha colocado su correspondiente referencia.



Fotografía Nº18: Cimentación de BMs

Para todo el transcurso de la carretera el trazo se va a desarrollar totalmente en terrenos de forma ondulada y accidentada los cuales son muy comunes de la región sierra, por lo que el alineamiento de la carretera, presentan curvas de volteo y curvas cerradas, presentado tangentes considerables.

El alineamiento horizontal se ha realizado con lo siguiente:

- Tangente: cada 20 m;
- Curva: cada 10 m;
- Volteo: cada 5 m;
- BM: monumentados.

Radio mínimo

Para determinar las condiciones aceptables para su seguridad y comodidad, se puede elegir una velocidad de diseño y una tasa máxima de peralte, que se calculará utilizando la fórmula siguiente:

$$Rm = \frac{V^2}{127\,(Pmáx + fmáx.)}$$

Donde:

Rm	:	Radio Mínimo
V	:	Velocidad de diseño
Pmáx	:	Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).
ƒmáx	:	Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

Tabla 302.03

Fricción transversal máxima en curvas

Velocidad de diseño Km/h	$f_{máx}$
30 (ó menos)	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Tabla Nº19: Fricción transversal máxima en curvas
Fuente: DG 2018

Tabla 302.04

Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peralte máximos y valores límites de fricción.

Velocidad específica Km/h	Peralte máximo e (%)	Valor límite de fricción $f_{máx.}$	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105

Tabla Nº20: Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño
Fuente: DG 2018

Curvas de vuelta

En esta carretera se ha considerado una curva de forma compuesta que tiene un radio mínimo excepcional de 12.5 m.

Tabla 302.12
Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado

Radio interior R_i (m)	Radio Exterior Mínimo R_e (m). según maniobra prevista		
	T2S2	C2	C2+C2
6.0	14.00	15.75	17.50
7.0	14.50	16.50	18.25
8.0	15.25	17.25	19.00
10.0	16.75*	18.75	20.50
12.0	18.25*	20.50	22.25
15.0	21.00*	23.25	24.75
20.0	26.00*	28.00	29.25

* La tabla considera un ancho de calzada de 6 m. en tangente, en caso de que ella sea superior, R_e deberá aumentarse consecuentemente hasta que R_e - R_i = Ancho Normal Calzada

Tabla Nº21: Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado.
Fuente: DG 2018

Sobreancho

Para conocer el ancho que se ha de adicionar, se determina por la siguiente ecuación:

$$Sa = n\left(R - \sqrt{\left(R^2 - L^2\right)}\right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Donde:
Sa = Sobreancho.
V= Velocidad directriz en Km/h.
n = Número de carriles (1 en el proyecto).
L= Distancia entre eje posterior y parte frontal para vehículo de diseño C3, L= 9.70m.

El sobreancho calculado debe ser múltiplo de 0.10 metros.

Para evitar los excesivos cortes y rellenos en la obra a realizar, se considera un ancho máximo de 0.70 metros.

Según la DG-2018, nos indican los valores del sobre ancho, para este se empleará un sobre ancho mínimo de 0.40 m.

Los datos del sobreancho se visualizan en sus planos correspondientes.

Excepciones técnicas

Debido a que la intervención es a nivel de mejora y diseño, se harán excepciones a algunos parámetros de diseño vial para garantizar que la obra sea rentable en relación con la demanda. En general, el diseño geométrico intentará adaptarse a las características naturales del terreno, evitando el movimiento excesivo de la tierra o la construcción de estructuras costosas como puentes o túneles.

Alineamiento vertical

Los planos que muestran el perfil longitudinal y la subrasante han sido dibujados utilizando las escalas:

Horizontal: 1/1000
Vertical: 1/200

Pendiente

Pendiente mínima

Se ha excluido el uso de pendientes por debajo del 0,50%. Se utilizarán niveles horizontales donde sea posible para asegurar que los canales adyacentes tengan la pendiente necesaria para asegurar un drenaje adecuado, mientras que los pavimentos tendrán una pendiente horizontal mínima (bomba) del 2%.

Pendiente máxima

Este diseño tiene en cuenta la pendiente máxima de 10.03 %.

Coordinación de diseño vertical y horizontal

Se deben tener en cuenta las siguientes condiciones para lograr una adecuada coordinación estructural:

- Los puntos tangentes de cualquier curva vertical que coincida con una curva circular estarán en la región clooidal del plano horizontal y cuanto más lejos del punto de radio infinito o del punto tangente de la espiral mejor. Esto asegura transiciones suaves y graduales entre curvas longitudinales y laterales, evitando cambios bruscos y brindando una experiencia de conducción más segura y cómoda para los conductores.
- En áreas donde se espera hielo, la rampa máxima debe ser del diez por ciento o menos (10 por ciento).

Sección transversal

Se tomaron en el campo con una estación total y se cortaron cada 10, 20 o 30 unidades a cada lado del eje.

El diseño de las secciones transversales adoptadas en el proyecto se ha basado en un estudio minucioso y exhaustivo de los diversos aspectos relacionados con el mismo.

En los casos donde existen cauces de cursos de agua de menor tamaño que intersectan el eje de la carretera, se han realizado levantamientos topográficos específicos. Estos levantamientos consisten en la colocación de poligonales auxiliares a lo largo del cauce, tanto aguas arriba como aguas abajo. Se ha establecido una longitud mínima de 50

metros en cada dirección para obtener una información precisa sobre el terreno y los cursos de agua.

El software Civil 3D 2018 se adquirió para procesar la información de campo.

Ancho de calzada

Se clasifica en tangente según la siguiente tabla de anchos de calzada mínimos en tangente:

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Tráfico vehículos/día	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			6.00	6.00
40 km/h																6.60	6.60	6.60	6.00	
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7,20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Tabla Nº22: Anchos mínimos de calzada en tangente
Fuente: DG 2018

Anchos en tramos de curvas

Los tramos de curva se diseñarán teniendo en cuenta los sobreanchos correspondientes a las curvas.

Bermas

El ancho de bermas a optar será 0.50 m.

Bombeo

Para carreteras de tercera clase está comprendido entre el 2.5%, para las Carreteras de tercera clase, lo que permitirá que el agua de la superficie fluya hacia las cunetas laterales. Además, debido a la altitud del proyecto, se ha definido un bombeo transversal del 2.5% en ambos lados de la calzada.

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfaltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5-3,0
Afirmado	3,0-3,5	3,0-4,0

Tabla Nº23: Valores de pendiente de la calzada
Fuente: DG 2018

Peralte

El valor máximo permitido es el 12%.

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6,0%	4,0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado ó Accidentado)	8,0%	6,0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado ó Escarpado)	12,0	8,0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8,0	6,0%	302.05

Tabla Nº24: Valores de peralte máximo
Fuente: DG 2018

Cunetas

Considerando el ancho de la plataforma existente, se **proyectarán cunetas.**

Taludes de corte y relleno

Se han identificado laderas naturales y taludes cortados causados por la intervención humana durante el trabajo de campo.

Diseño del pavimento

Pavimento

Es una estructura de múltiples capas que se coloca sobre la superficie de la carretera para resistir y distribuir las cargas producidas por los vehículos, lo que aumenta la seguridad y la comodidad del tráfico. En términos generales, se compone de las siguientes capas: caparazón, base y subsuelo [22].

Capa de Rodadura

Capa superior de un pavimento y tiene la función principal de soportar directamente el tránsito de vehículos. Puede estar compuesta por diferentes materiales, como asfalto (en pavimentos flexibles [22].

Base

La capa interior de la estructura tiene como objetivo principal soportar, distribuir y enviar las cargas producidas por el tránsito [22].

Subbase

Capa hecha de un material específico y con un grosor de diseño que sostiene la base y la carpeta [22].

Cálculo de ESAL de diseño

En el diseño de la estructura del pavimento, este es el parámetro que se utiliza.

$$ESAL = (EF.IMDA) * 360 * DD * DL * Fc$$

Donde:
ESAL= Equivalent Single Axle Load
IMDA=Índice Medio Anual (veh/día)
DD=Factor Direccional
DL=Factor Carril

Diseño de Pavimento Flexible - AASHTO (1993)

Es una estructura compuesta por una carpeta como capa de rodadura y capas granulares (subbase y base) [22]. La siguiente fórmula se utiliza para diseñar pavimentos flexibles:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_O + 9.36 \times \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Donde:

W 18= Número previsto de aplicaciones de carga por eje simple equivalente a 18 kip.
ZR=Confiabilidad.
SO= Error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento de la estructura
Δ PSI = Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial de diseño, p_i y el índice de serviciabilidad terminal de diseño, p_t; y
MR= Módulo resilente (psi).
SN= Número Estructural indicativo del espesor total de pavimento requerido.

Obras de drenaje y diseño hidráulico

Períodos de retorno

Para cunetas y alcantarillas de alivio, usar periodos no menores a 10 años. En lo que respeta a las alcantarillas de paso, la duración es de cincuenta años [30].

Drenaje superficial

El propósito del diseño hidráulico de las obras de drenaje transversal para calcular la sección hidráulica más precisa, para asegurar el flujo libre de agua y el flujo fuerte, que siempre es llevado por canales naturales, y su camino correcto sin afectar el camino y los objetos cercanos [24].

Cunetas

Son canales abiertos realizados lateralmente a lo largo de la carretera, sirven para desechar las aguas de la plataforma vial, taludes y áreas continuas para así favorecer a al pavimento [28].

Alcantarillas

La estructura debe tener una luz menor a 6,0 m y debe vaciar el agua superficial de los cursos de agua naturales o artificiales que atraviesan la carretera [24].

Badenes

Configuración realizada en piedra o concreto, que deja la marcha de vehículos por encima de quebradas de flujo estacional o de agua menores. Así mismo, facilitan el flujo del agua, materiales y diversos componentes encima de la superficie de rodadura [28].

Caudal de diseño

Producido por el flujo de agua de las precipitaciones pluviales y de áreas con sistemas permanentes de riego en el talud superior adyacente a la carretera [24].

Evaluación de impacto ambiental

Se lleva a cabo utilizando un análisis matricial, específicamente utilizando la matriz de Leopold. Tiene tres fases:

Fase preliminar de gabinete

Se denomina "Etapa de Recopilación de Información". Durante esta fase, se lleva a cabo la recolección y análisis previo de información relevante sobre el tema y el área de estudio. Esto incluye tanto datos cartográficos como información alfanumérica. Además, se elaboran herramientas técnicas, como fichas técnicas, que servirán para recopilar información adicional durante la etapa de campo.

Fase de campo

Incluye una inspección en el campo del área del proyecto para identificar los problemas clave relacionados con la obstrucción del derecho de vía, la falta de instalaciones de drenaje, la cobertura vegetal, etc.; así como cuestiones conflictivas sobre los usos agrícolas y la infraestructura en ejecutar.

Fase final de gabinete

Se procesa la información recopilada en las etapas anteriores

Estudio de señalización

Generalidades

Las señales que se pueden utilizar en este proyecto son reglamentarias, preventivas e informativas.

Ubicación

Deberán de cumplir lo siguiente:

- Se colocarán frente a los conductores y al lado derecho de la calzada, en dirección al flujo de vehículos. Su posición será una distancia de 0,50 metros desde el borde de la calzada y una altura de 1,80 metros desde el suelo hasta la señal.
- Las preventivas se colocarán a una distancia de no más de 60 metros.
- Las reguladoras se pondrán donde empieza la reglamentación.
- las prohibiciones se colocarán en el lugar donde las posibilidades de peligro hayan desaparecido.
- Las informativas serán puestas en relación de la velocidad directriz del camino en que se ubican.

Señalización Vertical Permanente

Estos elementos incluyen las acciones preventivas, reglamentarias e informativas, junto con sus estructuras de apoyo y los delineadores de control permanente.

Materiales

Paneles para Señales

Sirven como base para los diversos tipos de señales, se uniformarán para un proyecto.

Paneles de Fierro Galvanizado

Cumplen con los requisitos de: Espesor, color, resistencia al doblado, tratamiento de la cara frontal.

Postes de Soporte

Son elementos que se utilizan como soporte para los paneles de señales con un área menor a 1.20 m2 y su mayor dimensión medida en forma vertical. Pueden estar fabricados de acero, concreto o madera.

Postes de Concreto

Se pondrán las dimensiones y refuerzo en los planos.

Estructuras de Soporte

Se emplearán principalmente como base para las señales informativas que presentan un área superior a 1.20 m2, con su mayor dimensión medida en forma horizontal.

Material retro reflectivo

Este material se adhiere a los paneles para formar señales de tránsito que son visibles, especialmente durante la noche, a causa de la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

Metrados del proyecto

Concepto

Se puede definir como el cálculo o medición del trabajo ejecutado, o consumo de material que afecta en el proyecto.

Características de los metrados

Deben ser claros, sencillos y comprensibles para los demás, para permitir así su verificación, preferentemente deben estar separados por especialidades, y deben incluir gráficos si es necesario para ayudar a los que lo leen a comprenderlo mejor.

Presupuestos del proyecto

Este es el costo estimado de la obra a realizar, compuesto por costos directos, gastos generales, utilidades e impuestos.
Los costos directos e indirectos son los dos tipos de costos que componen la estructura del presupuesto base de una obra. Se adecua a:

$$PT=(CD+GG+UTILIDAD)*IGV$$

Donde:

PT: Presupuesto Total

CD: Costo Directo

GG: Gastos Generales (5-15% del CD)

UTILIDAD: 10%CD

IGV: 18%

Costo directo

El costo total del proyecto incluye el valor de los materiales, la mano de obra, los equipos, las herramientas y todos los demás elementos necesarios para completar el proyecto.

Aporte unitario de materiales

Se expresan en unidades de medida utilizadas en el comercio, como bolsas de cemento, metros cúbicos de arena y piedra, pies cuadrados de madera, entre otros. Estas unidades de comercialización representan la cantidad y tipo específico de cada insumo necesario para la realización de la obra.

Costo de la mano de obra

Es la mano de obra involucrado en el proceso de convertir las materias primas en productos terminados en obra.

El costo de la mano de obra es la suma de las partidas sujetas a la normativa legal vigente:

- Jornal Básico
- Leyes Sociales
- Bonificaciones

ESTRUCTURA DE COSTOS DE MANO DE OBRA (VIGENTE AL 01.06.2023 AL 31.05.2024			
DESCRIPCION	**OPERARIO**	**OFICIAL**	**PEON**
1.00 Remuneración Basica vigente (RB)	S/ 84.70	S/ 66.45	S/ 59.80
2.00 Bonificación Unificada de Construcción (BUC)			
Operario 32.00%	S/ 27.10		
Oficial 30.00%		S/ 19.94	
Peón 30.00%			S/ 17.94
3.00 Leyes Beneficios Sociales Sobre la RB 113.45%	S/ 96.09	S/ 75.39	S/ 67.84
4.00 Leyes y Beneficios Sociales Sobre el BUC 12.00%	S/ 3.25	S/ 2.39	S/ 2.15
5.00 Bonificación Movilidad Acumulada	S/ 8.00	S/ 8.00	S/ 8.00
6.00 Overol (02 Und. Anuales)	S/ 0.60	S/ 0.60	S/ 0.60
7.00 Seguro de Vida (Essalud+Vida)	S/ 0.20	S/ 0.20	S/ 0.20
JORNAL DIARIO	S/ 219.94	S/ 172.97	S/ 156.54
JORNAL HORARIO	**S/ 27.49**	**S/ 21.62**	**S/ 19.57**
COSTO HORARIO MANO OBRA PARA EXPEDIENTE			
NIVELADOR	100.00% del Oficial		**S/ 21.62**
CAPATAZ	110.00% del Oficial		**S/ 30.24**
TOPOGRAFO	112.73% del Operario		**S/ 30.99**
OPERARIO	100.00% del Operario		**S/ 27.49**
OFICIAL	100.00% del Oficial		**S/ 21.62**
PEON	100.00% del Peón		**S/ 19.57**
CONTROLADOR OFICIAL	105.73% del Peón		**S/ 20.69**

Tabla N° 25: Costo Hora- Hombre
Fuente: FTCCP

Costo de equipos de construcción y herramientas

El costo por hora de posesión y operación de la maquinaria se determina como la cantidad requerida para poder comprar y operar la maquinaria, es decir; hacerla funcionar, realizar el trabajo para el cual fue adquirido, mantenerlo en buenas condiciones antes, durante y después de su uso, con un programa de mantenimiento adecuado. Cabe agregar, además, que las mencionadas máquinas deberán estar debidamente depositadas y conservadas, tener los seguros correspondientes y pagar los impuestos exigidos por la legislación vigente actualmente.

Flete terrestre

De acuerdo con el Decreto Supremo 033-2006-MTC, el costo adicional de transporte al sitio de trabajo debe ser incluido en la factura y corresponder al precio del material que normalmente se adquiere en la ciudad, fábrica o canteras. Esto implica que el transporte del material desde su lugar de origen hasta el sitio de trabajo debe ser considerado y reflejado en el costo total de los materiales adquiridos.

Costo indirecto

Son aquellos gastos que no se asignar directamente a una partida específica, pero que tienen un impacto en el costo total de la obra.

Gastos generales

Estos gastos están relacionados con la administración y operación del negocio del contratista y no están directamente asociados a las partidas específicas de la obra o a los costos directos de ejecución del proyecto.

Utilidad

La utilidad es la cantidad que el contratista recibe como beneficio por realizar la obra. Es una parte del costo total del proyecto que se destina al contratista como retribución por su trabajo, experiencia y riesgos asumidos.

Impuesto General a las Ventas (IGV)

En Perú, se aplica una tasa del 18 % al valor de las ventas de bienes y servicios no personales.

Incluye una tarifa de impuesto general al consumo del 16% y un impuesto de promoción municipal del 2%.

Fórmula polinómica

La fórmula polinómica será:

$$K = A\frac{J_r}{J_O} + B\frac{M_r}{M_O} + C\frac{E_r}{E_O} + D\frac{V_r}{V_O} + E\frac{GU_r}{GU_O}$$

Donde:

K: es el coeficiente de reajuste de valorizaciones de obra.

A, B, C, D, E: Son cifras decimales con aproximación al milésimo que representan los coeficientes de incidencia en el costo de la obra.

Jo, Mo, Eo, Vo, Guo: Son los índices de precios de los elementos.

Jr, Mr, Er, Vr, GUr: Son los índices de precios de los mismos elementos, a la fecha del reajuste correspondiente.

Es recomendable contar con 5 o 6 monomios.

ÁREAS GEOGRÁFICAS													
Cód.	1	2	3	4	5	6	Cód.	1	2	3	4	5	6
01	1164,12	1164,12	1164,12	1164,12	1164,12	1164,12	02	819,26	819,26	819,26	819,26	819,26	819,26
03	908,09	908,09	908,09	908,09	908,09	908,09	04	669,70	1093,80	1211,06	620,79	358,11	856,08
05	500,81	257,06	463,12	616,17	(*)	717,70	06	1507,05	1507,05	1507,05	1507,05	1507,05	1507,05
07	1016,22	1016,22	1016,22	1016,22	1016,22	1016,22	08	1282,93	1282,93	1282,93	1282,93	1282,93	1282,93
09	395,28	395,28	395,28	395,28	395,28	395,28	10	600,65	600,65	600,65	600,65	600,65	600,65
11	275,80	275,80	275,80	275,80	275,80	275,80	12	337,79	337,79	337,79	337,79	337,79	337,79
13	3618,15	3618,15	3618,15	3618,15	3618,15	3618,15	14	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00	312,00
17	809,40	1031,98	915,68	990,78	922,12	1041,28	16	375,78	375,78	375,78	375,78	375,78	375,78
19	1193,33	1193,33	1193,33	1193,33	1193,33	1193,33	18	510,33	510,33	510,33	510,33	510,33	510,33
21	524,09	486,23	503,23	486,86	503,23	484,54	20	4475,59	4475,59	4475,59	4475,59	4475,59	4475,59
23	491,40	491,40	491,40	491,40	491,40	491,40	22	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
27	757,75	757,75	757,75	757,75	757,75	757,75	24	301,32	301,32	301,32	301,32	301,32	301,32
31	402,88	402,88	402,88	402,88	402,88	402,88	26	408,15	408,15	408,15	408,15	408,15	408,15
33	921,86	921,86	921,86	921,86	921,86	921,86	28	711,34	711,34	711,34	628,82	711,34	711,34
37	395,87	395,87	395,87	395,87	395,87	395,87	30	627,09	627,09	627,09	627,09	627,09	627,09
39	513,96	513,96	513,96	513,96	513,96	513,96	32	513,36	513,36	513,36	513,36	513,36	513,36
41	702,72	702,72	702,72	702,72	702,72	702,72	34	772,66	772,66	772,66	772,66	772,66	772,66
43	920,80	994,13	1187,32	860,63	1316,57	1204,79	38	518,61	1188,32	1028,05	577,30	(*)	733,41
45	424,01	424,01	424,01	424,01	424,01	424,01	40	406,54	604,42	457,69	360,31	272,89	331,41
47	650,44	650,44	650,44	650,44	650,44	650,44	42	433,67	433,67	433,67	433,67	433,67	433,67
49	393,72	393,72	393,72	393,72	393,72	393,72	44	499,44	499,44	499,44	499,44	499,44	499,44
51	505,32	505,32	505,32	505,32	505,32	505,32	46	593,42	593,42	593,42	593,42	593,42	593,42
53	1049,08	1049,08	1049,08	1049,08	1049,08	1049,08	48	401,45	401,45	401,45	401,45	401,45	401,45
55	689,97	689,97	689,97	689,97	689,97	689,97	50	738,89	738,89	738,89	738,89	738,89	738,89
57	790,47	790,47	790,47	790,47	790,47	790,47	52	415,59	415,59	415,59	415,59	415,59	415,59
59	261,04	261,04	261,04	261,04	261,04	261,04	54	505,99	505,99	505,99	505,99	505,99	505,99
61	385,38	385,38	385,38	385,38	385,38	385,38	56	1125,44	1125,44	1125,44	1125,44	1125,44	1125,44
65	323,51	323,51	323,51	323,51	323,51	323,51	60	466,32	466,32	466,32	466,32	466,32	466,32
69	390,93	327,82	428,87	488,52	269,39	451,51	62	528,55	528,55	528,55	528,55	528,55	528,55
71	660,29	660,29	660,29	660,29	660,29	660,29	64	396,18	396,18	396,18	396,18	396,18	396,18
73	865,94	865,94	865,94	865,94	865,94	865,94	66	1086,69	1086,69	1086,69	1086,69	1086,69	1086,69
77	412,84	412,84	412,84	412,84	412,84	412,84	68	462,94	462,94	462,94	462,94	462,94	462,94
							70	218,25	218,25	218,25	218,25	218,25	218,25
							72	697,29	697,29	697,29	697,29	697,29	697,29
							78	594,27	594,27	594,27	594,27	594,27	594,27
							80	115,93	115,93	115,93	115,93	115,93	115,93

Tabla N°26: Índices Unificados de Precios
Fuente: INEI

Programación de obra

Hay diversas variedades de técnicas de programación, algunas de ellas son sencillas en su estructura y de fácil comprensión, aunque tienen ciertas restricciones. Por otro lado, existen otras que son bastante útiles pero más complejas de implementar. Una técnica empleada frecuentemente en la programación es el diagrama de barras.

Diagrama de barras

El principio fundamental de un diagrama de Gantt es mostrar una tarea mediante una barra cuya longitud indica la duración estimada de la tarea. Además, puede visualizar el progreso real de la tarea a medida que transcurre el tiempo con este diagrama.

Al crear un diagrama de barras, los nombres de cada actividad se colocan en filas y los tiempos de cada actividad, generalmente en días, se colocan en columnas. Después de eso, se traza un diagrama de barras en una escala de tiempo.

Especificaciones técnicas

Definición

La selección se refiere al grupo de dimensiones y características técnicas que describen de manera completa una instalación y todos sus componentes.

Plan de mantenimiento o conservación vial
Presentación elaboración del Plan

Introducción

Dentro de dicho proyecto se realizará un programa integral de mantenimiento para un periodo de 10 años, conjugando el mantenimiento periódico y rutinario.

Normatividad Vial

Se ha considerado la aplicación de manuales de acuerdo con las características de la carretera para la creación del plan completo de mantenimiento.

Políticas del Mantenimiento Vial

Las políticas de mantenimiento que se implementarán se basarán en la magnitud de los trabajos necesarios, desde intervenciones sencillas pero continuas (mantenimiento rutinario) hasta intervenciones más complejas y costosas (mantenimiento periódico). Entre las políticas adoptadas para este estudio se incluyen:

- Mantenimiento Rutinario
- Mantenimiento Periódico
- Mantenimiento de Emergencia
- Obra de conservación Puntual

Plan de Mantenimiento Vial

La planificación del mantenimiento vial abarca los siguientes trabajos:

- Inventario Vial
- Normas de Ejecución de las actividades de Conservación

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio de tráfico

Contexto general

El objetivo del estudio de tráfico vehicular es determinar el volumen diario de tráfico recopilar información cuantitativa y clasificar los diferentes tipos de vehículos que transitan por una carretera específica. Este análisis divide la carretera en tramos homogéneos y proporciona los elementos necesarios para definir las características de diseño de la carretera. Además, es útil para evaluar económicamente las diversas propuestas de soluciones para solucionar los problemas que se han identificado.

Alcances de los servicios

Las consultas incluyen las siguientes actividades: Recopile información en el sitio relacionada con el flujo de tráfico y use estadísticas y clasificación para establecer el índice anual promedio diario (IMDa) para el proyecto.

La ubicación del proyecto y cómo llegar allí

El proyecto que se está analizando es fragmento de la Red Vial Vecinal ubicada en el distrito de Chancay Baños.

Ubicación Geográfica

El área de análisis se sitúa dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

PI	NORTE	ESTE
INICIAL	9273235.79	733743.302
FINAL	9274195.89	733958.125

Tabla Nº27: Ubicación Geográfica del proyecto
Fuente: Google Earth Pro.

Ubicación Hidrográfica

El proyecto por realizarse se localiza dentro de la cuenca del río Chancay.

UBICACIÓN	
Departamento/ Región	Cajamarca
Provincia	Santa Cruz
Distrito	Chancay Baños
Cuenca Hidrográfica	Rio Chancay
Altitud	75.00 a 85.00 msnm

Tabla Nº28: Ubicación Geográfica del proyecto
Fuente: MDCH

El tramo en estudio tiene una longitud total de 12+018.20 kilómetros y se puede ver en una imagen satelital de la ubicación del proyecto.

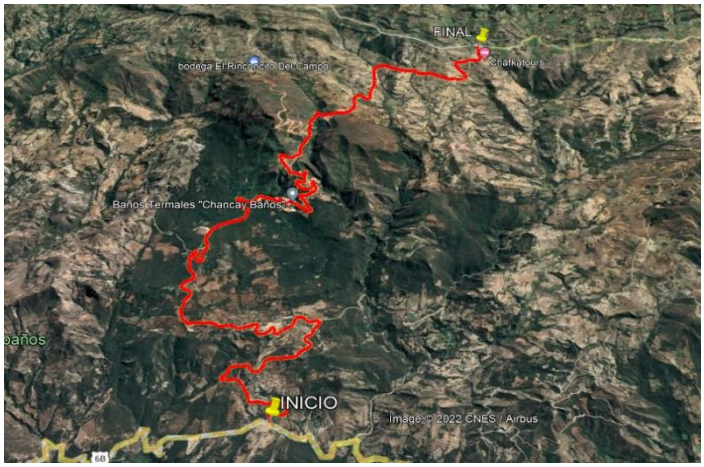


Figura N°8: Vista en Google Earth del trazo y zona del proyecto.
Fuente: Google Earth Pro

Accesibilidad

Se puede llegar a la zona del proyecto desde la ciudad de Chiclayo mediante el recorrido siguiente:

Recorrido: Chiclayo - Obra

- ***Chiclayo – Santa Cruz.*** - Mediante carretera asfaltada, Hasta el puente Cumbil, con una distancia aproximada de 80.4 Km, y del puente Cumbil hasta Santa Cruz mediante carretera asfaltada en mal estado con una distancia de 60 kilómetros, se estima que el recorrido en camioneta tomará aproximadamente 4 horas.
- ***Santa Cruz – Chancay Baños.*** - Mediante carretera asfaltada hasta Chancay baños con una distancia aproximada de 20 Km, y de Chancay baños hacia el distrito de la Esperanza con una distancia aproximada de 5.00 km con carretera trocha con 30.00 minutos haciendo un tiempo aproximado de 1.00 hora en camioneta.

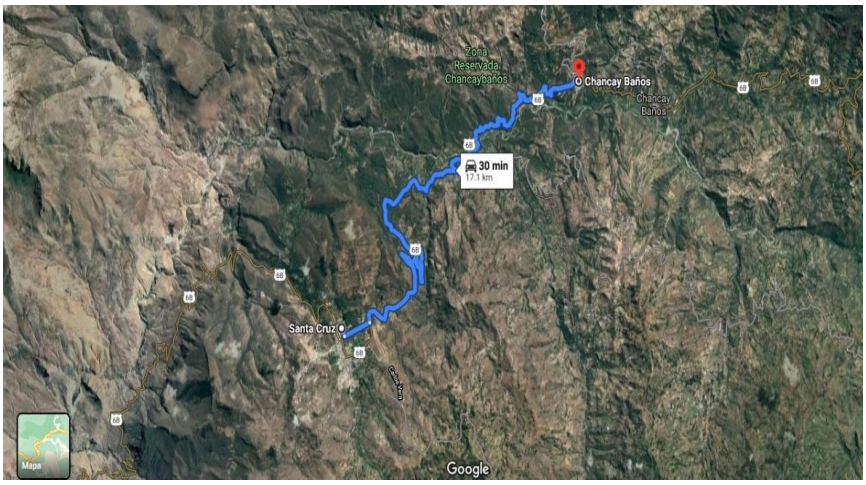


Figura N°9: Vista en Google Earth del recorrido Santa Cruz-Chancay Baños
Fuente: Google Earth Pro

En consecuencia, el trayecto desde Chiclayo hasta la Obra abarca una distancia de 159.00 kilómetros y se estima que tomará aproximadamente 4 horas de viaje.



Figura N°10: Vista en Google Earth del recorrido Chiclayo a la Obra
Fuente: Google Earth Pro

En resumen, se tiene el siguiente cuadro:

De	A	Distancia	Tiempo de viaje en camioneta	Vía
Chiclayo	Santa Cruz	140.4	4 h 00"	Asfaltado: Regular estado
Santa Cruz	Chancay Baños	25	1h 00"	Trocha Carrozable

Tabla N°29: Acceso Vía terrestre

Ubicación de las Estaciones de conteo

Con el propósito de llevar a cabo el conteo de tráfico para las multas de este estudio, se ha seleccionado una estación principal de conteo.

La ubicación de la estación de conteo, la clasificación de vehículos y los resultados de la encuesta Origen-Destino se muestran en la Tabla 30 y la Figura 12.

Estación	Ubicación	Tramo	Días de conteo	Fecha	Días
E-01	Cruce Agua Salada (Km 0+000)	Agua Salada-Baños Termales-Tambillo (Km 12+000)	7	07/03/2022 al 13/03/2022	Lunes - Domingo

Tabla N°30: Definición de Estaciones

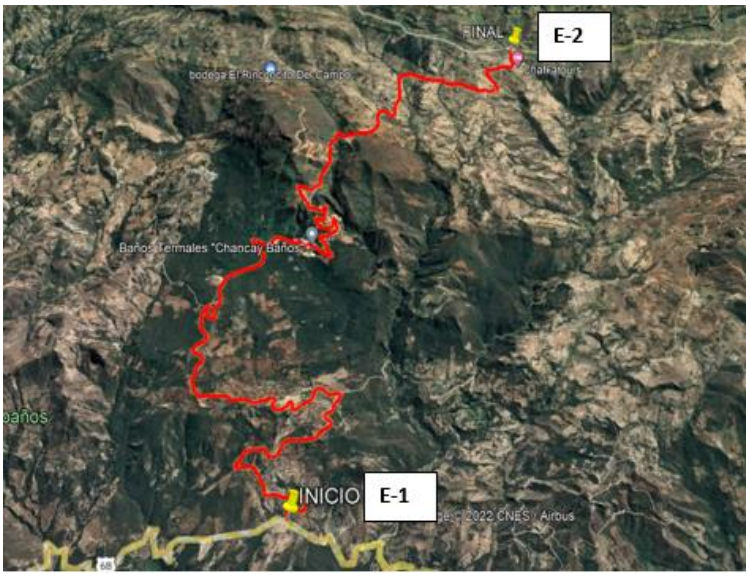


Figura N°11: Ubicación de Estaciones de Conteo
Fuente: Google Earth Pro

Metodología del Conteo

Por lo tanto, como requisito mínimo para llevar a cabo el estudio, se llevan a cabo las siguientes etapas:

- Realizar conteos de vehículos para obtener información de campo.
- Procesar la información recolectada en el campo.
- Analizar la información y los hallazgos.

a) Recolección de Información

Las fuentes referenciales y directas que proporcionan la información esencial para el estudio.

b) Procesar la información recolectada en el campo

Esta acción es exactamente lo que se necesita para el trabajo de gabinete. Se utiliza un archivo Excel para procesar las estadísticas de tráfico del sitio. Cada vehículo se registra por hora y fecha, dirección (entrada y salida) y tipo de vehículo.

- **Cálculo IMD Anual:** se empleó la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{(VDL1 + VDL2 + VDL3 + VDL4 + VDsab + VDdom + VDL5)}{7} x\ F.C.E.$$

Donde:

V_{DL1}, V_{DL2}, V_{DL3}, V_{DL4} y V_{DL5}: Volúmenes de tráfico registrados en los días laborables

$V_{D\ SAB}$: Volumen de tráfico registrado sábado

$V_{D\ DOM}$: Volumen de tráfico registrado domingo

FCE: Factor de corrección estacional

IMD Anual: Índice Medio Diario Anual

- **Factor de Corrección Estacional:**

  Este factor se estimó utilizando las estadísticas de flujo de vehículos registrados en la estación de trabajo de CUCULI durante el período 2010-2016.

  Se obtuvo la información de flujo de vehículos de la estación de trabajo de CUCULI entre 2010 y 2016.

Mes	Ligero	Pesado
Marzo	1.124210931	1.188170893

Tabla Nº31: Factores de Corrección Estacional
Fuente: Factor de Corrección promedio para vehículos ligeros y pesados (2010-2016)

c) Análisis de Información y Resultados Obtenidos

Incluye la creación de tablas y gráficos tanto a nivel descriptivo como analítico.

Conteo de tráfico vehicular clasificado

Resultados Directos del Conteo Vehicular

a) Resultados de los conteos

El Anexo 5.1 contiene cuadros del contexto de tráfico diario, así como variaciones horarias y diarias por sentido, total de tráfico y clasificación de vehículos. A continuación se muestra un resumen de los resultados del tráfico y la clasificación de vehículos de las estaciones y áreas identificadas.

Clasificación Vehicular Promedio

- **Conteo y clasificación vehicular por día**

El lunes 7 de marzo de 2022 hasta el domingo 13 de marzo de 2022, el conteo de vehículos se llevó a cabo en la estación E-1 durante un período de 7 días. El volumen de los vehículos, la clasificación por sentido diario (entrada y salida) y la consolidación de ambos sentidos se obtuvo mediante conteos. Detalles se encuentran en la Tabla N° 32 de las estaciones E-1.

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera	MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021		
Tramo		**Ubicacion**	CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación	E - 1	**Sentido**	TOTAL
Estación	ESTACION PRINCIPAL E-1	**Dia**	Del 07/03/20202 al 13/03/2022

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
LUNES 07/03/2022																				
ENTRADA	5	5	17	3	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
SALIDA	5	7	15	2	6	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
Ambos	**10**	**12**	**32**	**5**	**18**	**0**	**0**	**0**	**8**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**97**
MARTES 08/03/2022																				
ENTRADA	8	7	13	1	9	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
SALIDA	8	8	14	3	8	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Ambos	**16**	**15**	**27**	**4**	**17**	**0**	**0**	**0**	**11**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**100**
MIÉRCOLES 09/03/2022																				
ENTRADA	8	8	9	2	10	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
SALIDA	7	9	11	2	10	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Ambos	**15**	**17**	**20**	**4**	**20**	**0**	**0**	**0**	**9**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**98**
JUEVES 10/03/2022																				
ENTRADA	8	8	12	3	9	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
SALIDA	8	8	11	4	10	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
Ambos	**16**	**16**	**23**	**7**	**19**	**0**	**0**	**0**	**9**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**100**
VIERNES 11/03/2022																				
ENTRADA	7	6	13	4	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
SALIDA	8	7	13	2	5	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
Ambos	**15**	**13**	**26**	**6**	**17**	**0**	**0**	**0**	**8**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**97**
SÁBADO 12/03/2022																				
ENTRADA	8	6	11	4	12	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
SALIDA	7	8	13	3	6	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
Ambos	**15**	**14**	**24**	**7**	**18**	**0**	**0**	**0**	**9**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**99**
DOMINGO 13/03/2022																				
ENTRADA	7	7	17	3	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
SALIDA	7	6	15	2	7	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
Ambos	**14**	**13**	**32**	**5**	**19**	**0**	**0**	**0**	**8**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**103**
TOTAL	**101**	**100**	**184**	**38**	**128**	**0**	**0**	**0**	**62**	**81**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**694**

Tabla N° 32: Resultados de conteo vehicular por día de ambos sentidos – Estación 01
Fuente: Elaboración propia, Conteo de tráfico – marzo 2022.

- **Tráfico Vehicular Promedio Diario de la semana de conteo**

  El flujo de vehículos y el tráfico promedio de la semana para ambos sentidos se muestran en la Tabla 33: En promedio, 99 vehículos por día durante la semana de conteo. El conteo de la Estación (E-1) mide el flujo de vehículos entre el cruce de Agua Salada.

Tráfico Vehicular Promedio Diario Semanal – Estación 01

SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
ENTRADA	8	7	13	3	11	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
SALIDA	8	8	13	3	7	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
AMBOS	16	15	26	6	18	0	0	0	9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99

Tabla N° 33: Tráfico vehicular promedio diario semanal – Estación 01
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022
Elaboración: Propia

Índice Medio Diario (IMD)

Los datos de tráfico diarios de los conteos en campo solo muestran los días en que se realizaron. Los conteos diarios de tráfico deben corregirse utilizando factores de corrección de la estación de peaje más cercana (Peaje Cuculí).

Se puede inferir de la tabla "Factores de corrección promedio para vehículos ligeros y pesados (2010-2016)" que la estación de peaje de Cuculí es la más cercana.

FCE vl: 1.12421093102788
FCE vp: 1.18817089308925

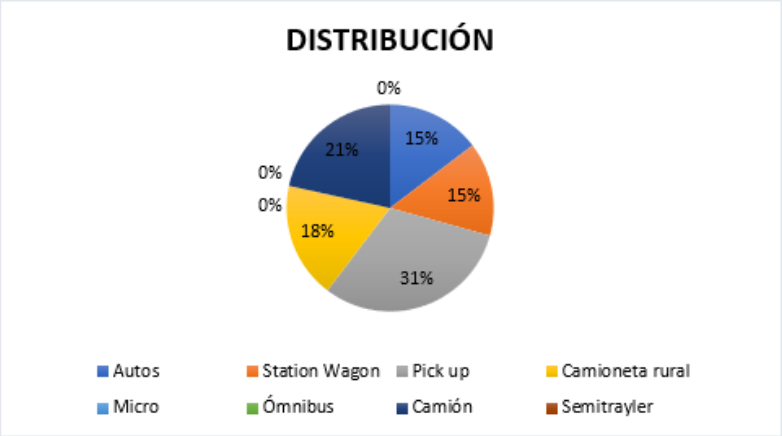
Los resultados son los siguientes:

- En la estación 01, el IMD es de 116 vehículos. De este total, los pick up representan el 31%, las camionetas rurales el 18,1% y los camiones el 21,6%. Se observa que el mayor flujo de vehículos corresponde a los vehículos ligeros, ya que la carretera se encuentra deteriorada, lo que lleva a que los productos son principalmente transportados en camionetas.

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	IMDa	Distribución (%)
Autos	17	14.7
Station Wagon	17	14.7
Pick up	36	31.0
Camioneta rural	21	18.1
Micro	0	0.0
Ómnibus	0	0.0
Camión	25	21.6
Semitrayler	0	0.0
IMD	116	100

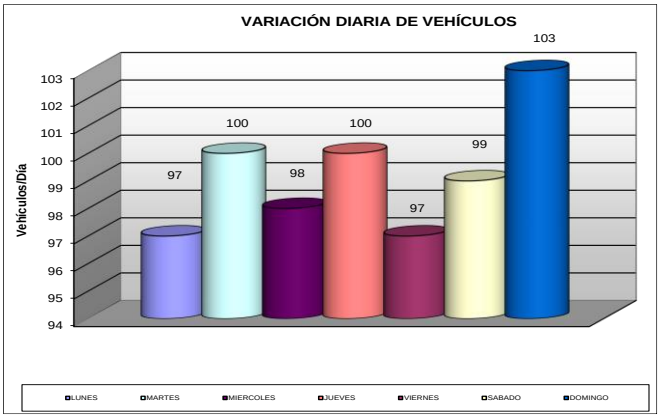
Tabla N°34: Índice Medio Diario Anual (IMDa) – Estación 01
Fuente: Conteo de tráfico - marzo 2022



Gráfica Nº1: Distribución Vehicular
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

Variación Diaria

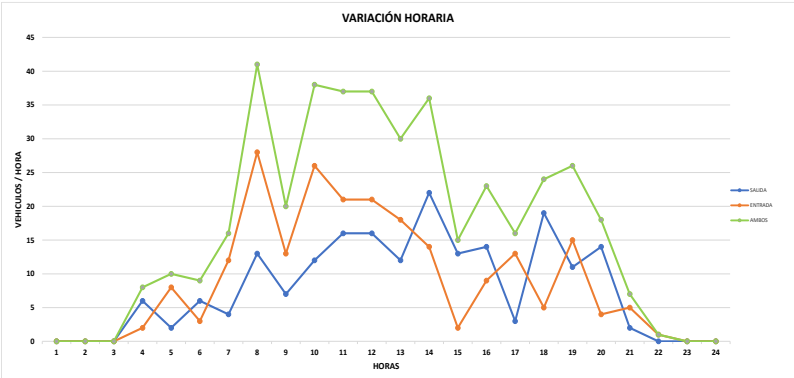
El lunes y viernes tienen el volumen más bajo, con 97 vehículos, mientras que el domingo tiene el volumen más alto, con 103 vehículos.



Gráfica Nº2: Variación Diaria
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

Variación Horaria

El mayor tráfico se registra entre las 8:00 y las 10:00, mientras que el volumen disminuye en las captadas entre las 15:00 y las 20:00. Esta información se puede apreciar visualmente en la figura N° 3.



Gráfica Nº3: Variación Horaria
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

IMD Anual

De acuerdo con los datos recolectados en los trabajos de campo, se ha determinado que el IMDA a lo largo de la carretera, en un tramo de 12+018.20 km, es de 116 vehículos por día.

Estaciones	Ubicación	Tramos Identificados según estaciones	IMDA
E-01	Cruce Agua Salada (km 0+000)	Agua Salada-Baños Termales-Tambillo (Km 12+000)	116

Tabla N°35: Resultados del IMD Anual según tramos
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

Zona de demanda de Viaje

El distrito de Chancay Baños cuenta con un destacado mercado local juega un papel importante en la comercialización de diversos productos. Esta localidad es reconocida por su actividad ganadera y agrícola, siendo un importante centro de producción en la región. Los productos generados en Chancay Baños son comercializados tanto en el propio distrito como en otras localidades cercanas, como la provincia de Santa Cruz y la ciudad de Lambayeque.

Proyección del tráfico

Generalidades

Se utilizaron los datos del conteo de tráfico y la encuesta origen/destino realizado específicamente para este estudio para hacer una proyección del tráfico en el camino. Se tuvo en cuenta tanto el tráfico existente como el tráfico generado. De esta manera, se consideran estos factores para estimar de manera precisa la proyección del tráfico en el camino.

Metodología

Para realizar la proyección del flujo de vehículos durante el período del proyecto, se utilizará la siguiente fórmula:

$$Tn = To\ (1+r)^{(n)}$$

Donde:

Tn : Tránsito proyectado al año “n” en veh/día
To : Transito actual (año base) en veh/día
n : Año futuro de proyección
r : Tasa anual de crecimiento del transito

Tráfico Normal

La tabla N° 36 muestra el tráfico regular obtenido para la estación.

Resultados de los conteo de tráfico:			Mes:	MARZO	Año:	2022	
Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Autos	10	16	15	16	15	15	14
Station Wagon	12	15	17	16	13	14	13
Pick up	37	31	24	30	32	31	37
Camioneta rural	18	17	20	19	17	18	19
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0
Camión	20	21	22	19	20	21	20
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	97	100	98	100	97	99	103

Tabla N°36: Tráfico normal
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

Proyección de Tráfico Normal

Región Cajamarca:

- Ligero: 0.57% (Tasa de Crecimiento poblacional Chancay Baños).
- Pesado: 1.29% (PBI de la Región Cajamarca).

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Tráfico Normal	116	116	116	117	118	119	121	121	122	122	122	123	124	125	125	127	127	129	129	129	130
Autos	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Station Wagon	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Pick up	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40	40	40
Camioneta rural	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	24
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla N°37: Proyección del tráfico Normal
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

Proyección de Tráfico Generado

El aumento del tráfico como resultado de la mejora de las carreteras se conoce como tráfico generado. Este tráfico generado representa el 15% del tráfico normal y representa a los usuarios que elegirán la infraestructura porque los costos de transporte han disminuido. Como resultado, el mantenimiento regular de las carreteras aumentará el tráfico en un 15 %. El siguiente cuadro muestra los resultados de la proyección del tráfico normal.

Tráfico Generado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Autos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Station Wagon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pick up	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Camioneta rural	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla N°38: Proyección de Tráfico Generado
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

Tráfico Total de Proyecto

El siguiente cuadro muestra cómo el tráfico generado y normal componen el tráfico total:

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Tráfico Normal	116	116	116	117	118	119	121	121	122	122	122	123	124	125	125	127	127	129	129	129	130
Autos	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Station Wagon	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Pick up	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40	40	40
Camioneta rural	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	24
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráfico Generado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Autos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Station Wagon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pick up	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Camioneta rural	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	136	136	136	137	138	139	141	141	142	142	142	144	145	146	146	148	148	150	150	150	151

Tabla N°39: Tráfico Total
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

Las proyecciones del IMDa para el período de proyección (20 años) a partir del año base (2022) son las siguientes:

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
IMD TOTAL	136	136	136	137	138	139	141	141	142	142	142	144	145	146	146	148	148	150	150	150	151

Tabla N°40: Proyección del IMDA
Fuente: Conteo de tráfico – marzo 2022

Estudio de rutas

Para elegir la ruta más adecuada se realizaron criterios técnicos, sociales, ambientales y económicos, los mismos que serán especificados en cada una de ellas.

La construcción de una carretera facilita la comunicación entre los pueblos de Agua Salada, Baños Termales y Tambillos. La altitud de esta ruta varía de 1600 a 1650 metros sobre el nivel del mar. Se hizo una descripción detallada de las condiciones actuales en el área del proyecto durante la visita de campo. Se ha utilizado una pendiente máxima del 10% en el trazado de la carretera.

La Municipalidad Distrital de Chancay Baños utilizó un dron para realizar un levantamiento topográfico. Los trazados se muestran en los planos PR-01, PR-02 y PR-03. Se tomaron en cuenta factores técnicos, sociales, ambientales y económicos para determinar la ruta más adecuada, los cuales serán detallados.

Alternativas de solución

Durante las visitas a la zona de estudio, con el apoyo y acompañamiento de los pobladores, se trazó en campo la alternativa N°01. El levantamiento topográfico se llevó a cabo con precaución para no afectar las parcelas de cultivo y las viviendas cercanas con el fin de evitar conflictos sociales, reducir los costos de inversión y evitar la degradación ambiental en la zona. Los lugares beneficiados por esta alternativa son Santa Cruz, Chancay Baños, Agua Salada, El Verde, Baños Termales y Tambillo, con una población beneficiada de aproximadamente 3840 habitantes en la actualidad. Se evitará trazar la carretera por el lado izquierdo debido a un alivio escarpado, con ascensos y descensos abruptos en tramos cortos, así como evitar puntos críticos con deslizamientos, áreas inundables o taludes inestables. además, por otro lado, las alternativas N°02 y N°03 también benefician a los mismos caseríos mencionados anteriormente, con una población beneficiada de aproximadamente 3840 habitantes en la actualidad. Sin embargo, estas alternativas se trazaron de manera más directa, lo que resulta en un mayor costo de ejecución debido a la necesidad de realizar más expropiaciones de parcelas de cultivo y viviendas cercanas. Además, estas opciones provocan la degradación del suelo, el aire y el agua en el área de estudio.

Se tomaron en cuenta factores sociales, económicos, ambientales y técnicos para elegir la mejor opción. Se utilizó una metodología de evaluación simple y práctica que buscó elegir la alternativa que cumpliera equitativamente con los parámetros descritos y los objetivos definidos del proyecto. Además, se realizó un análisis de rentabilidad del proyecto que evaluó los costos y los beneficios de cada opción.

A continuación se proporciona una descripción detallada de cada uno de los elementos tenidos en cuenta en relación con los criterios de evaluación propuestos.

Topografía del lugar

La carretera por diseñar debe tener alineamientos que permitan alcanzar la velocidad de diseño deseada sin necesidad de movimientos de tierra excesivos. Por lo tanto, elegiremos la opción que cumpla con todas las pendientes, radios y longitudes de tramos tangentes mínimos y máximos. Ambas opciones cumplen con estos requisitos.

Longitud de la carretera

La ruta N° 01 tiene un total de 12.210 km, la ruta N° 02 tiene un total de 12.989 km. y a la ruta N° 03 tiene un total de 13.282 km.

Permisos de los derechos de vía

Se llevó a cabo el proceso de concientización y gestión de la viabilidad de la adquisición de terrenos de propiedad una vez que se completó el análisis técnico en campo y en el gabinete. Esto incluye la realización de una reunión pública con la población de las áreas directamente beneficiadas. Es importante destacar que este aspecto también influyó en el aumento de los costos del proyecto.

Cantidad de obras de arte

Dado que un mayor número de obras de arte implica un aumento en el costo del proyecto de la carretera, el conteo de las estructuras de infraestructura requeridas en cada una de las rutas potenciales es un factor crucial en la evaluación. Además, la construcción de un mayor número de estas estructuras puede tener un impacto negativo en los factores ambientales, por lo que se debe considerar la creación de un plan para reducir dichos efectos.

Impactos negativos

Las diferentes alternativas planteadas conllevan implicaciones en los elementos ambientales, como la necesidad de realizar tala durante árboles, movimientos de tierras y la potencial contaminación del aire y el agua la fase de ejecución, etc.

Evaluación técnica

Pendiente de diseño

<u>Alternativa de ruta 1</u>

Se buscó realizar un diseño preliminar de la alternativa considerando una pendiente máxima del 8% en la medida de lo posible, aunque en algunos tramos ondulados y accidentados se optó por una pendiente del 10% e incluso ligeramente mayor en puntos críticos. Esto se debe a las características del terreno ya la presencia de curvas de nivel que requerían cambios bruscos en la dirección del camino debido a la topografía. Para obtener más detalles, se puede consultar el plano (PR-01).

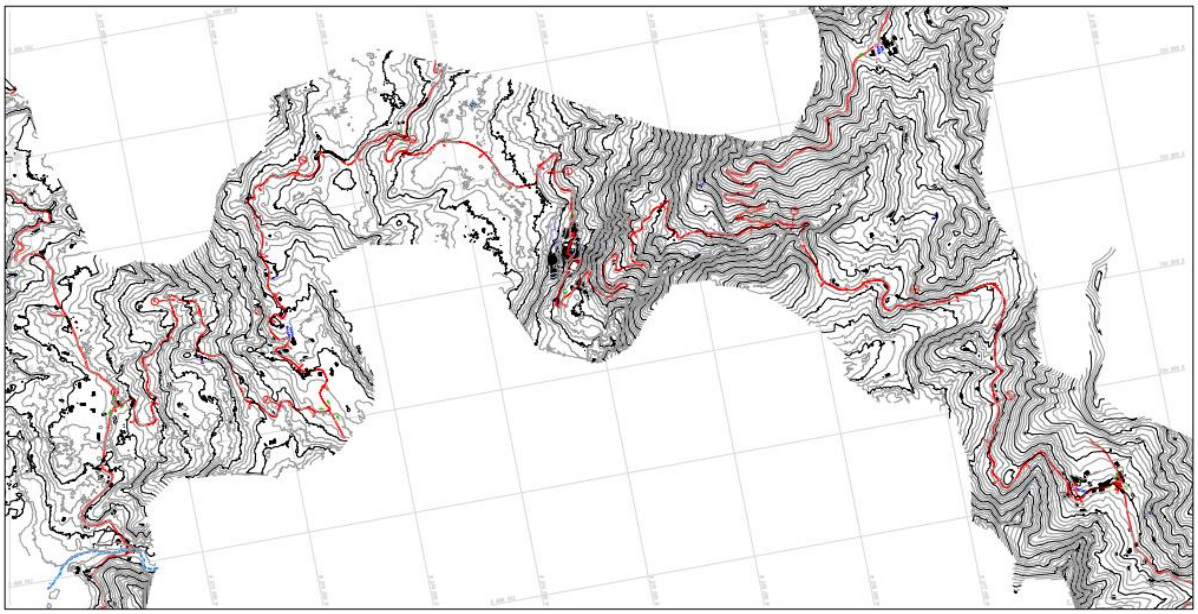


Figura Nº 12: Alineamiento horizontal ruta 1

Alternativa de ruta 2

Se excedía una pendiente máxima del 10% en el diseño preliminar de esta alternativa, aunque se intentaba mantener una pendiente del 8% en la medida de lo posible, teniendo en cuenta los tramos ondulados y accidentados. En ciertos tramos críticos, incluso se produjo una pendiente ligeramente mayor. Esto se debe a la presencia de curvas de nivel que requerían giros bruscos debido a la topografía del terreno. Para obtener más información detallada, se puede consultar el plano (PR-02).

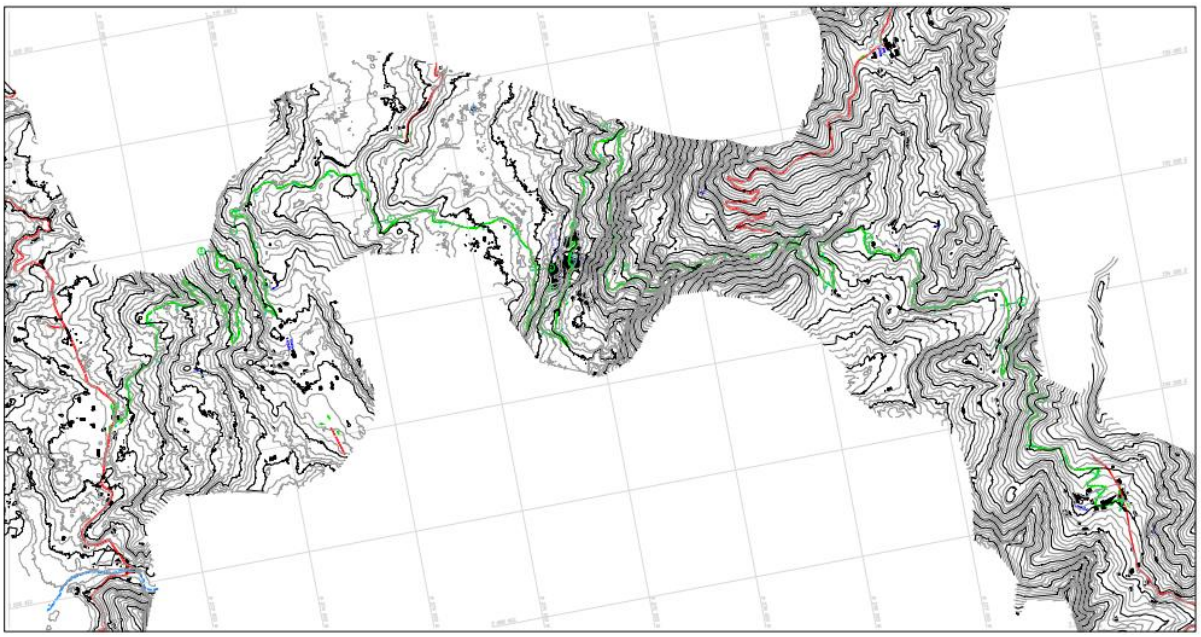


Figura Nº 13: Alineamiento horizontal ruta 2

Alternativa de ruta 3

Se estableció una pendiente máxima del 10% para el diseño preliminar de esta alternativa, pero se intentó mantener una pendiente del 8% en la medida de lo posible, considerando la topografía del terreno, que incluye tramos ondulados y accidentados. En algunos tramos críticos, incluso se permitió una pendiente ligeramente mayor. La presencia de curvas de nivel obligó a realizar giros bruscos en determinadas áreas debido a la configuración del terreno. Se recomienda consultar el plano (PR-03) para obtener más detalles sobre esta cuestión.

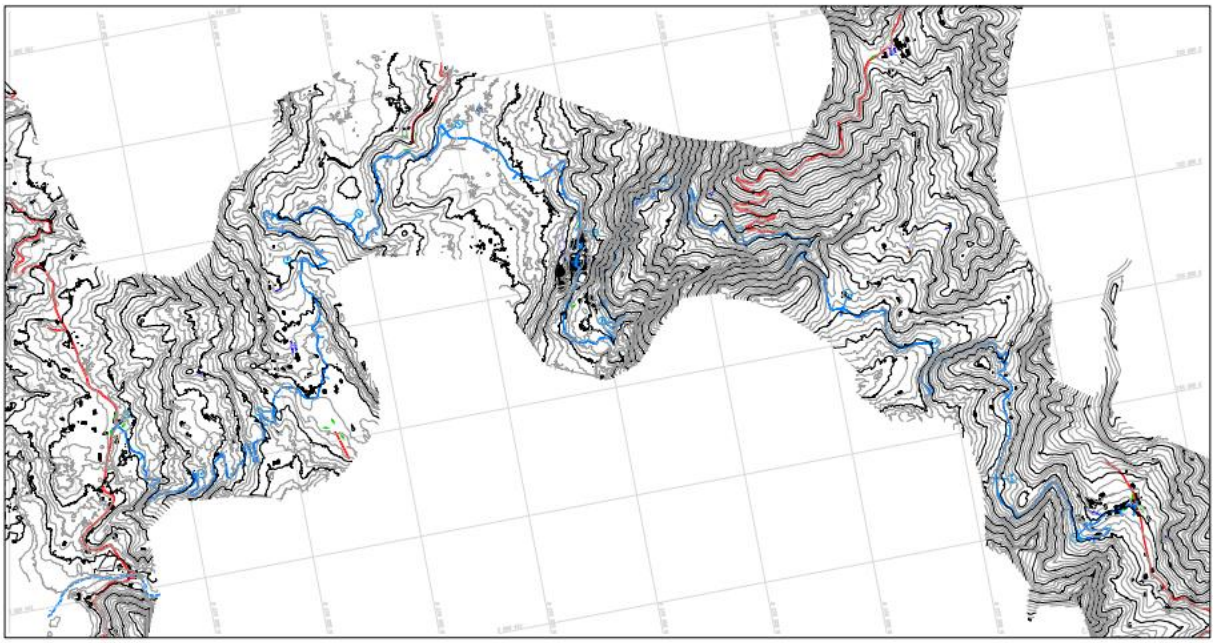


Figura Nº 14: Alineamiento horizontal ruta 3

Alternativa 1, 2 y 3

Podemos visualizar los tres trazos realizados, representados por diferentes colores. La alternativa 1 se muestra en rojo, la alternativa 2 en verde y la alternativa 3 en azul. Para obtener una descripción más detallada, se recomienda consultar los planos anteriores.

Longitud y tiempo de viaje

Para la ruta número 1, se obtuvo una longitud total de 12+210.512 km, mientras que la ruta número 2 tiene una longitud total de 12+989.319 km y la ruta número 3 cuenta con una longitud total de 13+282.231 km.

Números de obras de arte

El número de estructuras de ingeniería necesarias en cada una de las posibles rutas es un aspecto crucial durante la evaluación, dado que a medida que aumenta el número de estas estructuras, también aumenta el costo del proyecto de la carretera. Además, es importante considerar que la realización de un mayor número de obras de arte puede tener un

impacto negativo en los factores ambientales, ya que puede dar lugar a la degradación de dichos factores. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta un plan para maximizar estos efectos.

EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS RUTAS			
CARRETERA	**RUTA 1**	**RUTA 2**	**RUTA 3**
a) Carácterísticas de la carretera			
-Longitud (km)	12.210 km/h	12.989 km/h	13.282 km/h
-Velocidad de diseño	30 km/h	30 km/h	30 km/h
-Material de la superficie	Afirmado	No presenta	No presenta
-Tiempo de viaje	31 min	35 min	45 min
-Radio mínimo	25 m	25 m	25 m
-Pendiente máxima (%)	10 %	10 %	10 %
-Orografía	Ondulado-Accidentado	Accidentado	Accidentado
-Señalización			
b) Obras de arte	26	28	30
c) Drenaje			
-Cunetas	SI	SI	SI
c) Impacto ambiental	SI	SI	SI

Tabla Nº41: Evaluación técnica de las rutas

Evaluación Ambiental

Una evaluación ambiental de las rutas propuestas ha demostrado que todas comparten características ambientales y técnicas. Esto significa que todos crearán las mismas condiciones con respecto a los efectos positivos y negativos en la población y el medio ambiente.

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS RUTAS			
VARIABLES	**RUTA 1**	**RUTA 2**	**RUTA 3**
-Flora	Zona despejada con grandes bosques	Zona despejada con grandes bosques	Zona despejada con grandes bosques
-Fauna	Animales silvestres, animales en peligro de estinción	Animales silvestres, animales en peligro de estinción	Animales silvestres, animales en peligro de estinción
-Hidrología superficial	Clima lluvioso	Clima lluvioso	Clima lluvioso
-Viviendas	Tierra reforzada (adobe)	Tierra reforzada (adobe)	Tierra reforzada (adobe)
-Uso de suelo	Agricultura y ganadería	Agricultura y ganadería	Agricultura y ganadería
-Aspectos Económicos	Incremento del intercambio comercial, el turismo de la zona	Incremento del intercambio comercial, el turismo de la zona	Incremento del intercambio comercial, el turismo de la zona
-Aspectos socioculturales	Unir los diversos caseríos	Unir los diversos caseríos	Unir los diversos caseríos

Tabla Nº42: Evaluación ambiental de las rutas

Evaluación económica

Se realizó una estimación del presupuesto aproximado utilizando el cálculo de las partidas más importantes de cada alternativa y el análisis de precios unitarios correspondiente. Para este presupuesto aproximado, se tomaron en cuenta las siguientes partidas: obras preliminares, movimiento de tierras, diseño de pavimento, señalización e impacto ambiental. Además, se tomaron en cuenta las siguientes partidas: movimiento de tierras, diseño de pavimento, señalización e impacto ambiental.

RUTA 1: PRESUPUESTO					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				69,360.54
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	1.00	15,000.00	15,000.00
01.02	TRAZO , REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	KM	12.21	2,236.85	27,311.94
01.03	LIMPIEZA GENERAL - ROCE Y DESBROCE	HA	5.00	3,109.72	15,548.60
01.04	CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60	UND	1.00	1,500.00	1,500.00
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,508,194.59
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	413,833.11	6.19	2,561,626.95
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	18,071.09	11.23	202,938.34
02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE.	m2	410,500.15	1.81	743,005.27
02.04	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	33.07	18.87	624.03
03	PAVIMENTOS				2,084,758.27
03.01	SUB - BASE GRANULAR	m3	16,154.94	32.46	524,389.35
03.02	BASE GRANULAR	m3	16,411.74	35.13	576,544.43
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	63,814.56	4.36	278,231.48
03.04	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e=2.5 cm	m2	63,225.18	11.16	705,593.01
04	SEÑALIZACIÓN				52,528.07
04.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	70.00	354.03	24,782.10
04.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	9.00	392.08	3,528.72
04.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	5.00	595.45	2,977.25
04.04	DEMARCACION EN EL PAVIMENTO	m2	2,000.00	10.62	21,240.00
04.05	POSTES DE KILOMETRAJE	und	13.00	133.46	1,734.98
05	COSTOS AMBIENTALES				303,250.00
05.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m2	25,000.00	2.42	60,500.00
05.02	REPOSICION DE SUELO ORGANICO	m2	25,000.00	5.22	130,500.00
05.03	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	m2	14,000.00	1.08	15,120.00
05.04	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS	m2	3,500.00	3.18	11,130.00
05.05	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS OCUPADAS POR PATIO DE MAQUINAS	m2	7,500.00	2.80	21,000.00
05.06	EDUCACION AMBIENTAL, BOLETINES CHARLAS	mes	12.00	5,000.00	60,000.00
05.07	SEÑALIZACION AMBIENTAL	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
COSTO DIRECTO					S/6,018,091.47
GASTOS GENERALES Y UTILIDAD 20%					S/1,203,618.29
SUB TOTAL PRESUPUESTO					S/7,221,709.77
IGV 18%					S/1,299,907.76
VALOR REFERENCIAL					S/8,521,617.52
ELABORACIÓN EXP. (2%)					S/170,432.35
GASTOS DE SUEPERVICIÓN (2.5%)					S/213,040.44
TOTAL PRESUPUESTO					S/8,905,090.31

Tabla Nº43: Presupuesto de la ruta 1

RUTA 1: MANTENIMIENTO						
ITEM	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**METRADO**	**PRECIO**	**COSTO PARCIAL**	**SUB TOTAL**
100	**OBRAS DE CONSEVACION RUTINARIA - DERECHO DE VIA**					**3583.635**
100.1	LIMPIEZA DE LA ZONA DEL DERECHO DE VIA	Km	12.21	34.25	2090.9625	
100.2	DESBROCE DE LA VEGETACION MENOR EN LA ZONA DEL DERECHO DE VIA	Km	12.21	122.25	1492.6725	
200	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA- OBRAS DE ARTE**					**31686.7441**
200.1	LIMPIEZA DE CUNETAS REVESTIDAS Y SIN REVESTIR, ALIVIADEROS, CANALES DE DESCARGA Y SUBDREN	Km	12.21	122.21	1492.1841	
200.2	REPARACION MENOR DE CUNETAS REVESTIDAS , ALIVIADEROS Y CANALES DE DESCARGA	m	13256	2.21	29295.76	
200.3	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	Und	24	12.24	293.76	
200.4	REPARACION MENOR DE ALCANTARILLAS	Und	24	25.21	605.04	
300	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA- SUPERFICIE DE RODADURA**					**37861.95**
300.1	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	m2	5897.5	3.21	18930.975	
300.2	BACHEO SUPERFICIAL	m2	5897.5	3.21	18930.975	
700	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA - SEGURIDAD VIAL**					**1345.3741**
700.1	LIMPIEZA DE CALZADA Y BERMAS	Km	12.21	1.21	14.7741	
700.2	CONSERVACION DE LAS SEÑALES	Und	84	12.25	1029	
700.3	CONSERVACION DE POSTES DE KILOMETRAJE	Und	13	23.2	301.6	
COSTO AL AÑO						**S/74,477.70**

Tabla Nº44: Presupuesto del mantenimiento de la ruta 1

RUTA 1: EVALUACIÓN ECONÓMICA				
AÑO	**PRODUCCIÓN AGRICOLA**	**INVERSIÓN**	**MANTENIMIENTO**	**FLUJO NETO**
00		**S/6,018,091.47**		**-6,018,091.47**
01	**1,100,514.00**		**74,477.70**	**1,026,036.30**
02	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
03	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
04	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
05	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
06	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
07	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
08	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
09	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
10	**1,000,514.00**		**74,477.70**	**926,036.30**
VAN				**288,280.05**
TIR				**9.06%**

TASA SOCIAL DE DESCUENTO	**8.00%**

Tabla Nº45: Rentabilidad, VAN y TIR de la ruta 1

RUTA 2: PRESUPUESTO					
Item	**Descripción**	**Und.**	**Metrado**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
01	**OBRAS PRELIMINARES**				**117,748.84**
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	1.00	15,000.00	15,000.00
01.02	TRAZO , REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	KM	12.99	2,236.85	29,054.44
01.03	LIMPIEZA GENERAL - ROCE Y DESBROCE	HA	20.00	3,109.72	62,194.40
01.04	CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60	UND	1.00	1,500.00	1,500.00
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**3,532,688.09**
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	415,950.15	6.19	2,574,731.43
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO.	m3	19,085.25	11.23	214,327.36
02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE	m2	410,500.15	1.81	743,005.27
02.04	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	33.07	18.87	624.03
03	**PAVIMENTOS**				**2,115,802.80**
03.01	SUB - BASE GRANULAR	m3	16,154.94	32.46	524,389.35
03.02	BASE GRANULAR	m3	16,411.74	35.13	576,544.43
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	65,815.60	4.36	286,956.02
03.04	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e=2.5 cm	m2	65,225.18	11.16	727,913.01
04	**SEÑALIZACIÓN**				**56,273.19**
04.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	72.00	354.03	25,490.16
04.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	11.00	392.08	4,312.88
04.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	7.00	595.45	4,168.15
04.04	DEMARCACION EN EL PAVIMENTO	m2	2,100.00	10.62	22,302.00
04.05	POSTES DE KILOMETRAJE	und	15.00	133.46	2,001.90
05	**COSTOS AMBIENTALES**				**303,250.00**
05.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m2	27,000.00	2.42	60,500.00
05.02	REPOSICION DE SUELO ORGANICO	m2	27,000.00	5.22	130,500.00
05.03	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS.	m2	14,000.00	1.08	15,120.00
05.04	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS	m2	3,700.00	3.18	11,130.00
05.05	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS OCUPADAS POR PATIO DE MAQUINAS	m2	7,500.00	2.80	21,000.00
05.06	EDUCACION AMBIENTAL, BOLETINES CHARLAS	mes	12.00	5,000.00	60,000.00
05.07	SEÑALIZACION AMBIENTAL	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
COSTO DIRECTO					**S/6,125,762.93**
GASTOS GENERALES Y UTILIDAD 20%					**S/1,225,152.59**
SUB TOTAL PRESUPUESTO					**S/7,350,915.51**
IGV 18%					**S/1,323,164.79**
VALOR REFERENCIAL					**S/8,674,080.30**
ELABORACIÓN EXP. (2%)					**S/173,481.61**
GASTOS DE SUEPERVICIÓN (2.5%)					**S/216,852.01**
TOTAL PRESUPUESTO					**S/9,064,413.92**

Tabla Nº46: Presupuesto de la ruta 2

RUTA 2: MANTENIMIENTO						
ITEM	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**METRADO**	**PRECIO**	**COSTO PARCIAL**	**SUB TOTAL**
100	**OBRAS DE CONSEVACION RUTINARIA - DERECHO DE VIA**					**3812.2715**
100.1	LIMPIEZA DE LA ZONA DEL DERECHO DE VIA	Km	12.989	34.25	2224.3663	
100.2	DESBROCE DE LA VEGETACION MENOR EN LA ZONA DEL DERECHO DE VIA	Km	12.989	122.25	1587.9053	
200	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA- OBRAS DE ARTE**					**36276.84569**
200.1	LIMPIEZA DE CUNETAS REVESTIDAS Y SIN REVESTIR, ALIVIADEROS, CANALES DE DESCARGA Y SUBDREN	Km	12.989	122.21	1587.3857	
200.2	REPARACION MENOR DE CUNETAS REVESTIDAS , ALIVIADEROS Y CANALES DE DESCARGA	m	15256	2.21	33715.76	
200.3	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	Und	26	12.24	318.24	
200.4	REPARACION MENOR DE ALCANTARILLAS	Und	26	25.21	655.46	
300	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA- SUPERFICIE DE RODADURA**					**41392.95**
300.1	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	m2	6447.5	3.21	20696.475	
300.2	BACHEO SUPERFICIAL	m2	6447.5	3.21	20696.475	
700	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA - SEGURIDAD VIAL**					**1466.21669**
700.1	LIMPIEZA DE CALZADA Y BERMAS	Km	12.989	1.21	15.71669	
700.2	CONSERVACION DE LAS SEÑALES	Und	90	12.25	1102.5	
700.3	CONSERVACION DE POSTES DE KILOMETRAJE	Und	15	23.2	348	
COSTO AL AÑO						**S/82,948.28**

Tabla Nº47: Presupuesto del mantenimiento de la ruta 2

RUTA 2: EVALUACIÓN ECONÓMICA				
AÑO	**PRODUCCIÓN AGRICOLA**	**INVERSIÓN**	**MANTENIMIENTO**	**FLUJO NETO**
00		**S/6,125,762.93**		**-6,125,762.93**
01	**1,100,514.00**		**82,948.28**	**1,017,565.72**
02	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
03	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
04	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
05	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
06	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
07	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
08	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
09	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
10	**1,000,514.00**		**82,948.28**	**917,565.72**
VAN				**123,770.31**
TIR				**8.45%**

TASA SOCIAL DE DESCUENTO	**8.00%**

Tabla Nº48: Rentabilidad, VAN y TIR de la ruta 2

RUTA 3: PRESUPUESTO					
Item	**Descripción**	**Und.**	**Metrado**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
01	**OBRAS PRELIMINARES**				**138,426.54**
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	1.00	15,000.00	15,000.00
01.02	TRAZO , REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	KM	15.28	2,236.85	34,183.54
01.03	LIMPIEZA GENERAL - ROCE Y DESBROCE	HA	25.00	3,109.72	77,743.00
01.04	CARTEL DE OBRA 4.80 X 3.60	UND	1.00	1,500.00	1,500.00
01.05	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**3,717,476.72**
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	432,850.12	6.19	2,679,342.24
02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	25,077.14	11.23	281,616.28
02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE	m2	417,600.13	1.81	755,856.24
02.04	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	35.08	18.87	661.96
03	**PAVIMENTOS**				**2,282,022.80**
03.01	SUB - BASE GRANULAR	m3	18,154.94	32.46	589,309.35
03.02	BASE GRANULAR	m3	18,411.74	35.13	646,804.43
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	67,815.60	4.36	295,676.02
03.04	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e=2.5 cm	m2	67,225.18	11.16	750,233.01
04	**SEÑALIZACIÓN**				**66,241.46**
04.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	77.00	354.03	27,260.31
04.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	15.00	392.08	5,881.20
04.03	SEÑALES INFORMATIVAS	und	11.00	595.45	6,549.95
04.04	DEMARCACION EN EL PAVIMENTO	m2	2,500.00	10.62	26,550.00
04.05	POSTES DE KILOMETRAJE	und	19.00	133.46	2,535.74
05	**COSTOS AMBIENTALES**				**303,250.00**
05.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	m2	29,000.00	2.42	60,500.00
05.02	REPOSICION DE SUELO ORGANICO	m2	29,000.00	5.22	130,500.00
05.03	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS.	m2	15,000.00	1.08	15,120.00
05.04	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS OCUPADAS POR CAMPAMENTOS	m2	3,900.00	3.18	11,130.00
05.05	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS OCUPADAS POR PATIO DE MAQUINAS	m2	7,500.00	2.80	21,000.00
05.06	EDUCACION AMBIENTAL, BOLETINES CHARLAS	mes	12.00	5,000.00	60,000.00
05.07	SEÑALIZACION AMBIENTAL	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
COSTO DIRECTO					**S/6,507,417.53**
GASTOS GENERALES Y UTILIDAD 20%					**S/1,301,483.51**
SUB TOTAL PRESUPUESTO					**S/7,808,901.03**
IGV 18%					**S/1,405,602.19**
VALOR REFERENCIAL					**S/9,214,503.22**
ELABORACIÓN EXP. (2%)					**S/184,290.06**
GASTOS DE SUEPERVICIÓN (2.5%)					**S/230,362.58**
TOTAL PRESUPUESTO					**S/9,629,155.86**

Tabla N°49: Presupuesto de la ruta 3

RUTA 3: MANTENIMIENTO						
ITEM	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**METRADO**	**PRECIO**	**COSTO PARCIAL**	**SUB TOTAL**
100	**OBRAS DE CONSEVACION RUTINARIA - DERECHO DE VIA**					**3898.267**
100.1	LIMPIEZA DE LA ZONA DEL DERECHO DE VIA	Km	13.282	34.25	2274.543	
100.2	DESBROCE DE LA VEGETACION MENOR EN LA ZONA DEL DERECHO DE VIA	Km	13.282	122.25	1623.725	
200	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA- OBRAS DE ARTE**					**45227.55322**
200.1	LIMPIEZA DE CUNETAS REVESTIDAS Y SIN REVESTIR, ALIVIADEROS, CANALES DE DESCARGA Y SUBDREN	Km	13.282	122.21	1623.193	
200.2	REPARACION MENOR DE CUNETAS REVESTIDAS , ALIVIADEROS Y CANALES DE DESCARGA	m	19256	2.21	42555.76	
200.3	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	Und	28	12.24	342.72	
200.4	REPARACION MENOR DE ALCANTARILLAS	Und	28	25.21	705.88	
300	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA- SUPERFICIE DE RODADURA**					**57702.96**
300.1	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	m2	8988	3.21	28851.48	
300.2	BACHEO SUPERFICIAL	m2	8988	3.21	28851.48	
700	**OBRA DE CONSEVACION RUTINARIA - SEGURIDAD VIAL**					**1718.62122**
700.1	LIMPIEZA DE CALZADA Y BERMAS	Km	13.282	1.21	16.07122	
700.2	CONSERVACION DE LAS SEÑALES	Und	103	12.25	1261.75	
700.3	CONSERVACION DE POSTES DE KILOMETRAJE	Und	19	23.2	440.8	
COSTO AL AÑO						**S/108,547.40**

Tabla Nº50: Presupuesto del mantenimiento de la ruta 3

RUTA 3: EVALUACIÓN ECONÓMICA				
AÑO	**PRODUCCIÓN AGRICOLA**	**INVERSIÓN**	**MANTENIMIENTO**	**FLUJO NETO**
00		**S/6,507,417.53**		**-6,507,417.53**
01	**1,100,514.00**		**108,547.40**	**991,966.60**
02	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
03	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
04	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
05	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
06	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
07	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
08	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
09	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
10	**1,000,514.00**		**108,547.40**	**891,966.60**
VAN				**-429,656.45**
TIR				**6.50%**

TASA SOCIAL DE DESCUENTO	**8.00%**

Tabla Nº51: Rentabilidad, VAN y TIR de la ruta 3

Comparación de las alternativas de ruta

Se concluirá que la Ruta N°1 es la mejor opción y se consolidará para el diseño geométrico final del proyecto basándonos en el estudio realizado y los criterios evaluados previamente. Esta presentó una selección mayor de beneficios económicos y sociales a la población, y cumple con los objetivos del proyecto.

ESTUDIO DE LAS RUTAS						
CARRETERA	**RUTA 1**		**RUTA 2**		**RUTA 3**	
EVALUACIÓN TÉCNICA						
-Longitud (km)	12.210 km/h	1	12.989 km/h	0	13.282 km/h	0
-Velocidad de diseño	30 km/h	1	30 km/h	1	30 km/h	1
-Tiempo de viaje	31 min	1	35 min	0	45 min	0
-Radio mínimo	25 m	1	25 m	1	25 m	1
-Pendiente máxima (%)	10 %	1	10 %	1	10 %	1
- Obras de arte	26	1	28	0	30	0
EVALUACIÓN AMBIENTAL						
-Flora	Zona despejada con grandes bosques	1	Zona despejada con grandes bosques	1	Zona despejada con grandes bosques	1
-Fauna	Animales silvestres, animales en peligro de extinción	1	Animales silvestres, animales en peligro de extinción	1	Animales silvestres, animales en peligro de extinción	1
-Hidrología superficial	Clima lluvioso	1	Clima lluvioso	1	Clima lluvioso	1
-Viviendas	Tierra reforzada (adobe)	1	Tierra reforzada (adobe)	1	Tierra reforzada (adobe)	1
-Uso de suelo	Agricultura y ganadería	1	Agricultura y ganadería	1	Agricultura y ganadería	1
-Aspectos Económicos	Incremento del intercambio comercial, el turismo de la zona	1	Incremento del intercambio comercial, el turismo de la zona	1	Incremento del intercambio comercial, el turismo de la zona	1
-Aspectos socioculturales	Unir los diversos caseríos	1	Unir los diversos caseríos	1	Unir los diversos caseríos	1
EVALUACIÓN ECONOMICA						
-Costo de Inversión	6,018,091	1	6125762.926	0	6507417.525	0
-VAN	288,280.05	1	123,770.31	0	-429,656.45	0
-TIR	9.06%	1	8.45%	0	6.50%	0
TOTAL		16		10		10

Tabla Nº52: Resumen de criterios de evaluación

Selección de ruta por el Método de Bruce

El método de Bruce se utilizó para realizar el análisis de rutas; se muestran los gráficos y una tabla de comparación de la longitud resistente obtenida.

La siguiente tabla muestra que la ruta N°1 tiene la menor longitud resistente.

RESUMEN		
Rutas	Sentido AB	Sentido BA
Ruta 01	35,014	13,378
Ruta 02	36,728	13,632
Ruta 03	37,518	14,041

Tabla Nº53: Resultados Método de Bruce

Estudios topográficos

Levantamiento topográfico

Durante este proceso, se registraron datos topográficos de las Estaciones de Control y de puntos de relleno. En la Tabla N°68 se detallan las estaciones de control obtenidas a partir de una Estación Topográfica y un punto de referencia inicial. Se utilizó un total de 72 como puntos de referencia de estaciones para recopilar los datos topográficos, utilizando estacas metálicas para este propósito.

CUADRO DE ESTACIONES, DATUM WGS 84, ZONA 17 SUR				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	734973.351	9277726.335	2297.244	E1
2	734991.176	9277555.611	2294.318	E2
3	734994.263	9277499.986	2292.443	E3
4	734748.799	9277392.609	2281.633	E4
5	734482.264	9277284.662	2281.416	E5
6	734014.369	9277448.05	2249.613	E6
7	733889.459	9277332.02	2240.045	E7
8	733945.52	9276998.439	2219.29	E8
9	733939.676	9276890.263	2215.344	E9
10	733680.453	9276643.125	2224.62	E10
11	733495.514	9276554.678	2188.53	E11
12	733418.722	9276212.904	2172.607	E12
13	733473.669	9276035.131	2111.964	E13
14	733259.829	9275936.242	2128.061	E14
15	733361.506	9275743.025	2100.18	E15
16	733434.113	9275712.983	2086.017	E16
17	733520.22	9275703.011	2079.847	E17
18	733519.476	9275646.373	2070.303	E18
19	733542.936	9275579.474	2060.814	E19
20	733627.847	9275668.85	2046.532	E20
21	733640.089	9275574.789	2045.661	E21
22	733566.8	9275479.391	2010.552	E22
23	733589.139	9275402.351	1994.303	E23
24	733646.912	9275315.785	1977.57	E24
25	733501.466	9275426.831	1975.407	E25
26	733448.362	9275443.691	1968.862	E26
27	733342.133	9275483.768	1965.39	E27
28	733244.955	9275492.144	1956.979	E28
29	733149.9	9275473.64	1946.32	E29
30	733057.641	9275455.407	1949.376	E30
31	732945.78	9275475.971	1941.672	E31
32	733023.305	9275365.828	1924.196	E32
33	733013.218	9275243.756	1917.704	E33
34	732932.336	9275196.936	1916.008	E34
35	732731.02	9275065.328	1913.797	E35
36	732784.151	9274802.527	1890.599	E36
37	732793.207	9274709.06	1891.363	E37
38	732672.023	9274824.712	1886.384	E38
39	732770.791	9274502.254	1859.336	E39-A
40	732759.059	9274599.666	1873.778	E39
41	732715.865	9274376.728	1854.504	E40
42	732831.265	9274345.033	1857.466	E41
43	732794.919	9274155.99	1846.177	E42
44	732851.461	9274072.68	1847.262	E43
45	732895.124	9274029.367	1840.864	E44
46	733060.774	9274036.713	1822.323	E45
47	733144.426	9274028.495	1818.034	E46
48	733269.576	9274059.497	1808.375	E47
49	733344.265	9274019.398	1795.313	E48
50	733456.438	9274105.672	1802.761	E49
51	733467.581	9274037.422	1795.244	E50
52	733555.331	9274043.049	1790.102	E51
53	733613.146	9273991.539	1783.305	E52
54	733718.266	9274123.865	1780.72	E53
55	733784.445	9274203.037	1774.551	E54
56	733929.491	9274187.667	1769.876	E55
57	733924.703	9274109.103	1763.787	E56
58	733886.956	9274003.305	1750.56	E57
59	733896.486	9273929.237	1746.174	E58
60	733778.505	9273838.507	1735.139	E59
61	733611.016	9273762.997	1741.203	E60
62	733522.84	9273652.68	1717.533	E61
63	733448.157	9273728.638	1718.251	E62
64	733334.245	9273675.866	1697.44	E63
65	733321.448	9273595.325	1691.977	E64
66	733395.781	9273569.98	1684.612	E65
67	733453.315	9273518.807	1673.456	E66
68	733524.558	9273404.697	1667.414	E67
69	733732.865	9273429.201	1667.995	E68
70	733820.367	9273384.357	1653.546	E69
71	733727.424	9273330.15	1642.411	E70
72	733726.898	9273242.806	1630.313	E71
73	733867.77	9273189.046	1629.907	E72

Tabla N°54: Estaciones de control

La siguiente tabla muestra los BMs usados en el levantamiento topográfico, los cuales fueron un total de 19.

CUADRO DE BM´S, DATUM WGS 84, ZONA 17 SUR			
ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
734985.304	9277746.619	2304.160	BM1
734881.578	9277200.497	2271.224	BM2
734286.477	9277258.167	2247.300	BM3
733974.481	9277042.056	2211.202	BM4
733934.998	9276943.895	2216.535	BM5
733728.111	9276548.953	2182.027	BM6
733442.907	9276371.918	2157.474	BM7
733351.107	9275790.555	2108.852	BM8
733472.134	9275658.302	2067.725	BM9
733630.215	9275326.569	1976.459	BM10
733356.082	9275435.863	1959.586	BM11
732959.525	9275448.677	1934.610	BM12
732728.439	9274812.697	1887.455	BM13
732878.302	9274041.359	1843.253	BM14
733447.174	9274063.326	1799.389	BM15
733778.665	9274234.007	1775.860	BM16
733876.641	9273892.497	1739.215	BM17
733288.657	9273590.575	1690.022	BM18
733725.539	9273265.519	1632.436	BM19

Tabla N°55: BM`s totales usados en el levantamiento topográfico

Trabajo de gabinete

Transferencia de datos topográficos

La Estación Total envió los datos recopilados a través de un cable USB serial bus universal. Esto permitió que la base de datos completa fuera transferida de Total Station a la computadora. La estructura organizada y ordenada del archivo que se exportó en formato CSV fue creada por los siguientes campos: el número de punto, la coordenada esta, la coordenada norte, la cota y la descripción.

Exportar datos topográficos

La expedición de los datos se realizó utilizando Civil 3D. Además, se llevó a cabo el alineamiento horizontal de las rutas ofrecidas, lo que permitió obtener las características geométricas necesarias y generar el perfil longitudinal correspondiente.

Procesar datos topográficos

Las curvas de nivel se crean después de generar la superficie del terreno para su representación visual. En esta etapa, se determinan los intervalos de nivel de la tierra y se realiza la interpolación o triangulación necesaria. Como resultado, se determinaron las curvas de nivel con los intervalos de tiempo siguientes.

Curvas menores: cada 1 metro.
Curvas mayores: cada 5 metros.

Estudio de suelos

La información obtenida de los ensayos realizados en cada calicata se encuentra incluida en los anexos, presentando los resultados correspondientes a cada estrato.

Análisis Granulométrico

En la siguiente tabla, denominada Tabla N° 57, se señala un resumen de los resultados obtenidos durante el ensayo de Análisis Granulométrico.

CALICATAS					
Progresiva	Calicata	Muestra	Profundidad	Clasificación de Suelos	
				SUCS	AASHTO
KM 00+000	C - 1	M-1	0.40 - 1.50 m	ML	A-4 (6)
KM 01+000	C - 2	M-1	0.30 - 1.50 m	CH	A-7-6 (30)
KM 02+000	C - 3	M-1	0.50 - 1.50 m	CL	A-7-6 (11)
KM 03+000	C - 4	M-1	0.30 - 1.50 m	SM	A-4 (0)
KM 04+000	C - 5	M-1	0.50 - 1.50 m	CL	A-7-6 (14)
KM 05+000	C - 6	M-1	0.40 - 1.50 m	CL	A-6 (15)
KM 06+000	C - 7	M-1	0.40 - 1.50 m	ML	A-4 (4)
KM 07+000	C - 8	M-1	0.50 - 1.50 m	SM	A-4 (0)
KM 08+000	C - 9	M-1	0.50 - 1.50 m	GM	A-2-4 (0)
KM 09+000	C - 10	M-1	0.50 - 1.50 m	SM	A-2-4 (0)
KM 10+000	C - 11	M-1	0.40 - 1.50 m	SM	A-4 (0)
KM 11+000	C - 12	M-1	0.50 - 1.50 m	GM	A-2-4 (0)
KM 12+000	C - 13	M-1	0.30 - 1.50 m	SM	A-2-4 (0)

Tabla N°56: Clasificación de Suelo según estratos

Perfil estratigráfico

Se alcanzó una profundidad máxima de 1.50 metros. La descripción detallada de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las 13 calicatas se encuentra a continuación.

- **Calicata 01 - Progresiva KM 00+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.40 metros de profundidad, y a una profundidad entre 0.40 a 1.50 metros hay limo inorgánico de baja plasticidad de color gris oscuro está mezclado con el 8.65% de grava de 1/2" TM y el 19.14% de arena gruesa a fina.

- **Calicata 02 - Progresiva KM 01+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.30 metros de profundidad y la arcilla inorgánica de alta plasticidad de color gris oscuro, entre 0.30 a 1.50 metros de profundidad, se mezcla con 14.47% de arena fina a gruesa y 5% de fragmentos rocosos aislados de TM 5.

- **Calicata 03 - Progresiva KM 02+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.50 metros de profundidad y la arcilla inorgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro se mezcla con

20.83% de grava TM 3” y 15.88% de arena fina a gruesa y se encuentra a una profundidad de 0.50 a 1.50 m.

- **Calicata 04 - Progresiva KM 03+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.30 metros de profundidad y la arena limosa de color marrón oscuro se mezcla con un 22.67% de grava TM 2" y un 37.26% de partículas finas menores a 0.075 mm de profundidad y se encuentra entre 0.30 a 1.50m.

- **Calicata 05 - Progresiva KM 04+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.50 metros de profundidad y la arcilla inorgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro se mezcla con el 8.35% de grava TM 1/2" y el 18.08% de arena gruesa a fina y está a una profundidad de 0.50 a 1.50 m.

- **Calicata 06 - Progresiva KM 05+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.40 metros de profundidad y la arcilla inorgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro se mezcla con el 12.57% de arena gruesa a fina y el 6.72% de grava de 1/2" TM y está a una profundidad de 0.40 – 1.50 m.

- **Calicata 07 - Progresiva KM 06+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.40 metros de profundidad. Y de 0.40 a 1.50 metros de profundidad está el limo inorgánico de baja plasticidad de color marrón oscuro se combina con el 34.46% de arena fina a gruesa y sin grava.

- **Calicata 08 - Progresiva KM 07+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.50 metros de profundidad. Y de 0.50 a 1.50 de profundidad la arena limosa de color marrón oscuro se mezcla con el 11.33% de grava de TM 1” y el 39.83% de partículas finas menores a 0.075 mm.

- **Calicata 09 - Progresiva KM 08+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.50 metros de profundidad. Y la grava limosa de TM 3” de color marrón claro está mezclada con un 12.36% de arena gruesa a fina, un 26.18% de partículas finas menores que 0.075 mm y un 6% de fragmentos rocosos aislados de TM 5”, está una profundidad de 0.50 a 1.50 m.

- **Calicata 10 - Progresiva KM 09+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.40 metros de profundidad y la arena limosa de color marrón oscuro se mezcla con el 23.85% de grava de TM 3⁄4"

y el 31.61% de partículas finas menores a 0.075 mm y están a una profundidad de 0.40 a 1.50 m.

- **Calicata 11 - Progresiva KM 10+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.40 metros de profundidad y la arena limosa de color marrón oscuro se mezcla con el 24.72% de grava TM 1” y el 36.28% de partículas finas menores a 0.075 mm, están a una profundidad de 0.40 a 1.50 m.

- **Calicata 12 - Progresiva KM 11+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.50 metros de profundidad y la grava limosa de TM 3” color marrón claro, de 0.50 a 1,5 metros de profundidad, está mezclada con 8,58% de arena gruesa a fina, 25,54% de partículas finas menores a 0,075 mm y 6% de fragmentos rocosos aislados de TM 8”.

- **Calicata 13 - Progresiva KM 12+000**

  La materia orgánica se encuentra entre 0.00 y 0.30 metros de profundidad y la arena limosa de color marrón claro se mezcla con el 21.64% de grava TM 3/4" y el 32.72% de partículas finas menores a 0.075 mm, están a una profundidad de 0.30 a 1.50 m.

Contenido de Humedad

Se presenta la descripción especificada de los resultados del ensayo de contenido de humedad realizado en el laboratorio a las 13 calicatas.

CONTENIDO DE HUMEDAD				
Progresiva	**Calicata**	**Muestra**	**Profundidad**	**Contenido de Humedad (W%)**
KM 00+000	C - 1	M-1	0.4 - 1.50 m	12.49
KM 01+000	C - 2	M-1	0.3 - 1.50 m	28.17
KM 02+000	C - 3	M-1	0.5 - 1.50 m	16.84
KM 03+000	C - 4	M-1	0.3 - 1.50 m	20.25
KM 04+000	C - 5	M-1	0.5 - 1.50 m	18.65
KM 05+000	C - 6	M-1	0.4 - 1.50 m	16.92
KM 06+000	C - 7	M-1	0.4 - 1.50 m	14.49
KM 07+000	C - 8	M-1	0.5 - 1.50 m	16.34
KM 08+000	C - 9	M-1	0.5 - 1.50 m	10.25
KM 09+000	C - 10	M-1	0.5 - 1.50 m	14.78
KM 10+000	C - 11	M-1	0.4 - 1.50 m	17.21
KM 11+000	C - 12	M-1	0.5 - 1.50 m	11.74
KM 12+000	C - 13	M-1	0.3 - 1.50 m	18.44

Tabla N°57: Contenido de Humedad

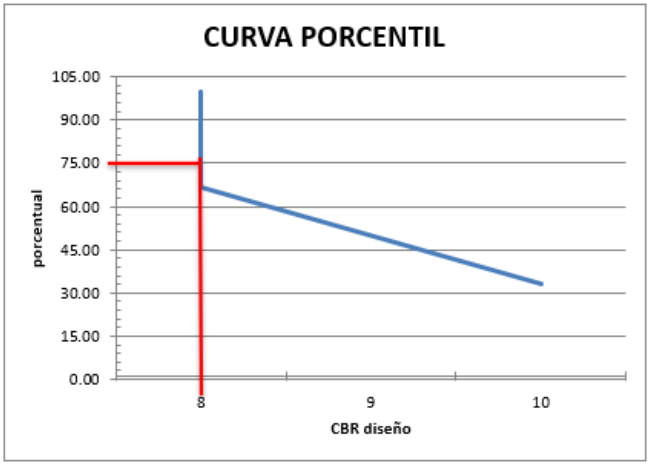
CBR y Proctor Modificado

La Tabla N° 58 muestra los valores de CBR que se utilizarán para el diseño de la estructura del pavimento.

ENSAYOS DE CBR DE CALICATAS								
Progresiva	Calicata	Muestra	Profundidad	Clasificación de Suelos		Proctor Modificado		CBR
				SUCS	AASHTO	Densidad Seca (gr/cm³)	Óptimo Contenido de Humedad (%)	95% MDS
KM 01+000	C -2	M-1	0.30 - 1.50 m	CH	A-7-6 (30)	1.557	18.41	2.88
KM 04+000	C - 5	M-1	0.50 - 1.50 m	CL	A-7-6 (14)	1.683	16.02	4.81
KM 07+000	C - 8	M-1	0.50 - 1.50 m	SM	A-4 (0)	1.792	14.75	8.28
KM 10+000	C - 11	M-1	0.40 - 1.50 m	SM	A-4 (0)	1.806	14.26	8.97

Tabla N° 58: Resumen de resultados de ensayo de Proctor Modificado de las muestras extraídas.

TRAMO	DE	A	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	CBR (95% MDS)	AASHTO (MR)	CBR (95% MDS) MEJORADO
1	01+000	4+000	CH	A-7-6 (30)	2.88	5,028	10
2	04+000	7+000	CL	A-7-6 (14)	4.81	6,982	10
3	07+000	10+000	SM	A-4 (0)	8.28	9,884	8.28
4	10+000	12+000	SM	A-4 (0)	8.97	10,403	8.97



CBR DE DISEÑO	8%

Tabla N°59: Valores de diseño de CBR

Límites de Atterberg

Los resultados del ensayo de contenido de los límites de Atterberg (límites líquidos y plásticos) realizados en el laboratorio a las 13 calicatas se describen aquí.

LÍMITES DE ATTERBERG					
Progresiva	**Calicata**	**Muestra**	**Profundidad**	**Límite Líquido (%)**	**Límite Plástico (%)**
KM 00+000	C - 1	M-1	0.4 - 1.50 m	38	29
KM 01+000	C - 2	M-1	0.3 - 1.50 m	58	26
KM 02+000	C - 3	M-1	0.5 - 1.50 m	41	20
KM 03+000	C - 4	M-1	0.3 - 1.50 m	34	27
KM 04+000	C - 5	M-1	0.5 - 1.50 m	41	21
KM 05+000	C - 6	M-1	0.4 - 1.50 m	39	20
KM 06+000	C - 7	M-1	0.4 - 1.50 m	36	28
KM 07+000	C - 8	M-1	0.5 - 1.50 m	33	27
KM 08+000	C - 9	M-1	0.5 - 1.50 m	29	24
KM 09+000	C - 10	M-1	0.5 - 1.50 m	33	26
KM 10+000	C - 11	M-1	0.4 - 1.50 m	35	27
KM 11+000	C - 12	M-1	0.5 - 1.50 m	28	24
KM 12+000	C - 13	M-1	0.3 - 1.50 m	33	26

Tabla N°60: Límites de Atterberg

Contenido de Sales Solubles

Se presenta la descripción detallada de los resultados del ensayo de contenido de contenido de sales que presenta la muestra, el mismo que fue realizado en el laboratorio a las 13 calicatas.

CONTENIDO DE SALES							
Progresiva	**Calicata**	**Muestra**	**Profundidad**	**Sales Solubles (%)**	**Análisis de pH, Sulfatos y Cloruros**		
					Ph (%)	**SO_4^{2-} (%)**	**Cl- (%)**
KM 01+000	C - 2	M-1	0.3 - 1.50 m	0.061	7.1	0.071	0.055
KM 04+000	C - 5	M-1	0.5 - 1.50 m	0.053	6.97	0.082	0.049
KM 07+000	C - 8	M-1	0.5 - 1.50 m	0.07	7.04	0.068	0.058
KM 10+000	C - 11	M-1	0.4 - 1.50 m	0.055	7.1	0.079	0.062

Tabla N°61: Contenido de Sales

Estudio de canteras, botaderos y fuentes de agua

Estudio de canteras

Los valores de CBR incluyen los tipos y características de los materiales más comunes y se calculan utilizando resultados de pruebas de campo y laboratorio. Cada prospección de cantera tiene una cantidad de pruebas estándar de laboratorio realizadas. La cantera propuesta está visible:





Fotografía N°19: Vista de la Cantera Agua Salada

Cantera: Agua Salada **Coordenadas: 733220.80 (E) y 9273073.20 (N)**	
SUCS	SC
AASHTO	A-2-4 (0)
Porcentaje de Gravas (%)	52.82
Porcentaje de Arena Gruesa (%)	26.44
Porcentaje de Arena Fina (%)	7.1
Porcentaje de Finos (%)	13.62
Contenido De Humedad (%)	6.12
Limite Liquido	28
Limite Plástico	21
Índice De Plasticidad	7
Densidad Seca Máxima (gr/cm³)	2.075
Contenido De Humedad Óptimo (%)	8.58
CBR 95% (%)	32.75
CBR 100% (%)	42.4
Desgaste (%)	39.16
Absorción Promedio Agregado Grueso (%)	1.019
SE Promedio de Arena de Suelos y Agregado Fino (%)	54

Tabla N°62: Resumen de estudio de mecánica de suelos de Canteras

Estudio de botaderos

Durante la construcción de la carretera, se almacenarán todos los desechos en este lugar, que será un lugar seguro y respetuoso con el medio ambiente.

La ubicación, la capacidad y el volumen del depósito de material han sido determinados. La siguiente tabla muestra la posición y el volumen deseados.

Botaderos	Kilometraje	Área (m2)	Hectárea (ha)
Botadero N°01	1+000	1240.00	0.12
Botadero N°02	2+060	1680.05	0.17
Botadero N°03	3+400	1442.01	0.14
Botadero N°04	4+340	1122.01	0.11
Botadero N°05	5+580	2212.51	0.22
Botadero N°06	6+100	1387.19	0.14
Botadero N°07	7+220	3904.52	0.39
Botadero N°08	8+720	1692.79	0.17
Botadero N°09	9+540	2837.28	0.28
Botadero N°10	10+320	2249.60	0.22
Botadero N°11	11+420	1520.06	0.15

Tabla N°63: Resumen ubicación de botaderos.



Fotografía N°20: Vista Panorámica de un Botadero

Estudio de fuentes de agua

Se realizó mediante la obtención de muestras del río Chancay. Estas muestras cumplen con las características fisicoquímicas requeridas para el proyecto, como se detalla en la siguiente tabla. Además, se ha determinado que el caudal del río es constante y satisface las necesidades del proyecto durante todas las estaciones del año. Seguidamente se muestra en la siguiente imagen una muestra del agua obtenida.



Fotografía N°21: Vista de la fuente de Agua: Río Chancay

Ensayo	Resultados Químicos	Tolerancia
Cloruro	19	1000 Máx
Sulfatos	NT	600 Máx
Alcalinidad Total	1.5	1000 Máx
Sales Solubles	0.025	1500 Máx
Ph	6.3	5.5 a 8
Sólidos en Suspensión	10	5000 Máx
Materia Orgánica	1.6	3 Máx

Tabla N°64: Resumen de Estudio Fuentes de Agua

Estudio hidrológico y meteorológico

Área de la microcuenca

Para determinar el área de las microcuencas, se empleó una base de datos suministrada por el Instituto Nacional de Geografía del Perú (IGN), la cual fue procesada en el software ArcGIS. Esto permitió calcular las áreas de contribución de las quebradas, y el resultado obtenido fue de 3.901 km2.

Perímetro de la microcuenca

Para determinar el perímetro de las microcuencas, se obtuvo una base de datos suministrados por el Instituto Nacional de Geografía del Perú (IGN), la cual fue procesada en el software ArcGIS. Esto permitió calcular las áreas de contribución de las quebradas, y el resultado obtenido fue de 25.927 km2.

Pluviometría

Los registros de precipitación máxima en 24 horas recopilada han sido proporcionados por el SENAMHI y es la siguiente:

Estación	Altitud msnm	Latitud Sur	Longitud Oeste	Período de registro	Ubicación
Chancay Baños	1638	06° 34' 30"	78° 52' 02"	1990 - 2014	Departamento: Cajamarca Provincia: Santa Cruz Distrito: Chancay Baños

Tabla N°65: Estación Pluviométrica de Precipitaciones máximas en 24 horas (mm)
Fuente: Senamhi.

Análisis estadístico de los datos de precipitaciones

Se emplearon datos de la estación pluviométrica Chancay Baños, una estación convencional meteorológica ubicada a una altitud de 1638 metros sobre el nivel del mar. Se recopilaron datos sobre las precipitaciones en 24 horas desde 1990 hasta 2014. Las siguientes tablas muestran los registros de estas precipitaciones:

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACIÓN: CHANCAY BAÑOS
LATITUD:
LONGITUD:
ALTURA:

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA
PROVINCIA: SANTA CRUZ
DISTRITO:

PRECIPITACIÓN MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMA	MEDIA
1990	18.63	82.72	44.48	69.94	40.88	41.31	1.00	12.01	7.21	100.21	81.42	13.70	**100.2**	**42.7925**
1991	2.31	21.03	85.92	170.02	27.52	3.64	2.60	0.00	12.80	79.02	36.70	52.92	**170.0**	**41.2067**
1992	38.00	36.53	96.92	105.03	29.40	21.90	3.51	4.02	82.40	64.20	46.70	13.34	**105.0**	**45.1625**
1993	63.17	117.23	201.02	261.50	84.40	12.80	22.80	20.01	72.82	89.61	49.30	53.30	**261.5**	**87.33**
1994	82.05	142.94	186.27	95.71	44.01	19.22	29.10	0.00	143.00	66.92	196.42	32.43	**196.4**	**86.5058**
1995	41.04	95.01	53.02	118.30	102.90	2.50	46.63	29.11	16.64	115.31	71.43	154.71	**154.7**	**70.55**
1996	33.82	136.93	105.74	179.41	105.62	13.00	3.00	47.53	44.12	248.32	44.01	10.71	**248.3**	**81.0175**
1997	32.80	165.32	14.91	122.51	9.90	40.60	0.01	0.00	34.40	29.90	73.72	120.00	**165.3**	**53.6725**
1998	111.30	102.51	268.11	339.21	38.90	24.00	13.50	7.30	83.91	93.30	56.50	35.90	**339.2**	**97.87**
1999	74.00	217.71	113.50	207.60	118.60	116.42	28.70	30.90	94.30	59.31	16.30	76.40	**217.7**	**96.145**
2000	23.10	139.70	71.40	203.70	143.51	33.71	0.00	19.11	92.41	80.90	33.21	80.00	**203.7**	**76.7292**
2001	68.72	35.30	269.30	182.12	67.12	10.50	19.11	0.00	95.10	80.60	51.70	88.72	**269.3**	**80.6908**
2002	17.10	52.72	211.00	178.70	46.50	3.10	8.51	0.00	27.80	84.20	79.20	54.40	**211.0**	**63.6025**
2003	72.90	63.80	58.00	148.20	27.80	86.90	20.41	0.00	80.40	58.71	98.30	106.10	**148.2**	**68.46**
2004	50.70	27.70	54.30	94.80	102.20	0.00	53.00	0.00	39.70	77.02	78.71	71.50	**102.2**	**54.1358**
2005	18.20	67.10	242.70	37.80	4.60	23.21	0.00	12.20	12.60	126.31	21.42	71.71	**242.7**	**53.1542**
2006	103.61	90.32	195.42	134.71	19.00	70.92	24.60	30.30	48.80	30.23	119.20	28.42	**195.4**	**74.6275**
2007	51.42	23.00	258.71	190.32	82.30	1.50	11.80	14.30	32.50	101.20	106.55	31.10	**258.7**	**75.3917**
2008	60.41	214.51	253.52	166.84	59.80	28.60	47.90	43.51	141.32	160.42	81.51	10.41	**253.5**	**105.729**
2009	136.61	97.71	222.90	93.10	120.40	49.40	18.50	6.51	53.50	45.50	75.30	42.90	**222.9**	**80.1942**
2010	34.90	129.80	151.30	221.60	37.40	9.80	25.30	9.60	52.60	52.70	28.20	31.10	**221.6**	**65.3583**
2011	84.90	91.61	104.91	280.60	47.80	11.10	20.81	16.41	145.10	67.21	34.71	86.22	**280.6**	**82.615**
2012	167.40	173.90	302.02	259.30	98.60	26.82	3.50	3.40	5.50	122.00	93.10	67.20	**302.0**	**110.228**
2013	77.81	76.11	189.80	136.00	184.70	25.40	0.00	16.90	16.40	115.70	3.50	50.55	**189.8**	**74.4058**
2014	15.61	-2797.20	153.20	70.60	191.60	9.60	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**191.6**	**-196.01**
MAX	167.4	217.71	302.02	339.21	191.6	116.42	53	47.53	145.1	248.32	196.42	154.71	339.21	110.2283
MEDIA	59.2204	-15.8396	156.3348	162.7048	73.4184	27.438	16.3516	12.9248	57.4132	85.952	63.0844	55.3496	210.0688	62.8627

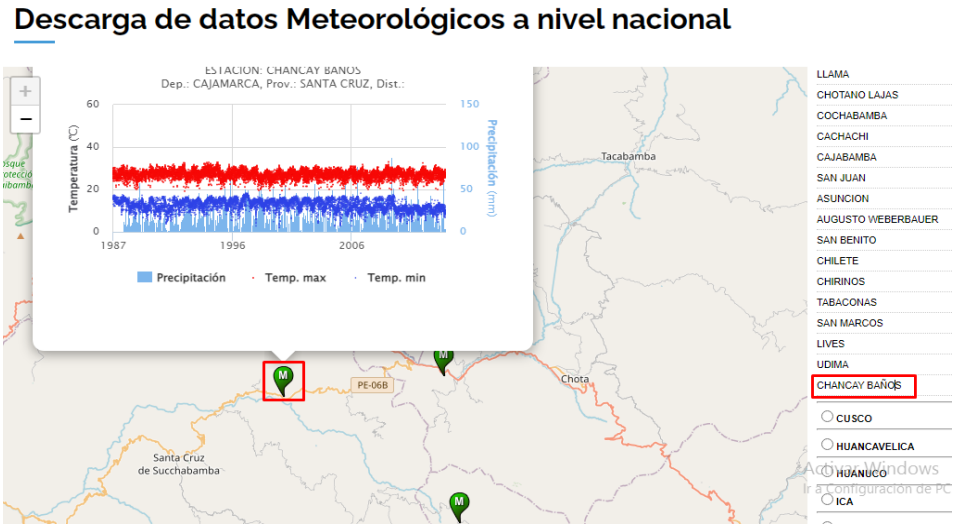
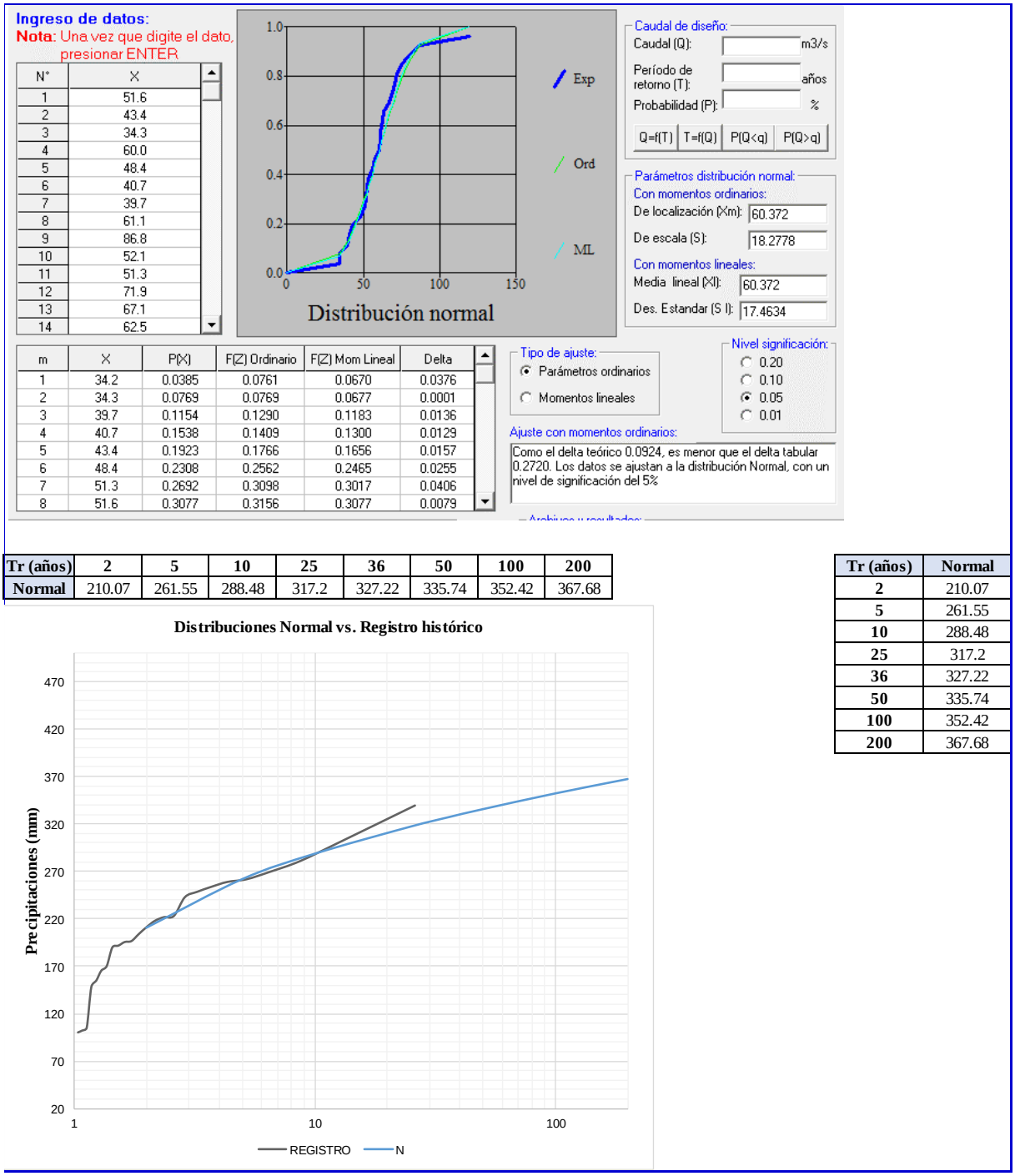


Tabla N°66: Precipitaciones Max en 24 horas de la Estación de Chancay Baños
Fuente: Senamhi

Distribución normal

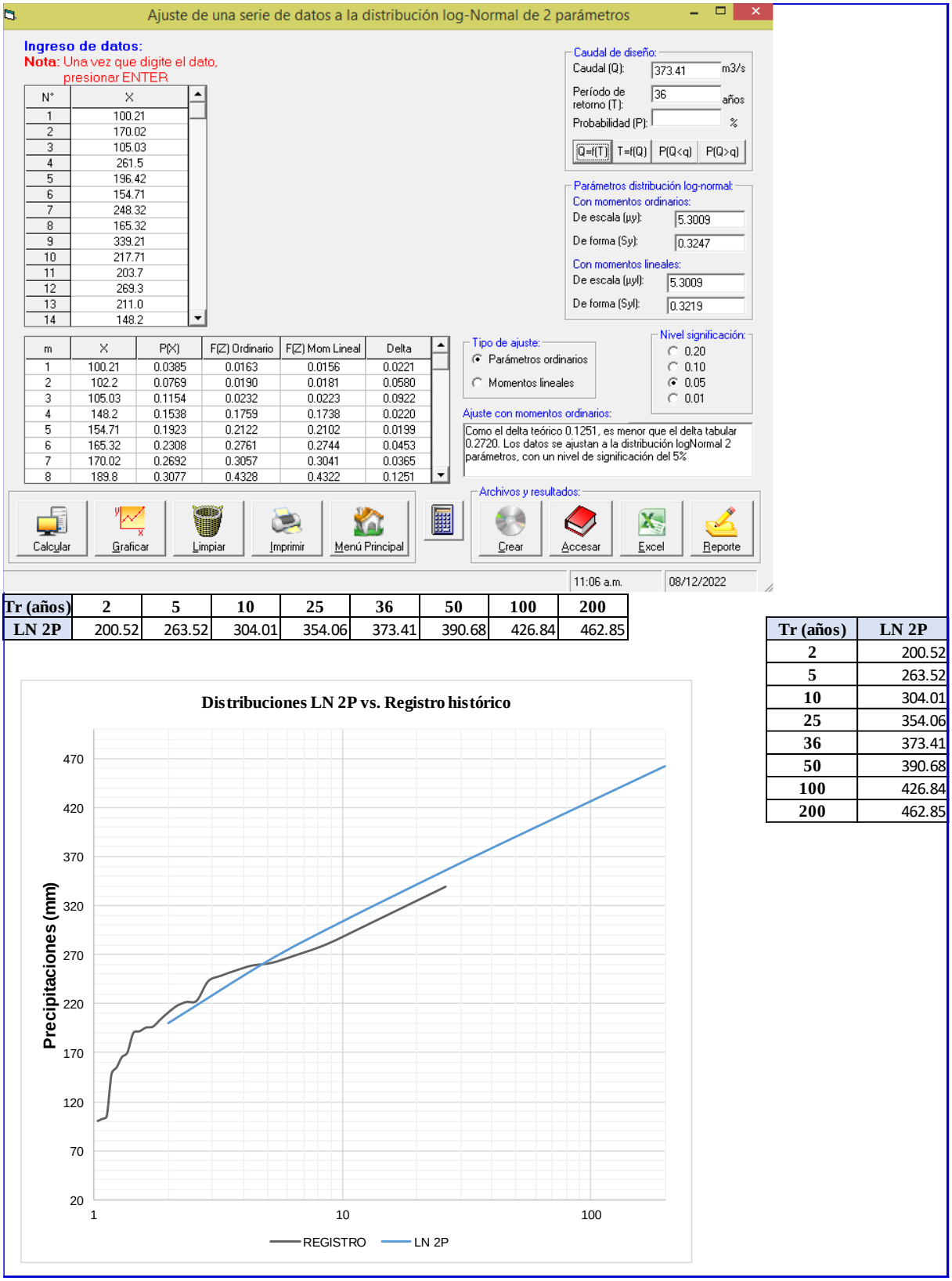


Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
Normal	210.07	261.55	288.48	317.2	327.22	335.74	352.42	367.68

Tr (años)	Normal
2	210.07
5	261.55
10	288.48
25	317.2
36	327.22
50	335.74
100	352.42
200	367.68

Gráfico N°4: Distribución normal

Distribución log-normal de 2 parámetros



N°	X
1	100.21
2	170.02
3	105.03
4	261.5
5	196.42
6	154.71
7	248.32
8	165.32
9	339.21
10	217.71
11	203.7
12	269.3
13	211.0
14	148.2

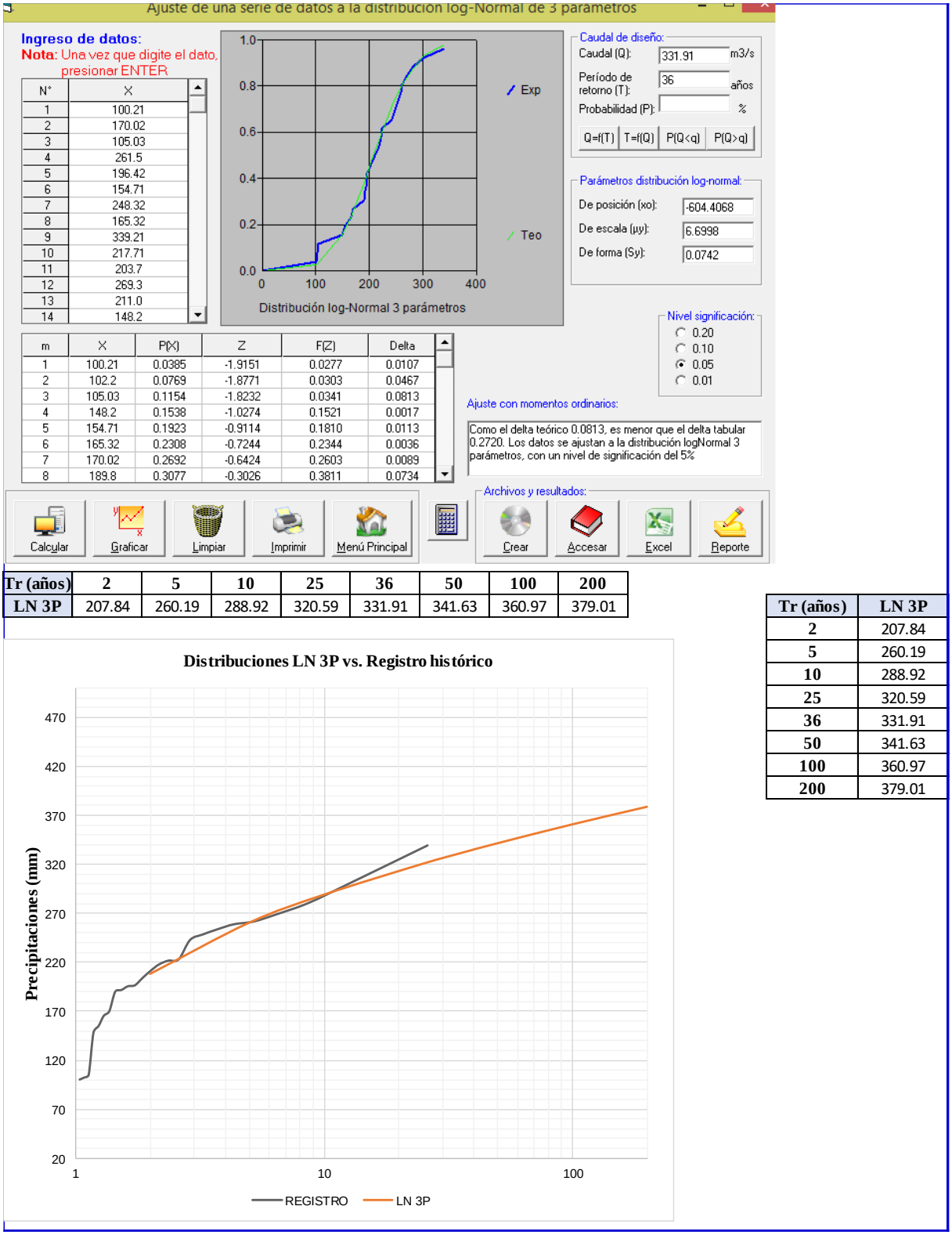
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	100.21	0.0385	0.0163	0.0156	0.0221
2	102.2	0.0769	0.0190	0.0181	0.0580
3	105.03	0.1154	0.0232	0.0223	0.0922
4	148.2	0.1538	0.1759	0.1738	0.0220
5	154.71	0.1923	0.2122	0.2102	0.0199
6	165.32	0.2308	0.2761	0.2744	0.0453
7	170.02	0.2692	0.3057	0.3041	0.0365
8	189.8	0.3077	0.4328	0.4322	0.1251

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LN 2P	200.52	263.52	304.01	354.06	373.41	390.68	426.84	462.85

Tr (años)	LN 2P
2	200.52
5	263.52
10	304.01
25	354.06
36	373.41
50	390.68
100	426.84
200	462.85

Gráfico N°5: Distribución log-normal de 2 parámetros

Distribución log-normal de 3 parámetros



N°	X
1	100.21
2	170.02
3	105.03
4	261.5
5	196.42
6	154.71
7	248.32
8	165.32
9	339.21
10	217.71
11	203.7
12	269.3
13	211.0
14	148.2

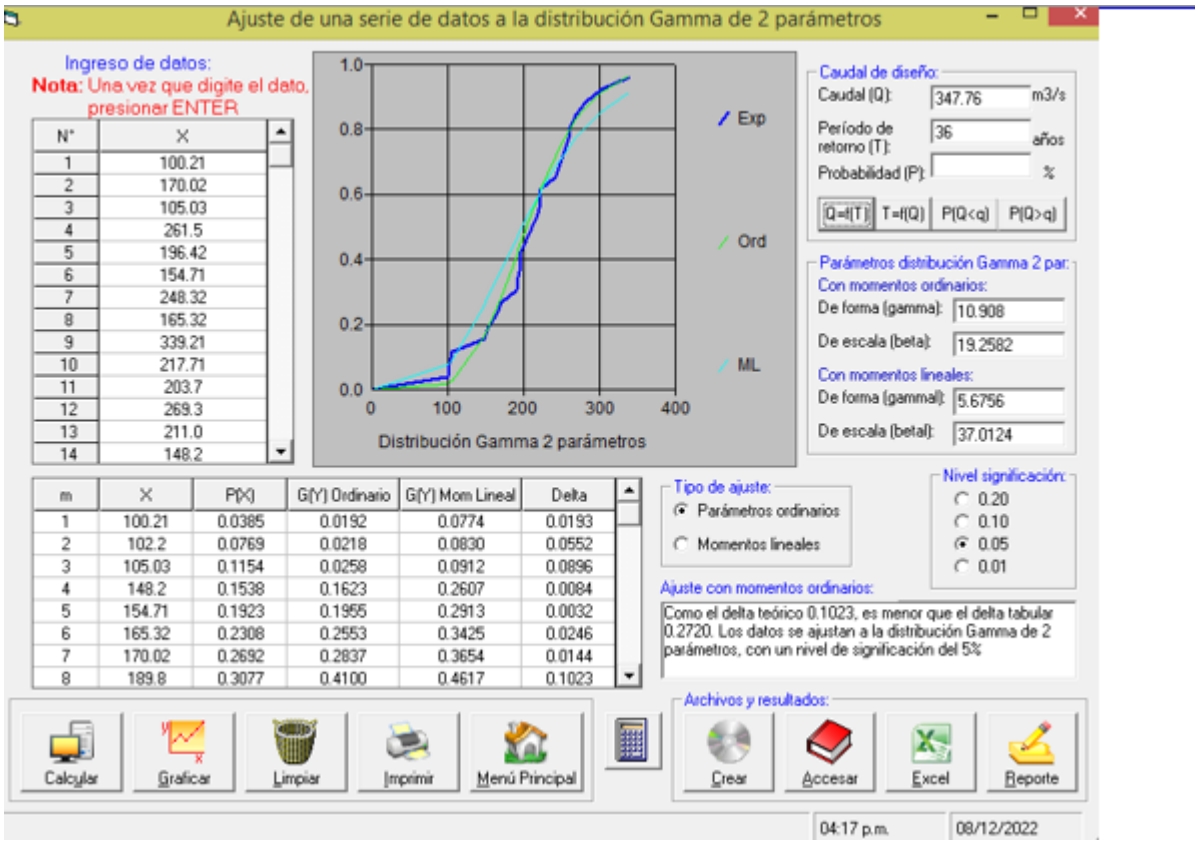
m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	100.21	0.0385	-1.9151	0.0277	0.0107
2	102.2	0.0769	-1.8771	0.0303	0.0467
3	105.03	0.1154	-1.8232	0.0341	0.0813
4	148.2	0.1538	-1.0274	0.1521	0.0017
5	154.71	0.1923	-0.9114	0.1810	0.0113
6	165.32	0.2308	-0.7244	0.2344	0.0036
7	170.02	0.2692	-0.6424	0.2603	0.0089
8	189.8	0.3077	-0.3026	0.3811	0.0734

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LN 3P	207.84	260.19	288.92	320.59	331.91	341.63	360.97	379.01

Tr (años)	LN 3P
2	207.84
5	260.19
10	288.92
25	320.59
36	331.91
50	341.63
100	360.97
200	379.01

Gráfico N°6: Distribución log-normal de 3 parámetros

Distribución Gamma de 2 parámetros

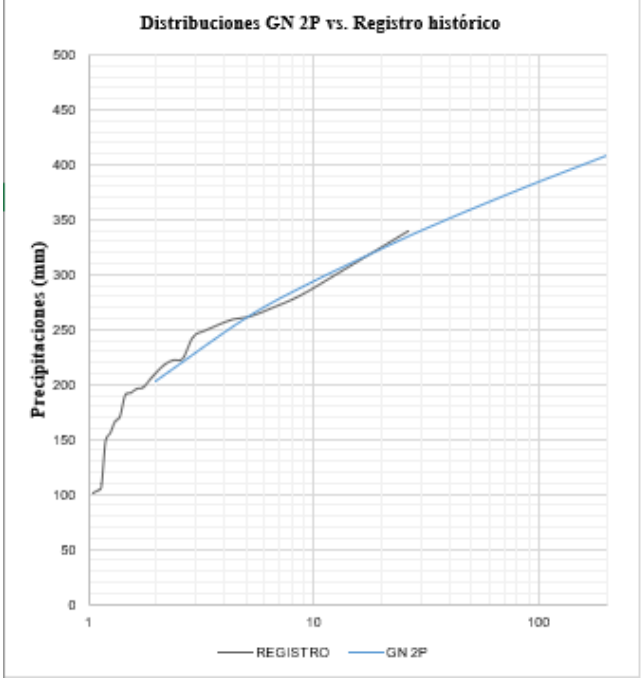


N°	X
1	100.21
2	170.02
3	105.03
4	261.5
5	196.42
6	154.71
7	248.32
8	165.32
9	339.21
10	217.71
11	203.7
12	269.3
13	211.0
14	148.2

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	100.21	0.0385	0.0192	0.0774	0.0193
2	102.2	0.0769	0.0218	0.0830	0.0552
3	105.03	0.1154	0.0258	0.0912	0.0896
4	148.2	0.1538	0.1623	0.2607	0.0084
5	154.71	0.1923	0.1955	0.2913	0.0032
6	165.32	0.2308	0.2553	0.3425	0.0246
7	170.02	0.2692	0.2837	0.3654	0.0144
8	189.8	0.3077	0.4100	0.4617	0.1023

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GN 2P	203.69	260.88	294.56	333.45	347.76	360.22	385.4	409.29

Padilla T



Tr (años)	GN 2P
2	203.69
5	260.88
10	294.56
25	333.45
36	347.76
50	360.22
100	385.4
200	409.29

Gráfico N°7: Distribución Gamma de 2 parámetros

Distribución Gamma de 3 parámetros

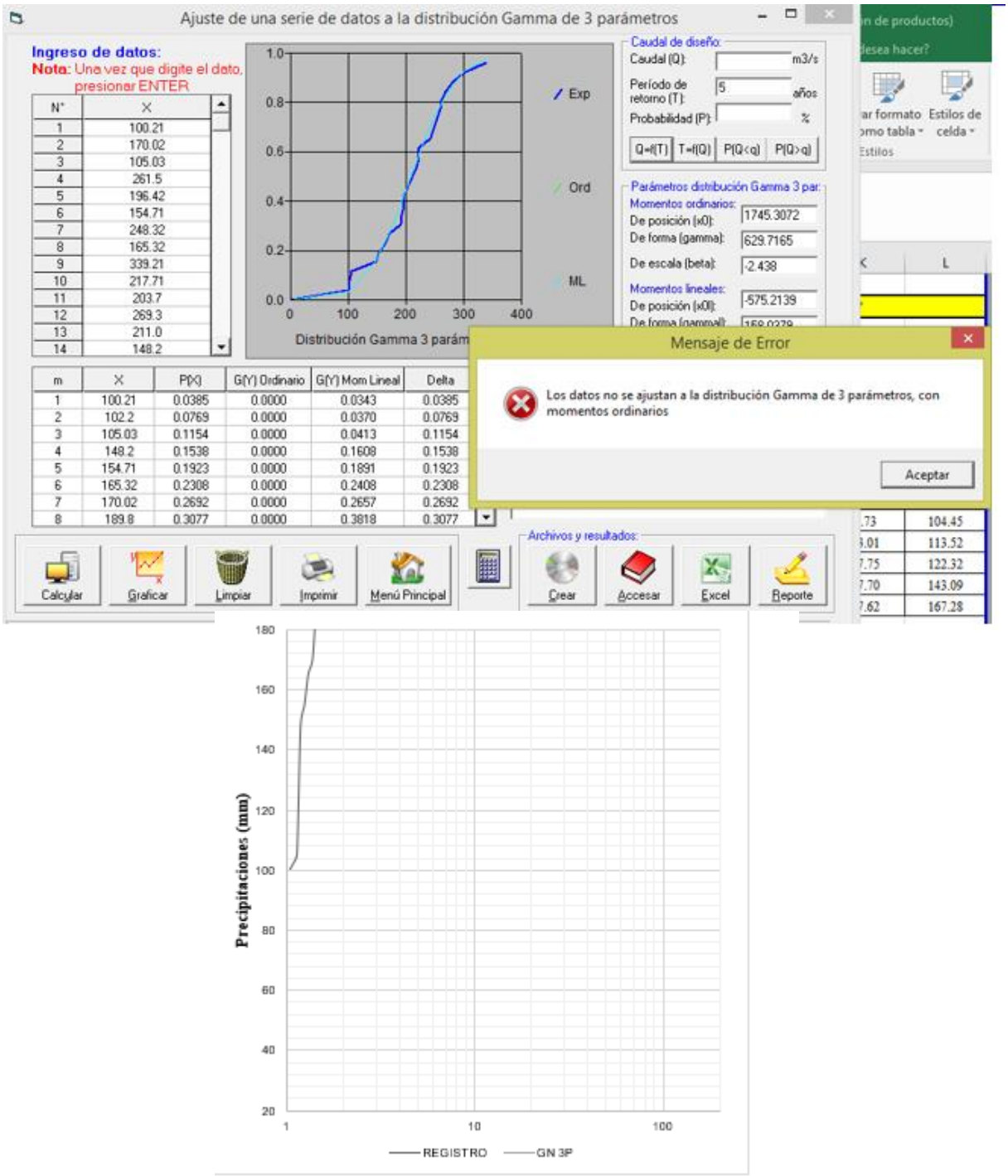


Gráfico N°8: Distribución Gamma de 3 parámetros

Distribución log- Pearson tipo III

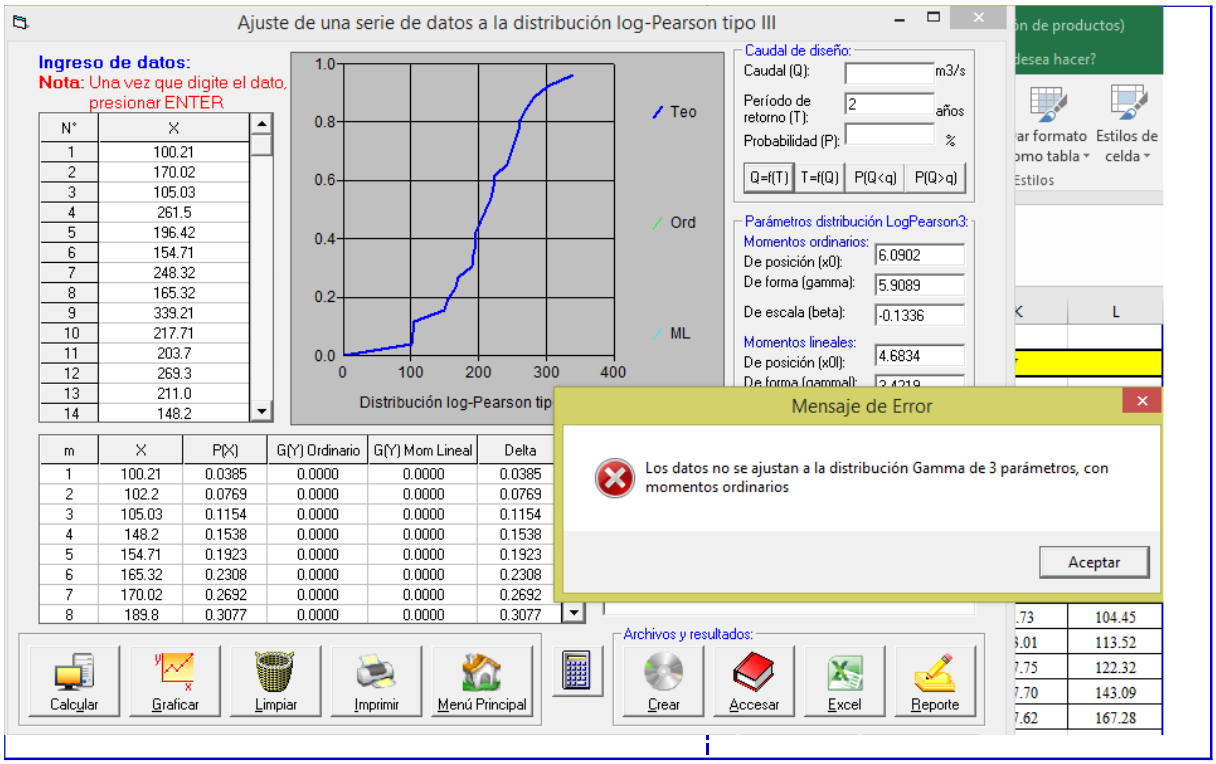
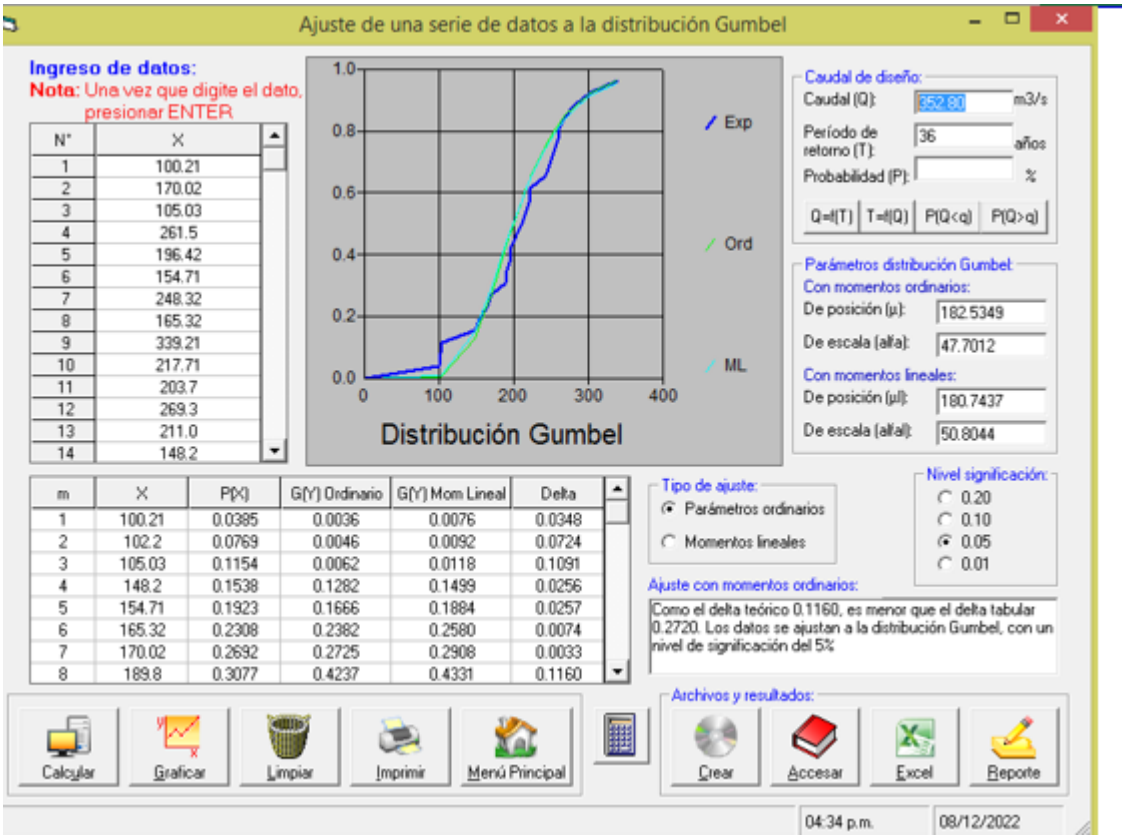


Gráfico N°9: Distribución log- Pearson tipo III

Distribución Gumbel

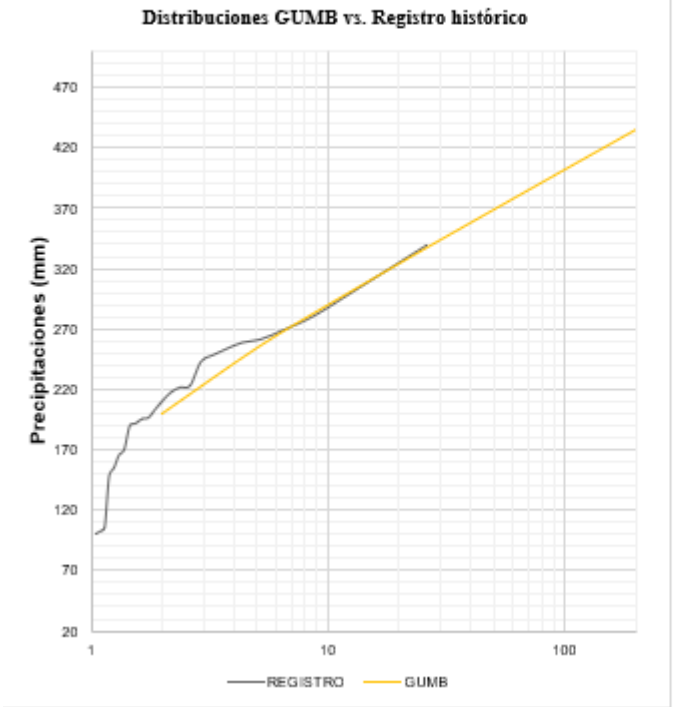


N°	X
1	100.21
2	170.02
3	105.03
4	261.5
5	196.42
6	154.71
7	248.32
8	165.32
9	339.21
10	217.71
11	203.7
12	269.3
13	211.0
14	148.2

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	100.21	0.0385	0.0036	0.0076	0.0348
2	102.2	0.0769	0.0046	0.0092	0.0724
3	105.03	0.1154	0.0062	0.0118	0.1091
4	148.2	0.1538	0.1282	0.1499	0.0256
5	154.71	0.1923	0.1666	0.1884	0.0257
6	165.32	0.2308	0.2382	0.2580	0.0074
7	170.02	0.2692	0.2725	0.2908	0.0033
8	189.8	0.3077	0.4237	0.4331	0.1160

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GUMB	200.02	254.08	289.88	335.11	352.8	368.66	401.97	435.15

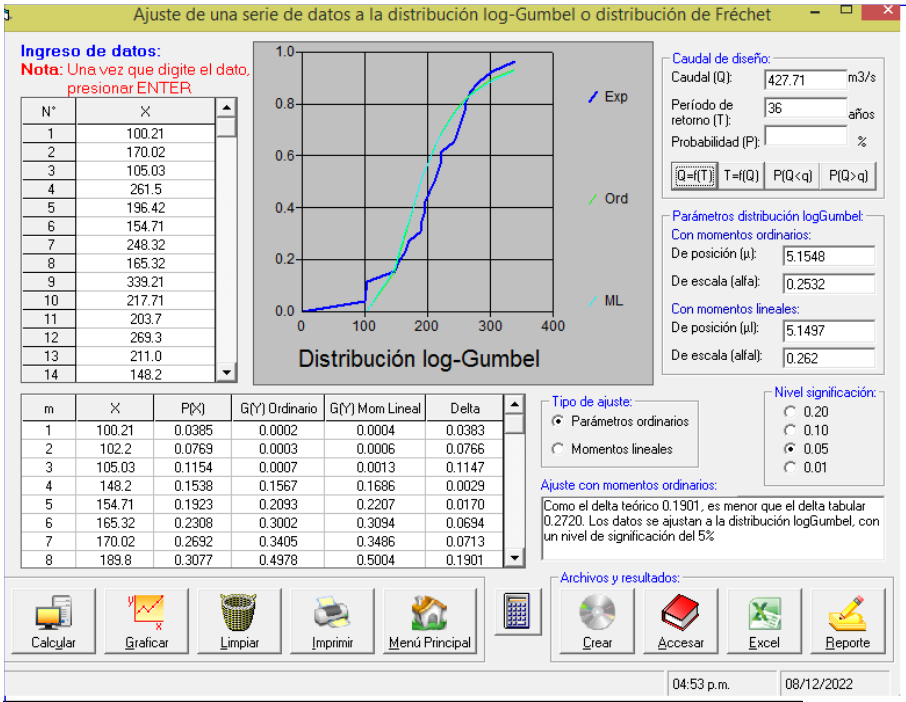
Página 1



Tr (años)	GUMB
2	200.02
5	254.08
10	289.88
25	335.11
36	352.8
50	368.66
100	401.97
200	435.15

Gráfico N°10: Distribución Gumbel

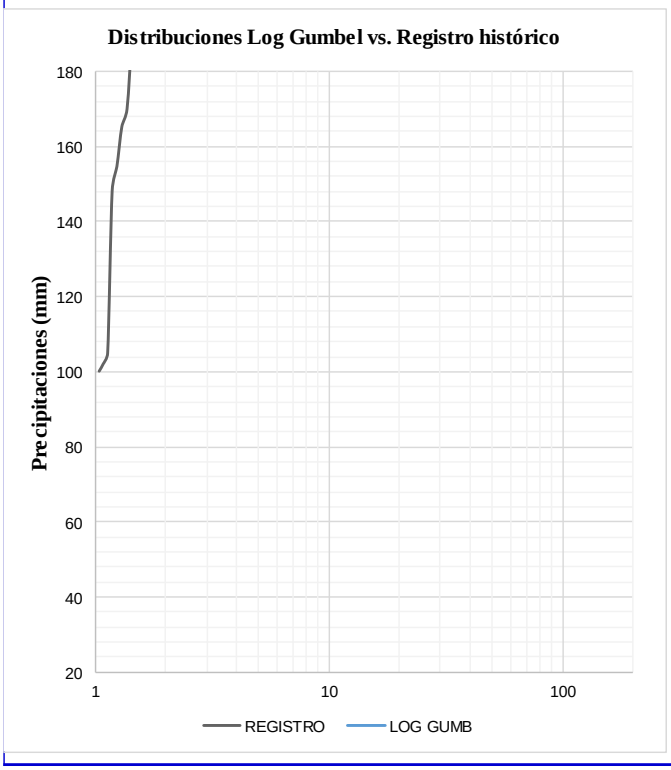
Distribución Log-Gumbel o distribución de Fréchet



N°	X
1	100.21
2	170.02
3	105.03
4	261.5
5	196.42
6	154.71
7	248.32
8	165.32
9	339.21
10	217.71
11	203.7
12	269.3
13	211.0
14	148.2

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	100.21	0.0385	0.0002	0.0004	0.0383
2	102.2	0.0769	0.0003	0.0006	0.0766
3	105.03	0.1154	0.0007	0.0013	0.1147
4	148.2	0.1538	0.1567	0.1686	0.0029
5	154.71	0.1923	0.2093	0.2207	0.0170
6	165.32	0.2308	0.3002	0.3094	0.0694
7	170.02	0.2692	0.3405	0.3486	0.0713
8	189.8	0.3077	0.4978	0.5004	0.1901

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
Log Gumb	190.1	253.28	306.27	389.37	427.71	465.26	555.22	662.15



Tr (años)	Log Gumb
2	190.1
5	253.28
10	306.27
25	389.37
36	427.71
50	465.26
100	555.22
200	662.15

Gráfico N°11: Distribución Gumbel

Método Elegido

AÑO	P max (mm)
1990	100.21
1991	170.02
1992	105.03
1993	261.50
1994	196.42
1995	154.71
1996	248.32
1997	165.32
1998	339.21
1999	217.71
2000	203.70
2001	269.30
2002	211.00
2003	148.20
2004	102.20
2005	242.70
2006	195.42
2007	258.71
2008	253.52
2009	222.90
2010	221.60
2011	280.60
2012	302.02
2013	189.80
2014	191.60

N° datos:	25.00

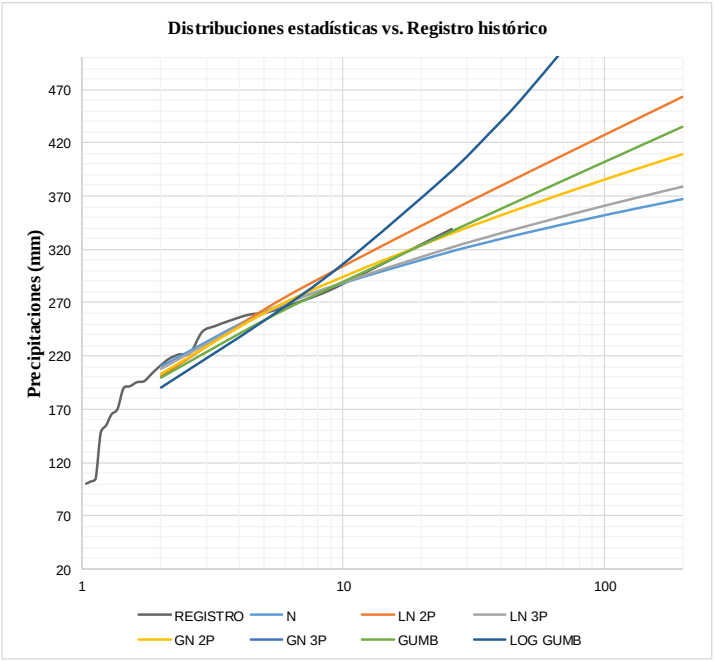
RESULTADOS DE PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE

Delta tabular:	0.2267	´---------->	KOLMOGOROV - SMIRNOV

Tr (años)	DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICAS							
	NORMAL	LN 2P	LN 3P	GN 2P	GN 3P	LP T III	GUMB	LOG GUMB
	DELTA TEORICOS							
	0.0724	0.1251	0.0813	0.1023			0.1160	0.1901
2	210.07	200.520	207.840	203.690			200.02	190.10
5	261.55	263.520	260.190	260.880			254.08	253.28
10	288.48	304.010	288.920	294.560	NO SE AJUSTA	NO SE AJUSTA	289.88	306.27
25	317.20	354.060	320.590	333.450			335.11	389.37
36	327.22	373.410	331.910	347.760			352.8	427.71
50	335.74	390.680	341.630	360.220			368.66	465.26
100	352.42	426.840	360.970	385.400			401.97	555.22
200	367.68	462.850	379.010	409.290			435.15	662.15

Teóricamente se escoge el método de Gumbel

m (orden)	Tr (años)	P (mm)
1	26.00	339.21
2	13.00	302.02
3	8.67	280.60
4	6.50	269.30
5	5.20	261.50
6	4.33	258.71
7	3.71	253.52
8	3.25	248.32
9	2.89	242.70
10	2.60	222.90
11	2.36	221.60
12	2.17	217.71
13	2.00	211.00
14	1.86	203.70
15	1.73	196.42
16	1.63	195.42
17	1.53	191.60
18	1.44	189.80
19	1.37	170.02
20	1.30	165.32
21	1.24	154.71
22	1.18	148.20
23	1.13	105.03
24	1.08	102.20
25	1.04	100.21



Gráficamente se escoge el método Gumbel por ser más conservador

Gráfico N°12: Resumen prueba de Bondad de Ajuste

Precipitación máxima Pd (mm)

Duración (horas)	Coeficiente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración							
		2 años	5 años	10 años	25 años	36 años	50 años	100 años	200 años
24 hr	1.00	190.1000	253.2800	306.2700	389.3700	427.71	465.2600	555.2200	662.1500
18 hr	0.80	152.0800	202.6240	245.0160	311.4960	342.168	372.2080	444.1760	529.7200
12 hr	0.79	150.1790	200.0912	241.9533	307.6023	337.8909	367.5554	438.6238	523.0985
8 hr	0.64	121.6640	162.0992	196.0128	249.1968	273.7344	297.7664	355.3408	423.7760
6 hr	0.56	106.4560	141.8368	171.5112	218.0472	239.5176	260.5456	310.9232	370.8040
5 hr	0.50	95.0500	126.6400	153.1350	194.6850	213.855	232.6300	277.6100	331.0750
4 hr	0.44	83.6440	111.4432	134.7588	171.3228	188.1924	204.7144	244.2968	291.3460
3 hr	0.38	72.2380	96.2464	116.3826	147.9606	162.5298	176.7988	210.9836	251.6170
2 hr	0.31	58.9310	78.5168	94.9437	120.7047	132.5901	144.2306	172.1182	205.2665
1 hr	0.25	47.5250	63.3200	76.5675	97.3425	106.9275	116.3150	138.8050	165.5375

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno							
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	36 años	50 años	100 años	200 años
24 hr	1440	7.9208	10.5533	12.7613	16.2238	17.82125	19.3858	23.1342	27.5896
18 hr	1080	8.4489	11.2569	13.6120	17.3053	19.0093333	20.6782	24.6764	29.4289
12 hr	720	12.5149	16.6743	20.1628	25.6335	28.157575	30.6296	36.5520	43.5915
8 hr	480	15.2080	20.2624	24.5016	31.1496	34.2168	37.2208	44.4176	52.9720
6 hr	360	17.7427	23.6395	28.5852	36.3412	39.9196	43.4243	51.8205	61.8007
5 hr	300	19.0100	25.3280	30.6270	38.9370	42.771	46.5260	55.5220	66.2150
4 hr	240	20.9110	27.8608	33.6897	42.8307	47.0481	51.1786	61.0742	72.8365
3 hr	180	24.0793	32.0821	38.7942	49.3202	54.1766	58.9329	70.3279	83.8723
2 hr	120	29.4655	39.2584	47.4719	60.3524	66.29505	72.1153	86.0591	102.6333
1 hr	60	47.5250	63.3200	76.5675	97.3425	106.9275	116.3150	138.8050	165.5375

Tabla N°67: Precipitación máxima Pd (mm)

Curvas Intensidad - Duración - Período de retorno

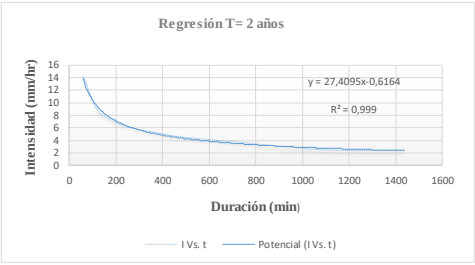
Representación matemática de las curvas Intensidad - Duración - Período de retorno: $I = \frac{K \cdot T^{m}}{t^{n}}$ en la cual:

I = Intensidad (mm/hr)
t = Duración de la lluvia (min)
T = Período de retorno (años)
K, m, n = Parámetros de ajuste

Realizando un cambio de variable: $d = K \cdot T^{m}$

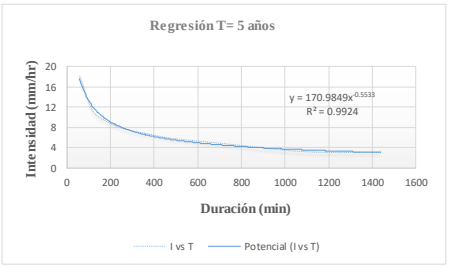
Con lo que de la anterior expresión se obtiene: $I = \frac{d}{t^{n}} \Rightarrow I = d \cdot t^{-n}$

Periodo de retorno para T = 2 años						
Nº	**x**	**y**	**ln x**	**ln y**	**ln x*ln y**	**(lnx)^2**
1	**1440**	**7.9208**	7.2724	2.0695	15.0502	52.8878
2	**1080**	**8.4489**	6.9847	2.1340	14.9056	48.7863
3	**720**	**12.5149**	6.5793	2.5269	16.6252	43.2865
4	**480**	**15.2080**	6.1738	2.7218	16.8039	38.1156
5	**360**	**17.7427**	5.8861	2.8760	16.9283	34.6462
6	**300**	**19.0100**	5.7038	2.9450	16.7974	32.5331
7	**240**	**20.9110**	5.4806	3.0403	16.6627	30.0374
8	**180**	**24.0793**	5.1930	3.1814	16.5206	26.9668
9	**120**	**29.4655**	4.7875	3.3832	16.1971	22.9201
10	**60**	**47.5250**	4.0943	3.8613	15.8093	16.7637
10	4980	202.8261	**58.1555**	**28.7393**	**162.3005**	**346.9435**
Ln (d) =	**6.0916**	***d =***	**442.1141**	***n =***	**-0.5533**	



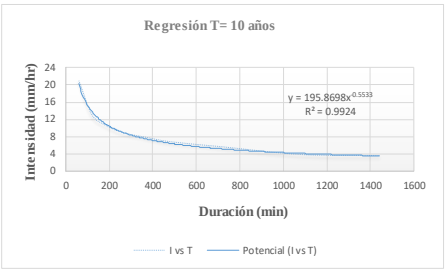
Serie T= 2 años	
x	**y**
1440	7.9208
1080	8.4489
720	12.5149
480	15.2080
360	17.7427
300	19.0100
240	20.9110
180	24.0793
120	29.4655
60	47.5250

Periodo de retorno para T = 5 años						
Nº	**x**	**y**	**ln x**	**ln y**	**ln x*ln y**	**(lnx)^2**
1	**1440**	**10.5533**	7.2724	2.3564	17.1370	52.8878
2	**1080**	**11.2569**	6.9847	2.4210	16.9099	48.7863
3	**720**	**16.6743**	6.5793	2.8139	18.5131	43.2865
4	**480**	**20.2624**	6.1738	3.0088	18.5755	38.1156
5	**360**	**23.6395**	5.8861	3.1629	18.6173	34.6462
6	**300**	**25.3280**	5.7038	3.2319	18.4341	32.5331
7	**240**	**27.8608**	5.4806	3.3272	18.2353	30.0374
8	**180**	**32.0821**	5.1930	3.4683	18.0107	26.9668
9	**120**	**39.2584**	4.7875	3.6702	17.5709	22.9201
10	**60**	**63.3200**	4.0943	4.1482	16.9842	16.7637
10	4980	270.2357	**58.1555**	**31.6088**	**178.9879**	**346.9435**
Ln (d) =	**6.3785**	***d =***	**589.0513**	***n =***	**-0.5533**	



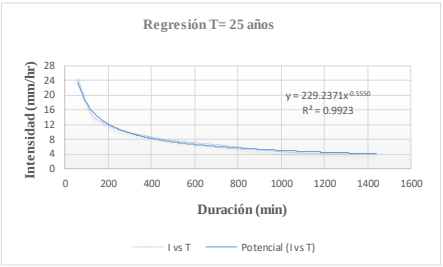
Serie T= 5 años	
x	**y**
1440	10.5533
1080	11.2569
720	16.6743
480	20.2624
360	23.6395
300	25.3280
240	27.8608
180	32.0821
120	39.2584
60	63.3200

Periodo de retorno para T = 10 años						
Nº	**x**	**y**	**ln x**	**ln y**	**ln x*ln y**	**(lnx)^2**
1	**1440**	**12.7613**	7.2724	2.5464	18.5185	52.8878
2	**1080**	**13.6120**	6.9847	2.6110	18.2368	48.7863
3	**720**	**20.1628**	6.5793	3.0038	19.7630	43.2865
4	**480**	**24.5016**	6.1738	3.1987	19.7483	38.1156
5	**360**	**28.5852**	5.8861	3.3529	19.7355	34.6462
6	**300**	**30.6270**	5.7038	3.4219	19.5177	32.5331
7	**240**	**33.6897**	5.4806	3.5172	19.2765	30.0374
8	**180**	**38.7942**	5.1930	3.6583	18.9972	26.9668
9	**120**	**47.4719**	4.7875	3.8601	18.4804	22.9201
10	**60**	**76.5675**	4.0943	4.3382	17.7620	16.7637
10	4980	326.7731	**58.1555**	**33.5085**	**190.0358**	**346.9435**
Ln (d) =	**6.5685**	***d =***	**712.2898**	***n =***	**-0.5533**	



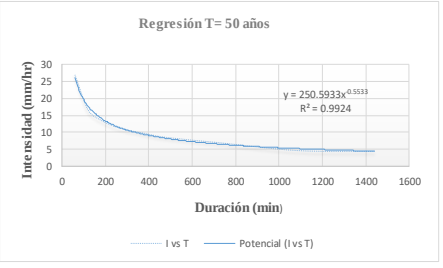
Serie T= 10 años	
x	**y**
1440	12.7613
1080	13.6120
720	20.1628
480	24.5016
360	28.5852
300	30.6270
240	33.6897
180	38.7942
120	47.4719
60	76.5675

Periodo de retorno para T = 25 años						
Nº	**x**	**y**	**ln x**	**ln y**	**ln x*ln y**	**(lnx)^2**
1	**1440**	**16.2238**	7.2724	2.7865	20.2644	52.8878
2	**1080**	**17.3053**	6.9847	2.8510	19.9135	48.7863
3	**720**	**25.6335**	6.5793	3.2439	21.3424	43.2865
4	**480**	**31.1496**	6.1738	3.4388	21.2304	38.1156
5	**360**	**36.3412**	5.8861	3.5930	21.1485	34.6462
6	**300**	**38.9370**	5.7038	3.6619	20.8869	32.5331
7	**240**	**42.8307**	5.4806	3.7573	20.5922	30.0374
8	**180**	**49.3202**	5.1930	3.8983	20.2439	26.9668
9	**120**	**60.3524**	4.7875	4.1002	19.6297	22.9201
10	**60**	**97.3425**	4.0943	4.5782	18.7449	16.7637
10	4980	415.4362	**58.1555**	**35.9091**	**203.9968**	**346.9435**
Ln (d) =	**6.8085**	***d =***	**905.5548**	***n =***	**-0.5533**	



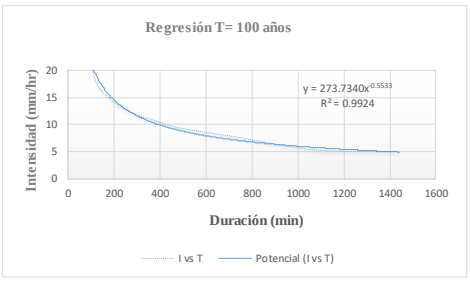
Serie T= 25 años	
x	**y**
1440	16.2238
1080	17.3053
720	25.6335
480	31.1496
360	36.3412
300	38.9370
240	42.8307
180	49.3202
120	60.3524
60	97.3425

Periodo de retorno para T = 50 años						
Nº	**x**	**y**	**ln x**	**ln y**	**ln x*ln y**	**(lnx)^2**
1	**1440**	**19.3858**	7.2724	2.9645	21.5593	52.8878
2	**1080**	**20.6782**	6.9847	3.0291	21.1573	48.7863
3	**720**	**30.6296**	6.5793	3.4220	22.5140	43.2865
4	**480**	**37.2208**	6.1738	3.6169	22.3298	38.1156
5	**360**	**43.4243**	5.8861	3.7710	22.1966	34.6462
6	**300**	**46.5260**	5.7038	3.8400	21.9026	32.5331
7	**240**	**51.1786**	5.4806	3.9353	21.5681	30.0374
8	**180**	**58.9329**	5.1930	4.0764	21.1686	26.9668
9	**120**	**72.1153**	4.7875	4.2783	20.4822	22.9201
10	**60**	**116.3150**	4.0943	4.7563	19.4739	16.7637
10	4980	496.4066	**58.1555**	**37.6898**	**214.3523**	**346.9435**
Ln (d) =	**6.9866**	***d =***	**1082.0516**	***n =***	**-0.5533**	



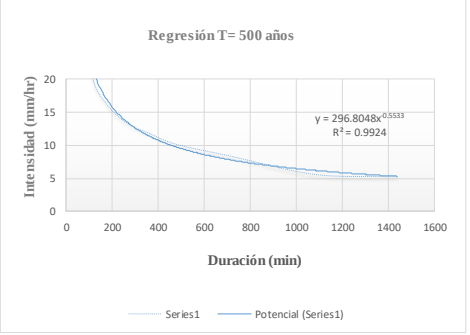
Serie T= 50 años	
x	**y**
1440	19.3858
1080	20.6782
720	30.6296
480	37.2208
360	43.4243
300	46.5260
240	51.1786
180	58.9329
120	72.1153
60	116.3150

Periodo de retorno para T = 100 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	23.1342	7.2724	3.1413	22.8449	52.8878
2	1080	24.6764	6.9847	3.2058	22.3919	48.7863
3	720	36.5520	6.5793	3.5987	23.6770	43.2865
4	480	44.4176	6.1738	3.7936	23.4211	38.1156
5	360	51.8205	5.8861	3.9478	23.2371	34.6462
6	300	55.5220	5.7038	4.0168	22.9108	32.5331
7	240	61.0742	5.4806	4.1121	22.5369	30.0374
8	180	70.3279	5.1930	4.2532	22.0865	26.9668
9	120	86.0591	4.7875	4.4550	21.3284	22.9201
10	60	138.8050	4.0943	4.9331	20.1977	16.7637
10	4980	592.3889	58.1555	39.4575	224.6323	346.9435
Ln (d) =	7.1634	d =	1291.2709	n =	-0.5533	



Serie T= 100 años	
x	y
1440	23.1342
1080	24.6764
720	36.5520
480	44.4176
360	51.8205
300	55.5220
240	61.0742
180	70.3279
120	86.0591
60	138.8050

Periodo de retorno para T = 200 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	27.5896	7.2724	3.3174	24.1257	52.8878
2	1080	29.4289	6.9847	3.3820	23.6221	48.7863
3	720	43.5915	6.5793	3.7749	24.8358	43.2865
4	480	52.9720	6.1738	3.9698	24.5085	38.1156
5	360	61.8007	5.8861	4.1239	24.2738	34.6462
6	300	66.2150	5.7038	4.1929	23.9154	32.5331
7	240	72.8365	5.4806	4.2882	23.5022	30.0374
8	180	83.8723	5.1930	4.4293	23.0011	26.9668
9	120	102.6333	4.7875	4.6312	22.1716	22.9201
10	60	165.5375	4.0943	5.1092	20.9188	16.7637
10	4980	706.4773	58.1555	41.2187	234.8751	346.9435
Ln (d) =	7.3395	d =	1539.9571	n =	-0.5533	



Serie T= 200 años	
x	y
1440	27.5896
1080	29.4289
720	43.5915
480	52.9720
360	61.8007
300	66.2150
240	72.8365
180	83.8723
120	102.6333
60	165.5375

Gráfico N°13: Curvas Intensidad - Duración - Período de retorno

Regresión Potencial

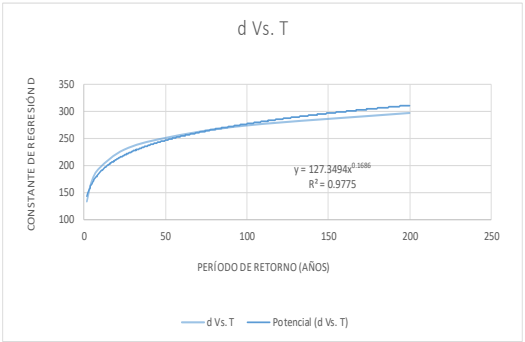
Resumen de aplicación de regresión potencial		
Periodo de Retorno (años)	Término ctte. de regresión (d)	Coef. de regresión [n]
2	442.11410164176	-0.55328179299
5	589.05133963087	-0.55328179299
10	712.28977332893	-0.55328179299
25	905.55480145323	-0.55328179299
50	1082.05158826849	-0.55328179299
100	1291.27086540528	-0.55328179299
200	1539.95714046348	-0.55328179299
Promedio =	937.46994431315	-0.55328179299

En función del cambio de variable realizado, se realiza otra regresión de potencia entre las columnas del periodo de retorno *(T)* y el término constante de regresión *(d)*, para obtener valores de la ecuación:

$$d = K \cdot T^{m}$$

Regresión potencial						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	2	442.1141	0.6931	6.0916	4.2224	0.4805
2	5	589.0513	1.6094	6.3785	10.2658	2.5903
3	10	712.2898	2.3026	6.5685	15.1245	5.3019
4	25	905.5548	3.2189	6.8085	21.9159	10.3612
5	50	1082.0516	3.9120	6.9866	27.3318	15.3039
6	100	1291.2709	4.6052	7.1634	32.9886	21.2076
7	200	1539.9571	5.2983	7.3395	38.8871	28.0722
7	392	6562.2896	21.6396	47.3366	150.7360	83.3175
Ln (K) =	5.9339	K =	377.6072	m =	0.2680	

(K) =	377.607
(m) =	0.268
(n) =	0.553



x	y
2	442.1141
5	589.0513
10	712.2898
25	905.5548
50	1082.0516
100	1291.2709
200	1539.9571

Gráfico N°14: Regresión Potencial

Curvas Intensidad - Duración - Período de retorno

La ecuación de intensidad válida para la cuenca resulta:

$$I = \frac{377.6072 * T^{0.268011}}{t^{0.55328}}$$

Donde:
I = intensidad de precipitación (mm/hr)
T = Periodo de Retorno (años)
t = Tiempo de duración de precipitación (min)

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Las curvas de intensidad-duración-frecuencia, se han calculado indirectamente, mediante la siguiente relación:

$$I = \frac{K\,T^{m}}{t^{n}} \qquad (17)$$

Donde:
I = Intensidad máxima (mm/h)
K, m, n = factores característicos de la zona de estudio
T = período de retorno en años
t = duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min)

Tabla de intensidades - Tiempo de duración

Frecuencia (años)	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	186.63	127.19	101.63	86.67	76.61	69.26	63.59	59.06	55.34	52.20	49.52	47.20
5	238.59	162.59	129.92	110.80	97.93	88.53	81.30	75.51	70.74	66.74	63.31	60.33
10	287.29	195.78	156.44	133.42	117.92	106.61	97.89	90.92	85.18	80.36	76.23	72.65
25	367.26	250.28	199.98	170.56	150.75	136.28	125.14	116.23	108.90	102.73	97.45	92.87
50	442.24	301.37	240.81	205.37	181.52	164.10	150.69	139.96	131.13	123.70	117.35	111.83
100	532.52	362.89	289.97	247.30	218.58	197.61	181.45	168.53	157.90	148.95	141.30	134.66
200	641.23	436.98	349.17	297.79	263.20	237.95	218.49	202.93	190.13	179.36	170.15	162.15

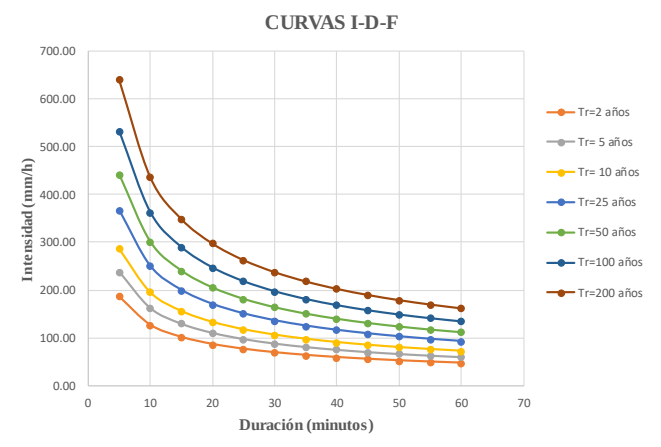


Gráfico Nº15: Curva de intensidad-duración-frecuencia - Estación Chancay Baños

Diseño geométrico

Normas de diseño

Por tratarse de un proyecto de mejoramiento y diseño, se ha utilizado el manual de carreteras DG-2018, el cual contempla para este tipo de proyectos.

Clasificación de la carretera

La carretera según el manual de carreteras DG 2018 se clasifica en Trocha Carrozable

CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

1. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA

IMDA= 151 veh/día

Cuadro N° 01: Clasificación de la Carretera por Demanda

CONDICION	AUTOPISTA		CARRETERAS			TROCHAS CARROZABLES
	PRIMERA CLASE	SEGUNDA CLASE	PRIMERA CLASE	SEGUNDA CLASE	TERCERCA CLASE	
IMDA	> 6000 veh/día	6000 a 4001 veh/día	4000 a 2001 veh/día	2000 a 400 veh/día	< 400 veh/día	< 200 veh/día
CALZADA	2 o más carriles de 3.60 m (mínimo)		2 carriles de 3.60 m (mínimo)	2 carriles de 3.30 m (mínimo)	2 carriles de 3.00 m (mínimo) y 2.50 (excepción)	4.00 m de ancho

Fuente: *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*

En el trayecto de la carretera Agua Salada-Baños Termales- Tambillo el **IMDA calculado es de 151 veh/día**, siendo inferior a 400 veh/día, por ende, es clasificada como una **CARRETERA DE TERCERA CLASE.**

2. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA

Cuadro N° 02: Clasificación de la Carretera por Orografía Predominante

CARRETERA	PENDIENTE LONGITUDINAL	PENDIENTE TRANSVERSAL	TERRENO
TIPO I	< 3%	0 - 10 %	PLANO
TIPO 2	3 a 6 %	11 - 50 %	ONDULADO
TIPO 3	6 y 8 %	51 - 100 %	ACCIDENTADO
TIPO 4	> 8 %	> 100 %	ESCARPADO

Fuente: *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018*

Tabla N°68: Tabla de clasificación de Carretera

Derecho de vía

Derecho de Vía o Faja de Dominio es la franja de terreno dentro de la cual se encuentra la carretera.

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Tabla N°69: Anchos mínimos de derecho de vía
Fuente: DG 2018

La vía por mejorar en este estudio el ancho de vía a adoptar es de 16 m.

IMDa

De acuerdo con el tráfico realizado, se extenderá la siguiente configuración de vehículos para el proyecto:

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Autos	17	14.7
Station Wagon	17	14.7
Pick up	36	31.0
Camioneta rural	21	18.1
Micro	0	0.0
Ómnibus	0	0.0
Camión	25	21.6
Semitrayler	0	0.0
IMD	116	100

Tabla Nº70: Conteo de tráfico - marzo 2022

Por consiguiente, el camino vecino estudio exhibe un IMD de 116 vehículos, lo que indica que se trata de una vía con un bajo volumen de tráfico.

Velocidad de diseño

Tabla 204.01
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Tabla Nº71: Velocidad de diseño
Fuente: DG 2018

Según las directrices del manual para carreteras de tercera clase, se establece una velocidad mínima requerida. Por ende, para este proyecto, se ha decidido adoptar una velocidad de 30 km/h, considerando las características topográficas accidentadas y escarpadas del área.

Distancia de visibilidad

Tabla 205.01
Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%

Velocidad de diseño	Distancia de percepción reacción	Distancia durante el frenado a nivel	Distancia de visibilidad de parada	
(km/h)	(m)	(m)	Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Tabla Nº72: Velocidad de diseño
Fuente: DG 2018

Dado que la velocidad de diseño se ha establecido en 30 km/h, se determina que la distancia de visibilidad de parada en pendientes descendentes será de 35 metros, mientras que en pendientes ascendentes será de 31.2 metros.

Alineamiento horizontal

En primer lugar, se llevó a cabo la actividad de ubicación de los Puntos de Interés (PI), su monumentalización y referenciación como parte del trazado, con el objetivo de lograr alineamientos precisos. Estos puntos fueron debidamente referenciados y monumentalizados usando concreto y una varilla de acero de diámetro 1/2" en el centro. Se les asignó una nomenclatura, se pintaron y se ubicaron en su respectiva referencia.



Fotografía Nº22: Cimentación de BMs en la carretera en estudio.

El trazado de la carretera se desarrolla a lo largo de terrenos mayormente planos y ligeramente ondulados característicos de la región de la sierra. Como resultado, el alineamiento de la carretera en proyecto cuenta con curvas de volteo, curvas cerradas, y presenta tangentes considerables.

El alineamiento horizontal descrito ha sido diseñado cumpliendo con los requisitos establecidos en los Términos de Referencia. Se han seguido las siguientes pautas:

- En tramos rectos, se ha estacado cada 20 metros.
- En tramos curvos, se ha estacado cada 10 metros.
- En curvas de volteo, se ha estacado cada 5 metros.
- Además, se han colocado puntos de referencia (BM) debidamente monumentalizados para facilitar la referencia y medición en el terreno.

Adicionalmente, se han llevado a cabo levantamientos topográficos de los cauces de ríos, quebradas y otros elementos naturales con el fin de obtener la información necesaria para la planificación y proyección de las obras correspondientes.

Radio mínimo

Se ha calculado una velocidad máxima de 30 km/h en carretera, una pendiente máxima del 12% y un valor límite de fricción de 0.17, lo que significa que nuestro radio mínimo es de 25 metros.

RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS

302.04.02 Radios mínimos

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$Rmín = \frac{V^2}{127\,(Pmáx + fmáx.)}$$

Dónde:

Rmín	:	Radio Mínimo
V	:	Velocidad de diseño
Pmáx	:	Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).
ƒmáx	:	Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

El resultado de la aplicación de la indicada fórmula se aprecia en la Tabla 302.02.

p max (%) =	12 %
f máx =	0.17
Rmin= 24.44 m	

Tabla 302.02
Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	Þ máx. (%)	ƒ máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Tabla Nº73: Tabla de radios mínimos y peraltes máximos
Fuente: DG 2018

Curvas de vuelta

Se está tomando en cuenta una curva compuesta con un radio mínimo excepcional de 12.0 metros, el cual se aplica únicamente en las curvas de vuelta de la carretera.

Tabla 302.12
Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado

Radio interior R_i (m)	Radio Exterior Mínimo R_e (m). según maniobra prevista		
	T2S2	C2	C2+C2
6.0	14.00	15.75	17.50
7.0	14.50	16.50	18.25
8.0	15.25	17.25	19.00
10.0	16.75*	18.75	20.50
12.0	18.25*	20.50	22.25
15.0	21.00*	23.25	24.75
20.0	26.00*	28.00	29.25

Tabla Nº74: Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado.
Fuente: DG 2018

Longitud tramo en tangente

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado una longitud mínima para trazos en "S" de 42m y en "O" de 84 m y una longitud máxima de 50 m.

LONGITUD DE TRAMOS EN TANGENTE

302.03 Tramos en tangente

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán las indicadas en la Tabla 302.01.

Tabla 302.01
Longitudes de tramos en tangente

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Dónde:

$L_{mín.s}$: Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{mín.o}$: Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

$L_{máx}$: Longitud máxima deseable (m).

V : Velocidad de diseño (km/h)

Las longitudes de tramos en tangente presentada en la Tabla 302.01, están calculadas con las siguientes fórmulas:

$L_{min.s}$: 1.39 V

$L_{min.o}$: 2.78 V

$L_{máx}$: 16.70 V

Lmin.s	Lmin.o	Lmáx
41.70	83.4	501

Tabla Nº75: Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado. Fuente: DG 2018

Radios mínimos para prescindir de curvas de transición

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado curvas de transición de 55m.

RADIOS MÍNIMOS PARA PRESCINDIR DE CURVAS DE TRANSICIÓN

En el caso de carreteras de Tercera Clase y cuando el radio de las curvas horizontales sea superior al señalado en la Tabla 302.11 B, se podrá prescindir de curvas de transición.

Tabla 302. 11 B
Radios que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de Tercera Clase

Velocidad de diseño Km/h	Radio M
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210
70	290
80	380
90	480

Rmin= 55 m

Tabla Nº76: Radio exterior mínimo correspondiente a un radio interior adoptado. Fuente: DG 2018

Sobreancho

Se representa con la siguiente fórmula:

$$Sa = n\left(R - \sqrt{\left(R^2 - L^2\right)}\right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Donde:

Sa = Sobreancho.

V= Velocidad directriz en Km/h.

n = Número de carriles (1 en el proyecto).

L= Distancia entre eje posterior y parte frontal para vehículo de diseño C3, L= 9.70m.

Considerando que se trata de un proyecto de MEJORAMIENTO y con la finalidad de evitar excesivos cortes y rellenos en los trabajos de movimiento de tierras, se considerará un sobre ancho máximo de 0.70m y un sobreancho mínimo de 0.40 m. Los cálculos de los sobreanchos se muestran en el plano planta y perfil.

Vehículo de diseño

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado un vehículo tipo Camión Simple de 2 ejes (C2).

El vehículo de diseño para el presente proyecto se seleccionará acorde al estudio de tráfico realizado en la zona.

El vehículo de diseño es: **(C2) Camión Simple de 2 Ejes**

Cuadro N° 01: Datos del vehículo de diseño

CUALIDADES	DIMENSIONES
Alto total	4.10 m
Ancho total	2.60
Largo total	9.10
Longitud entre ejes	6.10
Radio mínimo parachoque externo delantera	13.40
Radio mínimo rueda externa delantera	12.80
Radio mínimo rueda interna trasera:	8.50

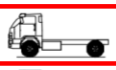
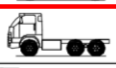
Fuente: *Elaboración propia*

Imagen N° 01: Tabla de Pesos y medidas máximas permitidas-C2

ANEXO IV : PESOS Y MEDIDAS

1. PESOS Y MEDIDAS MÁXIMAS PERMITIDAS

TABLA DE PESOS Y MEDIDAS

Configu-ración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t) Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores 1°	2°	3°	4°	Peso bruto máx. (t)
C2		12,30	7	11	---	---	---	18
C3		13,20	7	18	---	---	---	25
C4		13,20	7	23(1)	---	---	---	30

Fuente: *Reglamento Nacional de Vehículos*

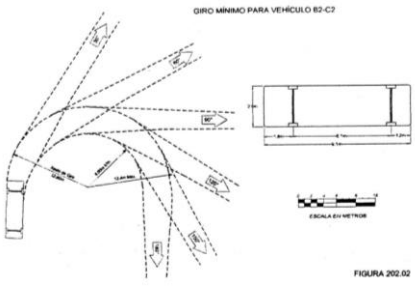
Imagen N° 02: Datos básicos de los vehículos de diseño

TIPO DE VEHÍCULO	NOMENCLA-TURA	ALTO TOTAL	ANCHO TOTAL	LARGO TOTAL	LONGITUD ENTRE EJES	RADIO MÍNIMO RUEDA EXTERNA DELANTERA	RADIO MÍNIMO RUEDA INTERNA TRASERA
VEHÍCULO LIGERO	VL	1,30	2,10	5,80	3,40	7,30	4,20
OMNIBUS DE DOS EJES	B2	4,10	2,60	9,10	6,10	12,80	8,50
OMNIBUS DE TRES EJES	B3	4,10	2,60	12,10	7,60	12,80	7,40
CAMION SIMPLE 2 EJES	C2	4,10	2,60	9,10	6,10	12,80	8,50
CAMION SIMPLE 3 EJES O MAS	C3 / C4	4,10	2,60	12,20	7.6	12,80	7,40
COMBINACION DE CAMIONES							
SEMIREMOLQUE TANDEM	T2S1 / 2 / 3	4,10 *	2,60	15,20	4,00 / 7,00	12,20	5,80
SEMIREMOLQUE TANDEM	T3S1 / 2 / 3	4,10	2,60	16,70	4,90 / 7,90	13,70	5,90
REMOLQUE 2 EJES + 1 DOBLE (TANDEM)	C2 – R2 / 3	4,10	2,60	19,90	3,80 / 6,10 / 6,40	13,70	6,80
REMOLQUE 3 EJES + 1 DOBLE (TANDEM)	C3 – R2 / 3 / 4	4,10	2,60	19,90	3,80 / 6,10 /6,40	13,70	6,80

* Altura máxima para contenedores 4.65

Fuente: *Manual de Diseño Geométrico para Carreteras-DG-2001*

Imagen N° 03: Giro mínimo para vehículo C2



Fuente: *Manual de Diseño Geométrico para Carreteras-DG-2001*

Tabla N°77: Vehículo de diseño.
Fuente: DG-2001 y Reglamento Nacional de Vehículos

Calzada

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado una calzada de 6 metros.

CALZADA

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Tráfico vehículos/día	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			6.00	6.00
40 km/h																6.60	6.60	6.60	6.00	
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7,20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Tabla N°78: Anchos mínimos de calzada en tangente
Fuente: DG 2018

Bermas

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado una calzada de 0.50 metros.

BERMA

Tabla 304.02
Ancho de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Tráfico vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h																1.20	1.20	0.90	0.50	
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

Figura 304.03
Pendiente transversal de bermas

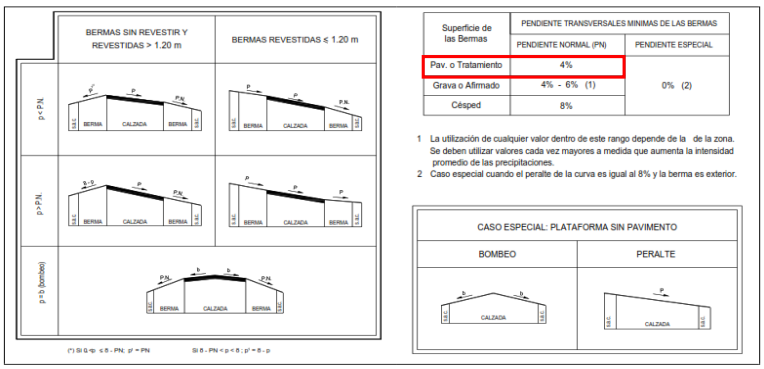


Tabla N°79: Anchos de bermas
Fuente: DG 2018

Bombeo

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado un bombeo de 2.5%.

BOMBEO

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Tabla Nº80: Valores del bombeo de calzada
Fuente: DG 2018

Peralte

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado un peralte de 4%.

PERALTE

Tabla 304.05
Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

Tabla Nº81: Valores de peralte máximo
Fuente: DG 2018

Taludes

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado taludes de corte 1:1 y en relleno 1:2.

TALUDES

Tabla 304.10
Valores referenciales para taludes en corte (Relación H: V)

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5–10 m	1:10	1:4–1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Tabla 304.11
Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Tabla Nº82: Valores referenciales de corte y relleno
Fuente: DG 2018

Cunetas

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado una cuneta de 0.60* 0.20 m, según los cálculos del estudio hidrológico.

Datos de la sección típica

Para la carretera de 30 km/h se ha considerado:

DATOS DE SECCIÓN TÍPICA		
CALZADA		
Ancho	6.00 m	
Bombeo	2.50%	
ESPESOR DE PAVIMENTO		
Asfalto	0.050 m	
Base	0.20 m	
Sub base	0.20 m	
Total	0.450 m	
BERMA		
Ancho	0.50 m	
Inclinación	4%	Nivel rasante
CUNETA		
Tipo de cuneta	Triangular	
Talud interior de cuneta	1:2	
Altura de cuneta	0.20	
TALUD		
Corte	1:1	
Relleno	1:2	

Tabla Nº83: Datos Sección típica

Cuadro resumen de característica técnicas para el diseño geométrico

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**CRITERIO**	**DG - 2018**
A	**Clasificación de la carretera**	Tercera Clase / Tipo 3	Sección 101, 102
B	**Velocidad de diseño (Km/h)**	30	Tabla 204.01
C	**Vehículo de diseño**	C2	-
D	**Alineamiento Horizontal**		
	3.1. Factores de fricción máximo (fmáx)	0.17	Tabla 302.03
	3.2. Peralte máximo (%)	12	Tabla 304.05
	3.3. Radio mínimo (m)	25	Tabla 302.02
	3.4. Radio mínimo para prescindir curva de transición (m)	55	Tabla 302.11 B
	3.5. Tasa uniforme (J m/seg)	0.5	Tabla 302.09
	3.6. Longitud mínima de curvatura de transición (m)	30	Tabla 302.10
	3.7 Longitud mínima de transición de peralte (m)	10	Tabla 302.13
E	**Tangente**		
	4.1. Longitud mínima de tangente en S (m)	42	Tabla 302.01
	4.2. Longitud mínima de tangente en C (m)	84	Tabla 302.01
	4.3. Longitud máxima de tangente (m)	500	Tabla 302.01
F	**Sobreancho en curvas**	De acuerdo a la fórmula de la Figura 302.18B	
G	**Visibilidad**		
	6.1. Distancia de parada (m)	De acuerdo a la fórmula de la Figura 205.01	
	6.2. Distancia de paso o adelantamiento (m)	110	Figura 205.03
H	**Alineamiento vertical**		
	7.1. Pendientes máximas (%)	10	Tabla 303.01
	7.2. Pendientes mínimas (%)	0.5	Sección 303.03.01
	7.3 Curvas verticales (m)	Figuras 303.06, 303.07, 303.08	
I	**Sección transversal**		
	8.1. Ancho de calzada (m)	6.00	Tabla 304.01
	8.2. Bermas (m)	0.50	Tabla 304.02
	8.3 Pendiente transversal de bermas (%)	4.00	Figura 304.03
	8.3. Bombeo (%)	2.50	Tabla 304.03
	8.4. Cunetas	Estudio Hidrológico	
	8.5. Sobreancho de compactación (m)	0.50	Sección 304.04.02
(*) En las curvas de vuelta se utilizó una velocidad de 30 km/h			

Tabla Nº84: Cuadro Resumen de característica técnicas

Tabla de elementos de curva

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA																
NÚMERO PI	SENTIDO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE	PERALTE	S.ANCHO
C-1	D	N7° 48' 17W"	34°39'43"	40	12.48	24.2	23.83	1.9	1.82	0+017.45	0+004.97	0+029.17	9273246.33	733744.16	-3.60%	0.50
C-2	I	N54° 34' 58E"	159°26'14"	25	137.82	69.57	49.2	115.07	20.54	0+209.08	0+071.26	0+140.83	9273420.51	733662.44	4.00%	0.50
C-3	I	S69° 41' 46E"	47°59'41"	55	24.48	46.07	44.74	5.2	4.75	0+166.54	0+142.06	0+188.13	9273306.3	733779.47	-3.20%	0.50
C-4	I	N46° 59' 52E"	78°37'03"	30	24.56	41.16	38.01	8.77	6.79	0+233.32	0+208.76	0+249.92	9273310.79	733849.01	-4.00%	0.50
C-5	D	N0° 08' 19E"	15°06'03"	80	10.6	21.08	21.02	0.7	0.69	0+277.60	0+267.00	0+288.08	9273362.56	733856	-2.80%	0.50
C-6	I	N54° 53' 21W"	94°57'16"	25	27.26	41.43	36.85	11.99	8.1	0+321.58	0+294.32	0+335.75	9273406.29	733850.31	-4.00%	0.50
C-7	D	N69° 18' 00W"	66°07'58"	35	22.79	40.4	38.19	6.76	5.67	0+389.89	0+367.10	0+407.50	9273388.86	733770.8	3.80%	0.60
C-8	I	S88° 04' 49W"	111°22'19"	25	36.63	48.6	41.3	19.35	10.91	0+447.34	0+410.71	0+459.31	9273439.37	733733.78	-4.00%	0.70
C-9	D	S72° 21' 25W"	79°55'30"	26	21.79	36.27	33.4	7.92	6.07	0+491.42	0+469.64	0+505.91	9273381.32	733696.95	4.00%	0.60
C-10	I	N84° 00' 06W"	32°38'31"	60	17.57	34.18	33.72	2.52	2.42	0+552.39	0+534.83	0+569.01	9273407.25	733633.79	-3.20%	0.50
C-11	D	N55° 40' 39W"	89°17'24"	25	24.69	38.96	35.14	10.14	7.21	0+645.71	0+621.02	0+659.98	9273390.36	733541.04	4.00%	0.70
C-12	I	N25° 55' 25W"	29°46'58"	80	21.27	41.58	41.12	2.78	2.69	0+694.60	0+673.33	0+714.91	9273448.58	733529.69	-2.80%	0.60
C-13	I	N77° 13' 30W"	72°49'11"	35	25.81	44.48	41.55	8.49	6.83	0+885.92	0+860.10	0+904.59	9273594.1	733404.01	-3.80%	0.50
C-14	D	S77° 16' 39W"	21°49'30"	60	11.57	22.86	22.72	1.1	1.08	0+919.99	0+908.43	0+931.28	9273577.57	733366.25	3.20%	0.50
C-15	I	S78° 49' 48W"	18°43'13"	100	16.48	32.67	32.53	1.35	1.33	0+964.11	0+947.63	0+980.30	9273576.17	733321.87	-2.60%	0.50
C-16	I	N22° 12' 13W"	176°39'11"	25	855.71	77.08	49.98	831.07	24.27	1+845.43	0+989.72	1+066.80	9273266.99	732496.25	4.00%	0.50
C-17	I	N39° 11' 40E"	53°51'25"	40	20.32	37.6	36.23	4.86	4.34	1+094.99	1+074.67	1+112.27	9273624.77	733304.51	-3.60%	0.50
C-18	D	N52° 27' 00E"	80°22'04"	40	33.78	56.11	51.62	12.36	9.44	1+171.83	1+138.04	1+194.15	9273702.82	733321.47	3.60%	0.50
C-19	I	N72° 12' 39E"	40°50'45"	30	11.17	21.39	20.94	2.01	1.89	1+265.30	1+254.13	1+275.52	9273698	733426.3	-4.00%	0.50
C-20	D	S75° 19' 25E"	105°46'36"	25	33.04	46.15	39.87	16.43	9.92	1+314.13	1+281.09	1+327.25	9273728.79	733465.42	4.00%	0.50
C-21	I	S57° 37' 44E"	70°23'14"	50	35.26	61.42	57.63	11.18	9.14	1+375.12	1+339.85	1+401.28	9273654	733496.3	-3.40%	0.60
C-22	I	N57° 04' 25E"	60°12'27"	40	23.19	42.03	40.13	6.24	5.4	1+430.37	1+407.18	1+449.21	9273657.17	733560.57	-3.60%	0.70
C-23	D	N12° 32' 05E"	28°52'14"	50	12.87	25.19	24.93	1.63	1.58	1+488.68	1+475.81	1+501.01	9273713.02	733588.99	-3.40%	0.60
C-24	I	N26° 46' 39E"	57°21'22"	27	14.77	27.03	25.91	3.78	3.31	1+531.72	1+516.95	1+543.98	9273756.58	733587.54	4.00%	0.50
C-25	D	N73° 30' 57E"	36°07'15"	60	19.57	37.83	37.2	3.11	2.96	1+589.18	1+569.62	1+607.44	9273790.58	733636.94	3.20%	0.70
C-26	I	N82° 50' 49E"	17°27'32"	80	12.28	24.38	24.28	0.94	0.93	1+633.95	1+621.66	1+646.04	9273789.32	733682.99	-2.80%	0.60
C-27	D	N78° 44' 26E"	9°14'47"	160	12.94	25.82	25.79	0.52	0.52	1+737.18	1+724.24	1+750.06	9273817.62	733782.46	2.40%	0.50
C-28	I	N50° 49' 49E"	65°04'01"	25	15.95	28.39	26.89	4.65	3.92	1+787.50	1+771.56	1+799.95	9273823.44	733832.51	-4.00%	0.50
C-29	D	N36° 06' 01E"	35°36'25"	40	12.85	24.86	24.46	2.01	1.92	1+839.31	1+826.46	1+851.32	9273875.95	733849.87	3.60%	0.50
C-30	D	N8° 55' 32W"	125°39'31"	25	48.71	54.83	44.48	29.75	13.58	1+970.96	1+922.26	1+977.09	9273954.01	733956.93	-4.00%	0.50
C-31	I	N1° 11' 05E"	145°52'43"	26	84.72	66.2	49.71	62.62	18.37	2+093.18	2+008.45	2+074.65	9274005.6	733800.42	4.00%	0.50
C-32	D	N34° 39' 43E"	78°55'26"	30	24.7	41.32	38.13	8.86	6.84	2+111.65	2+086.95	2+128.28	9274038.9	733917.49	-4.00%	0.50
C-33	I	N21° 04' 32E"	51°45'05"	25	12.13	22.58	21.82	2.79	2.51	2+170.02	2+157.90	2+180.48	9274105.11	733911.93	4.00%	0.50
C-34	I	N24° 49' 07E"	44°15'55"	50	20.34	38.63	37.68	3.98	3.68	2+215.63	2+195.29	2+233.92	9274137.38	733946.48	-3.40%	0.50
C-35	D	N57° 53' 57W"	121°10'14"	25	21.28	25.38	20.91	12.43	6.11	2+282.25	2+260.97	2+286.35	9274205.97	733949.7	-4.00%	0.60
C-36	D	N84° 02' 39W"	68°52'51"	35	24	42.08	39.59	7.44	6.13	2+359.28	2+335.27	2+377.35	9274161.04	733866.89	3.80%	0.70
C-37	I	N75° 23' 33W"	51°34'40"	30	14.5	27.01	26.1	3.32	2.99	2+436.01	2+421.52	2+448.52	9274214.61	733803.94	-4.00%	0.60

C-38	I	S39° 20' 25W"	78°57'23"	25	20.59	34.45	31.79	7.39	5.7	2+493.88	2+473.28	2+507.73	9274203.01	733745.22	-4.00%	0.50
C-39	D	S27° 29' 20W"	55°15'12"	40	20.94	38.57	37.1	5.15	4.56	2+577.72	2+556.78	2+595.36	9274112.43	733745.44	3.60%	0.70
C-40	I	S52° 35' 13W"	5°03'26"	110	4.86	9.71	9.71	0.11	0.11	2+655.80	2+650.94	2+660.65	9274065.89	733678.69	-2.60%	0.60
C-41	D	N85° 54' 14W"	88°04'33"	25	24.17	38.43	34.76	9.78	7.03	2+708.20	2+684.03	2+722.46	9274032.24	733638.51	4.00%	0.50
C-42	I	S73° 51' 28W"	128°33'08"	25	51.89	56.09	45.04	32.6	14.15	2+798.27	2+746.38	2+802.47	9274106.7	733571.78	-4.00%	0.50
C-43	D	S34° 45' 01W"	50°20'14"	25	11.75	21.96	21.26	2.62	2.37	2+834.87	2+823.12	2+845.08	9274023.59	733557.75	4.00%	0.50
C-44	D	N81° 48' 55W"	76°31'53"	45	35.5	60.11	55.74	12.31	9.67	2+908.32	2+872.83	2+932.93	9273986	733492.86	3.40%	0.50
C-45	I	N2° 59' 12W"	81°07'33"	30	25.68	42.48	39.02	9.49	7.21	2+959.08	2+933.40	2+975.88	9274030.68	733450.39	4.00%	0.50
C-46	D	N46° 40' 41W"	168°30'31"	25.5	253.43	75	50.74	229.21	22.95	3+231.28	2+977.85	3+052.84	9274253.45	733621.8	-4.00%	0.50
C-47	D	S63° 21' 01W"	28°33'55"	35	8.91	17.45	17.27	1.12	1.08	3+094.48	3+085.57	3+103.02	9274060.13	733398.88	3.80%	0.50
C-48	I	S69° 01' 46W"	17°12'26"	70	10.59	21.02	20.94	0.8	0.79	3+128.35	3+117.76	3+138.78	9274052.8	733365.44	-3.00%	0.50
C-49	D	S86° 06' 58W"	51°22'50"	50	24.05	44.84	43.35	5.48	4.94	3+187.97	3+163.92	3+208.76	9274023.29	733313.44	3.40%	0.60
C-50	I	N89° 58' 54W"	43°34'34"	70	27.98	53.24	51.96	5.39	5	3+264.64	3+236.66	3+289.90	9274052.98	733239.23	-3.00%	0.70
C-51	D	N85° 24' 02W"	52°44'19"	65	32.22	59.83	57.74	7.55	6.76	3+353.51	3+321.29	3+381.12	9274019.01	733154.17	3.00%	0.60
C-52	I	N69° 45' 06W"	21°26'28"	55	10.41	20.58	20.46	0.98	0.96	3+394.65	3+384.24	3+404.82	9274042.56	733114.93	-3.20%	0.50
C-53	I	S78° 40' 09W"	41°43'01"	26	9.91	18.93	18.52	1.82	1.7	3+452.71	3+442.80	3+461.73	9274052.21	733057.43	-4.00%	0.70
C-54	D	S72° 02' 04W"	28°26'51"	35	8.87	17.38	17.2	1.11	1.07	3+480.53	3+471.65	3+489.03	9274036.92	733033.14	3.80%	0.60
C-55	D	N82° 06' 55W"	23°15'11"	50	10.29	20.29	20.15	1.05	1.03	3+594.41	3+584.12	3+604.41	9274029.47	732919.14	3.40%	0.50
C-56	D	N40° 13' 31W"	60°31'35"	27	15.75	28.52	27.21	4.26	3.68	3+681.32	3+665.57	3+694.09	9274058.59	732836.95	4.00%	0.50
C-57	I	N23° 48' 08W"	27°40'49"	40	9.85	19.32	19.14	1.2	1.16	3+715.89	3+706.04	3+725.36	9274095.58	732830.45	-3.60%	0.50
C-58	I	N3° 50' 58W"	67°35'08"	36	24.09	42.47	40.05	7.32	6.08	3+780.27	3+756.18	3+798.64	9274146.87	732790.9	3.80%	0.50
C-59	D	N3° 46' 46E"	52°19'40"	35	17.19	31.97	30.87	4	3.59	3+828.16	3+810.97	3+842.94	9274193.32	732817.66	-3.80%	0.50
C-60	I	N5° 15' 00E"	55°16'07"	35	18.32	33.76	32.47	4.51	3.99	3+882.66	3+864.33	3+898.09	9274245.95	732795.99	3.80%	0.50
C-61	D	N4° 57' 48W"	75°41'42"	50	38.85	66.06	61.36	13.32	10.52	3+967.69	3+928.84	3+994.90	9274319.78	732843.72	-3.40%	0.50
C-62	I	N65° 40' 54W"	45°44'29"	45	18.98	35.93	34.98	3.84	3.54	4+025.12	4+006.14	4+042.07	9274370.46	732796.78	-3.40%	0.50
C-63	I	N39° 05' 14W"	98°55'47"	30	35.08	51.8	45.6	16.16	10.5	4+096.96	4+061.88	4+113.68	9274372.33	732722.93	4.00%	0.60
C-64	D	N33° 34' 37E"	46°23'57"	65	27.86	52.64	51.21	5.72	5.26	4+150.81	4+122.95	4+175.59	9274443.36	732735.93	3.00%	0.70
C-65	D	N2° 43' 22E"	108°06'28"	30	41.37	56.61	48.57	21.11	12.39	4+265.58	4+224.21	4+280.81	9274507.93	732834.52	-4.00%	0.60
C-66	D	N44° 07' 59W"	14°23'47"	205	25.89	51.51	51.37	1.63	1.62	4+330.27	4+304.38	4+355.88	9274564.68	732763.61	2.20%	0.50
C-67	D	N24° 57' 09W"	23°57'53"	50	10.61	20.91	20.76	1.11	1.09	4+388.30	4+377.69	4+398.60	9274611.28	732728.57	3.40%	0.70
C-68	I	N7° 57' 47E"	41°51'59"	30	11.48	21.92	21.44	2.12	1.98	4+523.54	4+512.07	4+533.99	9274743.38	732698.15	4.00%	0.60
C-69	D	S69° 28' 39E"	163°15'09"	36	108.7	45.59	31.66	93.87	13.67	4+694.42	4+585.72	4+631.31	9274893.88	732781.21	4.00%	0.50
C-70	I	S5° 10' 02E"	34°37'57"	25	7.79	15.11	14.88	1.19	1.13	4+676.56	4+668.77	4+683.88	9274743.38	732748.81	-4.00%	0.50
C-71	I	S38° 05' 21E"	31°12'40"	60	16.76	32.68	32.28	2.3	2.21	4+730.05	4+713.29	4+745.97	9274693.52	732769.45	-3.20%	0.50
C-72	D	N38° 31' 15E"	175°34'08"	25	646.2	76.61	49.96	621.68	24.03	5+399.08	4+752.88	4+829.49	9274296.9	733309.28	-4.00%	0.50
C-73	I	N2° 49' 01W"	92°53'37"	35	36.81	56.75	50.73	15.8	10.88	4+883.46	4+846.64	4+903.39	9274753.82	732778.74	3.80%	0.50
C-74	I	N21° 55' 48E"	43°23'59"	25	9.95	18.94	18.49	1.91	1.77	4+931.01	4+921.06	4+939.99	9274800.45	732823.2	-4.00%	0.50
C-75	D	N17° 13' 40W"	34°54'58"	25	7.86	15.24	15	1.21	1.15	4+999.06	4+991.20	5+006.43	9274869.47	732823.48	-4.00%	0.50
C-76	I	N8° 55' 24W"	51°31'30"	80	38.61	71.94	69.54	8.83	7.95	5+083.69	5+045.08	5+117.03	9274939.46	732775.04	2.80%	0.50

C-77	D	N28° 12' 02E"	22°43'24"	100	20.09	39.66	39.4	2	1.96	5+208.24	5+188.15	5+227.80	9275063.72	732812.64	2.60%	0.60
C-78	D	N51° 05' 46E"	23°04'04"	150	30.61	60.39	59.98	3.09	3.03	5+288.56	5+257.95	5+318.34	9275126.05	732864.14	2.40%	0.70
C-79	D	N66° 28' 25E"	7°41'13"	230	15.45	30.86	30.83	0.52	0.52	5+375.58	5+360.13	5+390.99	9275166.43	732942.15	2.20%	0.60
C-80	I	N60° 23' 48E"	19°50'27"	75	13.12	25.97	25.84	1.14	1.12	5+434.33	5+421.22	5+447.19	9275186.24	732997.51	-3.00%	0.50
C-81	D	N24° 53' 01E"	51°11'08"	50	23.95	44.67	43.2	5.44	4.91	5+522.79	5+498.84	5+543.51	9275242.7	733065.95	-3.40%	0.70
C-82	I	N38° 03' 11W"	74°41'17"	25	19.08	32.59	30.33	6.45	5.12	5+615.99	5+596.92	5+629.51	9275339.12	733064.76	-4.00%	0.60
C-83	D	N53° 42' 26W"	43°22'47"	50	19.89	37.86	36.96	3.81	3.54	5+691.91	5+672.02	5+709.88	9275359.67	732985.91	3.40%	0.50
C-84	I	N54° 35' 54E"	173°13'52"	25	422.74	75.59	49.91	398.48	23.52	6+195.98	5+773.23	5+848.82	9275788.69	732717.65	4.00%	0.50
C-85	I	S58° 04' 45E"	38°35'09"	35	12.25	23.57	23.13	2.08	1.97	5+875.18	5+862.93	5+886.50	9275438.61	732998.98	-3.80%	0.50
C-86	I	N81° 01' 42E"	43°11'59"	70	27.71	52.78	51.54	5.29	4.92	5+945.89	5+918.18	5+970.96	9275422.95	733068.89	-3.00%	0.50
C-87	I	N37° 00' 12E"	44°51'01"	35	14.44	27.4	26.7	2.86	2.65	5+996.33	5+981.89	6+009.28	9275449.95	733114.6	-3.80%	0.50
C-88	D	N63° 45' 34E"	98°21'44"	25	28.94	42.92	37.84	13.25	8.66	6+052.13	6+023.18	6+066.10	9275505.39	733129.02	4.00%	0.50
C-89	I	S76° 35' 10E"	19°03'11"	140	23.49	46.56	46.34	1.96	1.93	6+111.55	6+088.05	6+134.61	9275476.4	733197.52	-2.50%	0.50
C-90	D	S78° 07' 39E"	15°58'12"	130	18.24	36.23	36.12	1.27	1.26	6+159.44	6+141.21	6+177.44	9275473.12	733245.74	2.60%	0.50
C-91	I	S73° 08' 51E"	6°00'37"	320	16.8	33.57	33.55	0.44	0.44	6+256.58	6+239.78	6+273.35	9275440.04	733337.33	-2.50%	0.60
C-92	I	N85° 12' 42E"	37°16'16"	25	8.43	16.26	15.98	1.38	1.31	6+326.83	6+318.40	6+334.66	9275423.22	733405.56	-4.00%	0.70
C-93	D	S87° 25' 10E"	52°00'31"	25	12.2	22.69	21.92	2.82	2.53	6+368.33	6+356.13	6+378.83	9275439.96	733444.19	4.00%	0.60
C-94	D	S52° 25' 29E"	17°58'51"	27	4.27	8.47	8.44	0.34	0.33	6+444.50	6+440.23	6+448.71	9275402.7	733512.57	4.00%	0.50
C-95	I	S52° 01' 02E"	17°09'57"	65	9.81	19.47	19.4	0.74	0.73	6+478.27	6+468.46	6+487.93	9275378.13	733535.84	-3.00%	0.70
C-96	D	N36° 03' 20E"	166°41'17"	25	119.97	40.73	27.81	106.79	12.38	6+720.61	6+600.64	6+641.37	9275259.09	733747.1	-4.00%	0.60
C-97	D	N38° 48' 44W"	16°57'08"	50	7.45	14.79	14.74	0.55	0.55	6+703.72	6+696.27	6+711.06	9275382.76	733613.14	3.40%	0.50
C-98	I	N47° 35' 37W"	34°30'55"	40	12.43	24.1	23.73	1.89	1.8	6+772.26	6+759.83	6+783.93	9275442.01	733578.46	-3.60%	0.50
C-99	I	N19° 44' 12E"	169°10'34"	25	263.88	73.82	49.78	240.07	22.64	7+094.45	6+830.57	6+904.38	9275579.25	733286.13	4.00%	0.50
C-100	I	N74° 55' 41E"	58°47'35"	25	14.08	25.65	24.54	3.69	3.22	6+963.13	6+949.05	6+974.70	9275499.42	733598.74	-4.00%	0.50
C-101	D	N7° 25' 50E"	76°12'09"	25	19.6	33.25	30.85	6.77	5.33	7+051.98	7+032.37	7+065.62	9275563.42	733663.93	-4.00%	0.50
C-102	D	N18° 47' 27W"	23°45'35"	25	5.26	10.37	10.29	0.55	0.54	7+116.97	7+111.71	7+122.07	9275624.44	733627.74	4.00%	0.50
C-103	I	S89° 27' 38W"	167°15'23"	25	125.37	40.87	27.83	112.15	12.45	7+270.63	7+145.26	7+186.13	9275777.14	733609.23	-4.00%	0.50
C-104	D	S48° 15' 25W"	84°50'56"	28	25.59	41.47	37.78	9.93	7.33	7+274.94	7+249.35	7+290.81	9275564.07	733587.47	4.00%	0.50
C-105	D	N68° 47' 13W"	41°03'48"	70	26.22	50.17	49.1	4.75	4.45	7+349.15	7+322.93	7+373.10	9275565.06	733503.55	3.00%	0.60
C-106	I	N35° 06' 37E"	166°43'51"	25	214.93	72.75	49.67	191.38	22.11	7+615.85	7+400.92	7+473.67	9275744.15	733302.87	4.00%	0.70
C-107	D	N53° 03' 41E"	130°49'43"	25	54.64	57.08	45.47	35.09	14.6	7+548.02	7+493.38	7+550.46	9275606.22	733557.15	-4.00%	0.60
C-108	I	N6° 02' 54E"	36°48'11"	50	16.63	32.12	31.57	2.69	2.56	7+610.63	7+593.99	7+626.11	9275718.37	733532.59	3.40%	0.50
C-109	D	N63° 29' 57W"	175°53'54"	36	432.85	47.59	30.98	417.62	14.95	8+066.48	7+633.63	7+681.22	9276134.39	733721.75	-4.00%	0.70
C-110	D	S55° 43' 54W"	54°21'36"	25	12.84	23.72	22.84	3.1	2.76	7+709.29	7+696.45	7+720.17	9275729.53	733501.45	4.00%	0.60
C-111	D	N54° 29' 19W"	85°11'58"	25	22.99	37.18	33.84	8.96	6.6	7+826.68	7+803.69	7+840.86	9275714.8	733383.02	4.00%	0.50
C-112	I	N29° 43' 59W"	35°41'19"	25	8.05	15.57	15.32	1.26	1.2	7+880.72	7+872.68	7+888.25	9275776.3	733370.07	-4.00%	0.50
C-113	I	N52° 10' 26W"	9°11'34"	35	2.81	5.62	5.61	0.11	0.11	7+947.76	7+944.95	7+950.56	9275821.88	733320.2	-3.80%	0.50
C-114	D	N49° 05' 15W"	15°21'55"	28	3.78	7.51	7.49	0.25	0.25	7+991.49	7+987.71	7+995.22	9275845.85	733283.61	4.00%	0.50
C-115	I	N31° 30' 58E"	145°50'31"	25	81.37	63.64	47.8	60.12	17.66	8+119.44	8+038.07	8+101.70	9275941.85	733198.96	4.00%	0.50
C-116	I	N73° 08' 32E"	62°35'22"	35	21.28	38.23	36.36	5.96	5.09	8+207.80	8+186.53	8+224.76	9275895.11	733380.51	-3.80%	0.50
C-117	D	N12° 16' 07E"	59°09'29"	25	14.19	25.81	24.68	3.75	3.26	8+288.88	8+274.69	8+300.50	9275958.72	733437.48	-4.00%	0.50
C-118	I	N0° 32' 57E"	35°43'08"	85	27.39	52.99	52.14	4.3	4.1	8+342.35	8+314.97	8+367.96	9276012.23	733420.8	2.80%	0.50

C-119	D	N3° 06' 27W"	43°01'56"	27	10.64	20.28	19.81	2.02	1.88	8+537.79	8+527.15	8+547.43	9276199.36	733483.08	-4.00%	0.60
C-120	I	N4° 54' 43W"	39°25'23"	60	21.5	41.28	40.47	3.73	3.52	8+611.49	8+589.99	8+631.28	9276267.27	733451.95	3.20%	0.70
C-121	D	N3° 24' 13E"	22°47'31"	60	12.09	23.87	23.71	1.21	1.18	8+655.20	8+643.10	8+666.97	9276311.18	733463.56	-3.20%	0.60
C-122	I	N16° 38' 18W"	17°17'31"	80	12.16	24.14	24.05	0.92	0.91	8+707.65	8+695.49	8+719.63	9276363.44	733456.22	-2.80%	0.50
C-123	I	N10° 22' 33E"	71°19'14"	25	17.94	31.12	29.15	5.77	4.69	8+743.20	8+725.27	8+756.39	9276395.76	733440.95	4.00%	0.70
C-124	I	N24° 17' 18E"	43°29'45"	30	11.97	22.77	22.23	2.3	2.14	8+774.85	8+762.88	8+785.65	9276421.03	733467.15	-4.00%	0.60
C-125	D	N65° 40' 19E"	126°15'47"	25	49.35	55.09	44.6	30.32	13.7	8+916.16	8+866.81	8+921.91	9276563.36	733473.47	4.00%	0.50
C-126	I	S81° 56' 20E"	61°29'04"	84	49.96	90.14	85.88	13.73	11.8	8+995.51	8+945.55	9+035.69	9276486.31	733569.28	-2.80%	0.50
C-127	D	N75° 44' 59E"	16°51'43"	51	7.56	15.01	14.95	0.56	0.55	9+110.95	9+103.39	9+118.40	9276534.6	733684.82	3.40%	0.50
C-128	I	N59° 43' 05E"	48°55'30"	75	34.12	64.04	62.11	7.4	6.73	9+195.52	9+161.40	9+225.44	9276543.19	733769.06	-3.00%	0.50
C-129	I	N23° 28' 15E"	23°34'11"	40	8.35	16.45	16.34	0.86	0.84	9+288.01	9+279.67	9+296.12	9276622.14	733824.87	-3.60%	0.50
C-130	D	N11° 25' 06W"	46°12'30"	60	25.6	48.39	47.09	5.23	4.81	9+364.64	9+339.04	9+387.43	9276697.41	733840.44	-3.20%	0.50
C-131	I	N14° 33' 31W"	39°55'39"	25	9.08	17.42	17.07	1.6	1.5	9+419.85	9+410.77	9+428.19	9276745.21	733807.56	4.00%	0.50
C-132	D	N27° 48' 00E"	44°47'22"	31	12.77	24.23	23.62	2.53	2.34	9+491.21	9+478.43	9+502.67	9276816.99	733814.35	3.80%	0.50
C-133	D	S85° 43' 56E"	88°08'45"	26	25.17	40	36.17	10.19	7.32	9+547.88	9+522.71	9+562.71	9276854.11	733858.9	4.00%	0.60
C-134	I	S77° 11' 01E"	71°02'54"	45	32.13	55.8	52.29	10.29	8.38	9+619.62	9+587.49	9+643.29	9276792.79	733913.46	-3.40%	0.70
C-135	D	N16° 49' 13E"	100°56'37"	27	32.72	47.57	41.65	15.42	9.82	9+680.93	9+648.21	9+695.78	9276819.73	733977.82	-4.00%	0.60
C-136	I	N5° 35' 56W"	56°06'20"	25	13.32	24.48	23.51	3.33	2.94	9+721.30	9+707.98	9+732.46	9276868.21	733945.55	4.00%	0.50
C-137	D	N5° 21' 51E"	34°10'47"	25	7.69	14.91	14.69	1.15	1.1	9+758.82	9+751.13	9+766.04	9276904.88	733960.7	-4.00%	0.70
C-138	I	N2° 53' 16E"	29°13'37"	27	7.04	13.77	13.62	0.9	0.87	9+798.15	9+791.11	9+804.88	9276943.84	733952.62	4.00%	0.60
C-139	D	N7° 35' 56E"	19°48'18"	50	8.73	17.28	17.2	0.76	0.74	9+858.54	9+849.81	9+867.09	9277001.73	733970.87	-3.40%	0.50
C-140	I	N11° 36' 02W"	18°35'36"	35	5.73	11.36	11.31	0.47	0.46	9+960.79	9+955.06	9+966.42	9277104.07	733966.75	-3.80%	0.50
C-141	I	N8° 56' 18W"	23°55'04"	30	6.35	12.52	12.43	0.67	0.65	10+003.33	9+996.98	10+009.50	9277143.91	733951.55	4.00%	0.50
C-142	D	N8° 21' 43W"	22°45'54"	48	9.66	19.07	18.95	0.96	0.94	10+042.29	10+032.63	10+051.70	9277183	733953.61	-3.40%	0.50
C-143	I	N9° 36' 16W"	20°16'49"	130	23.25	46.01	45.77	2.06	2.03	10+125.58	10+102.33	10+148.35	9277261.63	733925.38	2.60%	0.50
C-144	D	N33° 37' 14E"	66°10'11"	27	17.59	31.18	29.48	5.22	4.38	10+188.36	10+170.77	10+201.95	9277324.89	733925.98	4.00%	0.50
C-145	D	S88° 58' 28E"	48°38'26"	75	33.9	63.67	61.78	7.3	6.66	10+287.76	10+253.86	10+317.54	9277365.78	734020.95	3.00%	0.50
C-146	D	S60° 57' 46E"	7°22'57"	45	2.9	5.8	5.79	0.09	0.09	10+418.53	10+415.63	10+421.43	9277308.04	734142.86	3.40%	0.50
C-147	I	S65° 11' 05E"	15°49'36"	85	11.81	23.48	23.4	0.82	0.81	10+455.90	10+444.08	10+467.56	9277287.83	734174.3	-2.80%	0.60
C-148	I	S80° 36' 36E"	15°01'25"	190	25.05	49.82	49.68	1.64	1.63	10+537.43	10+512.38	10+562.20	9277264.08	734252.45	-2.50%	0.70
C-149	I	N72° 26' 12E"	38°52'59"	40	14.12	27.15	26.63	2.42	2.28	10+596.37	10+582.25	10+609.39	9277262.14	734311.64	-3.60%	0.60
C-150	D	S79° 42' 05E"	94°36'24"	25	27.1	41.28	36.75	11.87	8.05	10+643.53	10+616.43	10+657.71	9277291.19	734350.18	4.00%	0.50

C-151	I	S61° 41' 19E"	58°34'52"	34	19.07	34.76	33.27	4.98	4.35	10+710.99	10+691.92	10+726.68	9277223.32	734393.24	-3.80%	0.70
C-152	I	N80° 04' 38E"	17°53'14"	90	14.16	28.1	27.98	1.11	1.09	10+788.20	10+774.03	10+802.13	9277224.7	734473.82	-2.80%	0.60
C-153	D	S85° 33' 13E"	46°37'31"	65	28.01	52.89	51.45	5.78	5.31	10+843.88	10+815.87	10+868.77	9277242.78	734526.73	3.00%	0.50
C-154	I	S84° 54' 58E"	45°21'00"	74	30.92	58.57	57.05	6.2	5.72	11+047.89	11+016.97	11+075.55	9277146.31	734710.03	-3.00%	0.50
C-155	D	S86° 39' 27E"	41°52'01"	25	9.56	18.27	17.86	1.77	1.65	11+112.12	11+102.56	11+120.83	9277166.71	734774.37	4.00%	0.50
C-156	I	N84° 20' 20E"	59°52'27"	25	14.4	26.13	24.95	3.85	3.34	11+158.56	11+144.17	11+170.29	9277147.26	734817.48	-4.00%	0.50
C-157	D	N61° 48' 06E"	14°47'59"	52	6.75	13.43	13.39	0.44	0.43	11+198.18	11+191.43	11+204.86	9277171.88	734851.87	3.40%	0.50
C-158	D	N12° 15' 58E"	113°52'14"	25	38.4	49.69	41.9	20.82	11.36	11+266.27	11+227.87	11+277.56	9277196.08	734915.59	-4.00%	0.50
C-159	I	N49° 43' 53W"	10°07'28"	170	15.06	30.04	30	0.67	0.66	11+326.93	11+311.87	11+341.91	9277258.5	734853.89	-2.50%	0.50
C-160	D	N42° 40' 08W"	24°14'59"	90	19.34	38.09	37.81	2.05	2.01	11+382.40	11+363.07	11+401.16	9277290.53	734808.5	2.80%	0.50
C-161	I	N21° 07' 46E"	103°20'47"	25	31.63	45.09	39.22	15.31	9.5	11+505.80	11+474.18	11+519.27	9277397.31	734745.49	4.00%	0.60
C-162	I	N66° 03' 51E"	13°28'37"	105	12.41	24.7	24.64	0.73	0.73	11+563.68	11+551.27	11+575.97	9277419.79	734818.12	-2.60%	0.70
C-163	D	N62° 11' 07E"	5°43'10"	170	8.49	16.97	16.96	0.21	0.21	11+616.79	11+608.30	11+625.27	9277446.94	734863.9	2.40%	0.60
C-164	I	N59° 20' 48E"	11°23'49"	65	6.49	12.93	12.91	0.32	0.32	11+648.41	11+641.92	11+654.85	9277460.29	734892.58	-3.00%	0.50
C-165	D	N74° 27' 22E"	41°36'57"	45	17.1	32.69	31.97	3.14	2.94	11+683.77	11+666.67	11+699.36	9277481.28	734921.1	3.40%	0.70
C-166	D	N30° 14' 47E"	130°02'07"	40	85.85	90.78	72.52	54.71	23.11	11+817.39	11+731.54	11+822.32	9277468.88	735055.66	-3.60%	0.60
C-167	I	N14° 37' 01W"	40°18'32"	45	16.52	31.66	31.01	2.94	2.76	11+876.69	11+860.17	11+891.83	9277584.06	734975.7	3.40%	0.50
C-168	D	N9° 43' 54W"	30°32'20"	50	13.65	26.65	26.34	1.83	1.77	11+940.14	11+926.50	11+953.15	9277648.58	734981.95	-3.40%	0.50
C-169	I	N1° 23' 21W"	47°13'27"	25	10.93	20.61	20.03	2.28	2.09	11+983.35	11+972.42	11+993.03	9277688.33	734963.42	4.00%	0.50

Tabla Nº85: Elementos de Curva

Diseño geométrico en planta

Longitud mínima y máxima de tramos tangentes

Según la velocidad de diseño de 30 km/h, se deben calcular las longitudes de los tramos en línea recta utilizando las siguientes fórmulas. A continuación se presentan los valores mínimos y máximos obtenidos:

Lmín.s: 1.39V = 41.70 metros
Lmín.o: 2.78V = 83.40 metros
Lmáx: 16.70V = 501.00 metros

Donde:

Lmín.s: Longitud Mínima en metros para trazados en “S” (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentidos contrarios).

Lmín.o: Longitud Mínima en metros para el resto de los casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

Lmáx: Longitud Máxima deseable en metros.

V: Es la velocidad de diseño

La Longitud deseable

Verificación de tramos de tangente

VERIFICACIÓN DE TRAMOS EN TANGENTE								
N° PI	Sentido	Vd	Longitud entre curvas	Tipo de tangente	Longitud de tramos en tangente (D.G.2018)			Verificación
					L mín.s: 1.39 V	L máx.o: 2.78 V	L máx: 16.70 V	
C-1	D	30 Km/h	192.39 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-2	I	30 Km/h	163.53 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-3	I	30 Km/h	96.05 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-4	I	30 Km/h	56.35 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-5	D	30 Km/h	44.57 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-6	I	30 Km/h	81.40 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-7	D	30 Km/h	63.45 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-8	I	30 Km/h	68.43 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-9	D	30 Km/h	68.28 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-10	I	30 Km/h	93.75 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-11	D	30 Km/h	59.31 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-12	I	30 Km/h	60.94 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-13	I	30 Km/h	44.65 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-14	D	30 Km/h	90.17 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-15	I	30 Km/h	42.98 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-16	I	30 Km/h	44.40 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-17	I	30 Km/h	196.38 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-18	D	30 Km/h	197.96 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-19	I	30 Km/h	79.36 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-20	D	30 Km/h	104.07 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-21	I	30 Km/h	49.79 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-22	I	30 Km/h	80.97 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-23	D	30 Km/h	64.38 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-24	I	30 Km/h	62.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-25	D	30 Km/h	43.59 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-26	I	30 Km/h	59.97 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-27	D	30 Km/h	47.29 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-28	I	30 Km/h	103.36 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-29	D	30 Km/h	50.13 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-30	D	30 Km/h	55.31 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-31	I	30 Km/h	132.49 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-32	D	30 Km/h	106.23 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-33	I	30 Km/h	42.18 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-34	I	30 Km/h	54.27 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-35	D	30 Km/h	66.44 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-36	D	30 Km/h	47.28 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-37	I	30 Km/h	84.04 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-38	I	30 Km/h	94.25 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-39	D	30 Km/h	82.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-40	I	30 Km/h	84.89 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-41	D	30 Km/h	90.62 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-42	I	30 Km/h	81.38 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-43	D	30 Km/h	57.83 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-44	D	30 Km/h	111.57 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-45	I	30 Km/h	119.60 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-46	D	30 Km/h	85.00 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-47	D	30 Km/h	54.30 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-48	I	30 Km/h	106.15 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-49	D	30 Km/h	47.20 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-50	I	30 Km/h	43.89 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-51	D	30 Km/h	111.60 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-52	I	30 Km/h	80.97 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-53	I	30 Km/h	64.38 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE

C-34	D	30 Km/h	62.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-35	D	30 Km/h	43.59 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-36	D	30 Km/h	59.97 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-37	I	30 Km/h	47.29 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-38	I	30 Km/h	103.36 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-39	D	30 Km/h	50.13 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-60	I	30 Km/h	55.31 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-61	D	30 Km/h	132.49 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-62	I	30 Km/h	106.23 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-63	I	30 Km/h	42.18 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-64	D	30 Km/h	54.27 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-65	D	30 Km/h	66.44 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-66	D	30 Km/h	47.28 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-67	D	30 Km/h	84.04 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-68	I	30 Km/h	94.25 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-69	D	30 Km/h	82.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-70	I	30 Km/h	84.89 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-71	I	30 Km/h	90.62 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-72	D	30 Km/h	192.39 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-73	I	30 Km/h	163.53 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-74	I	30 Km/h	96.05 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-75	D	30 Km/h	56.35 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-76	I	30 Km/h	44.57 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-77	D	30 Km/h	81.40 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-78	D	30 Km/h	63.45 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-79	D	30 Km/h	68.43 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-80	I	30 Km/h	68.28 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-81	D	30 Km/h	93.75 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-82	I	30 Km/h	59.31 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-83	D	30 Km/h	60.94 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-84	I	30 Km/h	82.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-85	I	30 Km/h	84.89 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-86	I	30 Km/h	46.17 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-87	I	30 Km/h	80.97 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-96	D	30 Km/h	132.49 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-97	D	30 Km/h	106.23 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-98	I	30 Km/h	42.18 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-99	I	30 Km/h	54.27 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-100	I	30 Km/h	66.44 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-101	D	30 Km/h	47.28 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-102	D	30 Km/h	84.04 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-103	I	30 Km/h	94.25 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-104	D	30 Km/h	82.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-105	D	30 Km/h	84.89 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-106	I	30 Km/h	90.62 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-107	D	30 Km/h	192.39 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-108	I	30 Km/h	163.53 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-109	D	30 Km/h	96.05 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-110	D	30 Km/h	56.35 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-111	D	30 Km/h	44.57 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-112	I	30 Km/h	81.40 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-113	I	30 Km/h	63.45 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-114	D	30 Km/h	68.43 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-115	I	30 Km/h	68.28 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-116	I	30 Km/h	93.75 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-117	D	30 Km/h	59.31 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-118	I	30 Km/h	60.94 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-119	D	30 Km/h	197.96 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-120	I	30 Km/h	79.36 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-121	D	30 Km/h	104.07 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-122	I	30 Km/h	49.79 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-123	I	30 Km/h	80.97 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-124	I	30 Km/h	64.38 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE

C-125	D	30 Km/h	62.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-126	I	30 Km/h	43.59 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-127	D	30 Km/h	59.97 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-128	I	30 Km/h	54.27 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-129	I	30 Km/h	66.44 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-130	D	30 Km/h	47.28 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-131	I	30 Km/h	84.04 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-132	D	30 Km/h	132.49 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-133	D	30 Km/h	106.23 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-134	I	30 Km/h	94.25 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-135	D	30 Km/h	82.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-136	I	30 Km/h	80.97 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-137	D	30 Km/h	64.38 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-138	I	30 Km/h	62.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-139	D	30 Km/h	43.59 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-140	I	30 Km/h	59.97 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-141	I	30 Km/h	47.29 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-142	D	30 Km/h	103.36 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-143	I	30 Km/h	50.13 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-144	D	30 Km/h	55.31 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-145	D	30 Km/h	132.49 m	O	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-146	D	30 Km/h	106.23 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-147	I	30 Km/h	42.18 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-148	I	30 Km/h	54.27 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-149	I	30 Km/h	66.44 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-150	D	30 Km/h	47.28 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-151	I	30 Km/h	84.04 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-152	I	30 Km/h	94.25 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-153	D	30 Km/h	82.66 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-154	I	30 Km/h	84.89 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-155	D	30 Km/h	90.62 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-156	I	30 Km/h	45.15 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-157	D	30 Km/h	192.39 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-158	D	30 Km/h	163.53 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-159	I	30 Km/h	96.05 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-160	D	30 Km/h	56.35 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-161	I	30 Km/h	44.57 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-162	I	30 Km/h	81.40 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-163	D	30 Km/h	63.45 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-164	I	30 Km/h	68.43 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-165	D	30 Km/h	68.28 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-166	D	30 Km/h	93.75 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-167	I	30 Km/h	59.31 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-168	D	30 Km/h	60.94 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE
C-169	I	30 Km/h	197.96 m	S	42 m	84 m	500 m	CUMPLE

Tabla Nº86: Verificación de tramos de tangente

Radio mínimo en curvas circulares

VERIFICACIÓN DE RADIOS MÍNIMOS							
Nº PI	Sentido	Radio	Vdiseño	Radio mínimo			Verificación
				p máx	f máx	R mín	
C-1	D	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-2	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-3	I	55	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-4	I	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-5	D	80	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-6	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-7	D	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-8	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-9	D	26	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-10	I	60	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-11	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-12	I	80	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-13	I	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-14	D	60	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-15	I	100	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-16	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-17	I	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-18	D	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-19	I	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-20	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-21	I	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-22	I	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-23	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-24	I	27	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-25	D	60	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-26	I	80	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-27	D	160	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-28	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-29	D	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-30	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-31	I	26	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-32	D	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-33	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-34	I	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-35	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-36	D	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-37	I	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-38	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-39	D	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-40	I	110	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-41	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-42	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-43	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-44	D	45	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-45	I	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-46	D	25.5	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-47	D	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-48	I	70	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-49	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-50	I	70	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-51	D	65	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-52	I	55	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-53	I	26	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-54	D	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-55	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-56	D	27	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-57	I	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-58	I	36	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-59	D	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-60	I	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-61	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-62	I	45	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-63	I	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-64	D	65	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-65	D	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-66	D	205	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-67	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-68	I	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-69	D	36	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-70	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-71	I	60	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-72	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-73	I	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-74	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-75	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-76	I	80	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-77	D	100	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-78	D	150	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-79	D	230	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-80	I	75	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-81	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-82	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-83	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-84	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-85	I	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-86	I	70	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-87	I	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-88	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-89	I	140	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-90	D	130	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-91	I	320	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-92	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-93	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-94	D	27	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-95	I	65	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-96	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-97	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-98	I	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-99	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-100	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-101	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-102	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-103	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-104	D	28	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-105	D	70	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-106	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-107	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-108	I	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-109	D	36	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-110	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-111	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-112	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-113	I	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-114	D	28	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-115	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-116	I	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-117	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-118	I	85	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-119	D	27	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-120	I	60	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-121	D	60	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-122	I	80	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-123	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-124	I	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-125	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-126	I	84	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE

+

C-127	D	51	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-128	I	75	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-129	I	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-130	D	60	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-131	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-132	D	31	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-133	D	26	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-134	I	45	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-135	D	27	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-136	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-137	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-138	I	27	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-139	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-140	I	35	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-141	I	30	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-142	D	48	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-143	I	130	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-144	D	27	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-145	D	75	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-146	D	45	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-147	I	85	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-148	I	190	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-149	I	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-150	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-151	I	34	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-152	I	90	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-153	D	65	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-154	I	74	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-155	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-156	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-157	D	52	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-158	D	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-159	I	170	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-160	D	90	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-161	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-162	I	105	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-163	D	170	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-164	I	65	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-165	D	45	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-166	D	40	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-167	I	45	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-168	D	50	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE
C-169	I	25	30	12.00	0.17	25.00	CUMPLE

Tabla Nº87: Verificación de radios mínimos

Longitud mínima y máxima para curvas de transición

Para el presente proyecto hubo la necesidad de hacer uso de curvas de transición debido a que la topografía del terreno accidentado nos limita el uso de curvas horizontales con radios pequeños

El manual de diseño de carreteras no pavimentadas y la DG-2018 indica que para una velocidad directriz de diseño de 30 Km/h, el radio mínimo de las curvas deberá de ser de 55.00 m, caso contrario se deberá tener en cuenta el uso de las curvas de transición, las longitudes mínimas y máximas se especifican en función de las siguientes formulas:

$$\text{Lmín: } 0.0178\frac{V^3}{R}$$

$$\text{Lmáx: } (24R)^{0.5}$$

Donde:

Lmín: Longitud Mínima de curva de transición.

Lmáx: Longitud Máxima de curva de transición.

V: Es la velocidad de diseño.

R: Radio de la Curva Circular Horizontal.

Peralte

A continuación, se detalla en las siguientes tablas el número de curva con su peralte.

NÚMERO PI	PERALTE
C-1	-3.60%
C-2	4.00%
C-3	-3.20%
C-4	-4.00%
C-5	-2.80%
C-6	-4.00%
C-7	3.80%
C-8	-4.00%
C-9	4.00%
C-10	-3.20%
C-11	4.00%
C-12	-2.80%
C-13	-3.80%
C-14	3.20%
C-15	-2.60%
C-16	4.00%
C-17	-3.60%
C-18	3.60%
C-19	-4.00%
C-20	4.00%
C-21	-3.40%
C-22	-3.60%
C-23	-3.40%
C-24	4.00%
C-25	3.20%
C-26	-2.80%
C-27	2.40%
C-28	-4.00%
C-29	3.60%
C-30	-4.00%
C-31	4.00%
C-32	-4.00%
C-33	4.00%
C-34	-3.40%
C-35	-4.00%
C-36	3.80%
C-37	-4.00%
C-38	-4.00%
C-39	3.60%
C-40	-2.60%
C-41	4.00%
C-42	-4.00%
C-43	4.00%
C-44	3.40%
C-45	4.00%
C-46	-4.00%
C-47	3.80%
C-48	-3.00%
C-49	3.40%
C-50	-3.00%
C-51	3.00%
C-52	-3.20%
C-53	-4.00%
C-54	3.80%
C-55	3.40%
C-56	4.00%
C-57	-3.60%
C-58	3.80%
C-59	-3.80%
C-60	3.80%
C-61	-3.40%
C-62	-3.40%
C-63	4.00%
C-64	3.00%
C-65	-4.00%
C-66	2.20%
C-67	3.40%
C-68	4.00%
C-69	4.00%
C-70	-4.00%
C-71	-3.20%
C-72	-4.00%
C-73	3.80%
C-74	-4.00%
C-75	-4.00%
C-76	2.80%
C-77	2.60%
C-78	2.40%
C-79	2.20%
C-80	-3.00%
C-81	-3.40%
C-82	-4.00%
C-83	3.40%
C-84	4.00%
C-85	-3.80%
C-86	-3.00%
C-87	-3.80%
C-88	4.00%
C-89	-2.50%
C-90	2.60%
C-91	-2.50%
C-92	-4.00%
C-93	4.00%
C-94	4.00%
C-95	-3.00%
C-96	-4.00%
C-97	3.40%
C-98	-3.60%
C-99	4.00%
C-100	-4.00%
C-101	-4.00%
C-102	4.00%
C-103	-4.00%
C-104	4.00%
C-105	3.00%
C-106	4.00%
C-107	-4.00%
C-108	3.40%
C-109	-4.00%
C-110	4.00%
C-111	4.00%
C-112	-4.00%
C-113	-3.80%
C-114	4.00%
C-115	4.00%
C-116	-3.80%
C-117	-4.00%
C-118	2.80%
C-119	-4.00%
C-120	3.20%
C-121	-3.20%
C-122	-2.80%
C-123	4.00%
C-124	-4.00%
C-125	4.00%
C-126	-2.80%
C-127	3.40%
C-128	-3.00%
C-129	-3.60%
C-130	-3.20%
C-131	4.00%
C-132	3.80%
C-133	4.00%
C-134	-3.40%
C-135	-4.00%
C-136	4.00%
C-137	-4.00%
C-138	4.00%
C-139	-3.40%
C-140	-3.80%
C-141	4.00%
C-142	-3.40%
C-143	2.60%
C-144	4.00%
C-145	3.00%
C-146	3.40%
C-147	-2.80%
C-148	-2.50%
C-149	-3.60%
C-150	4.00%
C-151	-3.80%
C-152	-2.80%
C-153	3.00%
C-154	-3.00%
C-155	4.00%
C-156	-4.00%
C-157	3.40%
C-158	-4.00%
C-159	-2.50%
C-160	2.80%
C-161	4.00%
C-162	-2.60%
C-163	2.40%
C-164	-3.00%
C-165	3.40%
C-166	-3.60%
C-167	3.40%
C-168	-3.40%
C-169	4.00%

Tabla Nº88: Peraltes

Sobreanchos

A continuación, se detalla el sobreancho adoptado en cada curva.

DATOS	
Vehículo de diseño =	C2
L =	6.10
n =	2
Velocidad de diseño =	30

SOBREANCHOS		
Radio	Sa calculado	Sa redondeado
40	0.41	0.50
25	0.41	0.50
55	0.48	0.50
30	0.40	0.50
80	0.40	0.50
25	0.41	0.50
35	0.58	0.60
25	0.61	0.70
26	0.54	0.60
60	0.41	0.50
25	0.61	0.70
80	0.55	0.60
35	0.43	0.50
60	0.41	0.50
100	0.47	0.50
25	0.41	0.50
40	0.41	0.50
40	0.41	0.50
30	0.45	0.50
25	0.41	0.50
50	0.57	0.60
40	0.61	0.70
50	0.57	0.60
27	0.47	0.50
60	0.61	0.70
80	0.50	0.60
160	0.47	0.50
25	0.41	0.50
40	0.41	0.50
25	0.41	0.50
26	0.44	0.50
30	0.45	0.50
25	0.41	0.50
50	0.47	0.50
25	0.51	0.60
35	0.68	0.70
30	0.55	0.60
25	0.41	0.50
40	0.41	0.50
110	0.62	0.70
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
45	0.48	0.50
30	0.45	0.50
25.5	0.47	0.50
35	0.48	0.50
70	0.49	0.50
50	0.57	0.60
70	0.69	0.70
65	0.55	0.60
55	0.48	0.50
26	0.64	0.70
35	0.58	0.60
50	0.47	0.50
27	0.47	0.50
40	0.41	0.50
36	0.44	0.50
35	0.48	0.50
35	0.48	0.50
50	0.47	0.50
45	0.43	0.50
30	0.50	0.60
65	0.65	0.70
30	0.55	0.60
205	0.49	0.50
50	0.67	0.70
30	0.55	0.60
36	0.44	0.50
25	0.41	0.50
60	0.41	0.50
25	0.41	0.50
35	0.48	0.50
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
80	0.40	0.50
100	0.57	0.60
150	0.69	0.70
230	0.56	0.60
75	0.44	0.50
50	0.67	0.70
25	0.51	0.60
50	0.47	0.50
25	0.41	0.50
35	0.48	0.50
70	0.49	0.50
35	0.48	0.50
25	0.41	0.50
140	0.42	0.50
130	0.45	0.50
320	0.58	0.60
25	0.61	0.70
25	0.51	0.60
27	0.47	0.50
65	0.65	0.70
25	-0.89	-0.90
50	0.47	0.50
40	0.41	0.50
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
28	0.41	0.50
70	0.59	0.60
25	0.61	0.70
25	0.51	0.60
50	0.47	0.50
36	0.64	0.70
25	0.51	0.60
25	0.41	0.50
25	0.41	0.50
35	0.48	0.50
28	0.41	0.50
25	0.41	0.50
35	0.48	0.50
25	0.41	0.50
85	0.46	0.50
27	0.57	0.60
60	0.61	0.70
60	0.51	0.60
80	0.40	0.50
170	0.45	0.50
90	0.43	0.50
25	0.41	0.50
105	0.65	0.70
170	0.55	0.60
65	0.45	0.50
45	0.68	0.70
40	0.51	0.60
45	0.48	0.50
50	0.47	0.50
25	0.41	0.50

Tabla Nº89: Sobreanchos

Diseño geométrico en perfil

Análisis de curvas verticales

Para garantizar un drenaje adecuado de las aguas pluviales, se consideró una pendiente mínima del 0.5%. Para garantizar que el vehículo de diseño pueda moverse sin problemas, se evitó trazar pendientes mayores o iguales al 12%. Las siguientes tablas muestran las pendientes que se trazaron en el diseño de la carretera.

VERIFICACIÓN DE PENDIENTES			
TANGENTE	PENDIENTE DE DISEÑO (%)	PENDIENTE MIN. 0.5%	PENDIENTE MAX. 10%
1	9.74%	CUMPLE	CUMPLE
2	5.16%	CUMPLE	CUMPLE
3	9.19%	CUMPLE	CUMPLE
4	2.54%	CUMPLE	CUMPLE
5	10.00%	CUMPLE	CUMPLE
6	0.61%	CUMPLE	CUMPLE
7	9.42%	CUMPLE	CUMPLE
8	3.54%	CUMPLE	CUMPLE
9	7.23%	CUMPLE	CUMPLE
10	2.91%	CUMPLE	CUMPLE
11	5.57%	CUMPLE	CUMPLE
12	9.52%	CUMPLE	CUMPLE
13	2.39%	CUMPLE	CUMPLE
14	4.52%	CUMPLE	CUMPLE
15	8.57%	CUMPLE	CUMPLE
16	0.50%	CUMPLE	CUMPLE
17	7.23%	CUMPLE	CUMPLE
18	5.12%	CUMPLE	CUMPLE
19	9.83%	CUMPLE	CUMPLE
20	8.74%	CUMPLE	CUMPLE
21	5.68%	CUMPLE	CUMPLE
22	1.61%	CUMPLE	CUMPLE
23	4.15%	CUMPLE	CUMPLE

Tabla Nº90: Pendientes de diseño

Distancia de parada y de pase

El análisis realizado para determinar las distancias de parada y avance de cada curva vertical proyectada se presenta a continuación, tanto en el sentido de ida como en el sentido de vuelta.

DISEÑO DE CURVAS VERTICALES

DATOS						Lmín DE CURVA VERTICAL SEGÚN VISIBILIDAD DE PARADA Dp								Lmín DE CURVA VERTICAL SEGÚN VISIBILIDAD DE PASO Da						LONGITUD MÍNIMA DE CURVA VERTICAL				
								Convexa		Cóncava					Convexa									
PIV	Vd (Km/h)	S1	S2	A	CURVA	PIV	Dp E	Dp >= L	Dp < L	Dp >= L	Dp < L	Lmín	Lmín R	Lmín VD	Lmín Absoluto	Da E	Da >= L	Da < L	Lmín	Lmín R	Lmín VD	Lmín Absoluto	PIV	K	CÓNCAVA	CONVEXA	CIVIL 3D
								$L = 2Dp - \frac{404}{A}$	$L = \frac{ADp^2}{404}$	$L = 2Dp - (\frac{120+3,50\ Dp}{A})$	$L = \frac{A\ Dp^2}{120+3.5\ Dp}$					$L = 2Da - \frac{946}{A}$	$L = \frac{ADa^2}{946}$									
1	30	9.74%	5.16%	4.58%	CONVEXA	1	33.00	-22.21	12.35	-----	-----	12.35	13.00	30.00	30.00	110.00	13.45	58.58	58.58	59.00	30.00	59.00	1	12.88	-----	59.00	60
2	30	5.16%	9.19%	4.03%	CÓNCAVA	2	33.00	-----	-----	7.56	18.64	18.64	19.00	30.00	30.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2	7.44	30.00	-----	40
3	30	9.19%	2.54%	6.65%	CONVEXA	3	33.00	5.25	17.93	-----	-----	17.93	18.00	30.00	30.00	110.00	77.74	85.06	85.06	86.00	30.00	86.00	3	12.93	-----	86.00	100
4	30	2.54%	10.03%	7.49%	CÓNCAVA	4	33.00	-----	-----	34.56	34.64	34.64	35.00	30.00	35.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4	4.67	35.00	-----	40
5	30	10.03%	0.61%	9.42%	CONVEXA	5	33.00	23.11	25.39	-----	-----	25.39	26.00	30.00	30.00	110.00	119.58	120.49	120.49	121.00	30.00	121.00	5	12.85	-----	121.00	140
6	30	0.61%	9.42%	8.81%	CÓNCAVA	6	33.00	-----	-----	39.27	40.74	40.74	41.00	30.00	41.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6	4.65	41.00	-----	60
7	30	9.42%	3.54%	5.88%	CONVEXA	7	33.00	-2.71	15.85	-----	-----	15.85	16.00	30.00	30.00	110.00	59.12	75.21	75.21	76.00	30.00	76.00	7	12.93	-----	76.00	80
8	30	3.54%	7.23%	3.69%	CÓNCAVA	8	32.00	-----	-----	1.13	16.29	16.29	17.00	30.00	30.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	8	8.13	30.00	-----	40
9	30	7.23%	2.91%	4.32%	CONVEXA	9	32.00	-29.52	10.95	-----	-----	10.95	11.00	30.00	30.00	110.00	1.02	55.26	55.26	56.00	30.00	56.00	9	12.96	-----	56.00	60
10	30	2.91%	5.57%	2.66%	CÓNCAVA	10	32.00	-----	-----	-23.22	11.74	11.74	12.00	30.00	30.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10	11.28	30.00	-----	40
11	30	5.57%	9.52%	3.95%	CÓNCAVA	11	33.00	-----	-----	6.38	18.27	18.27	19.00	30.00	30.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	11	7.59	30.00	-----	40
12	30	9.52%	2.39%	7.13%	CONVEXA	12	33.00	9.34	19.22	-----	-----	19.22	20.00	30.00	30.00	110.00	87.32	91.20	91.20	92.00	30.00	92.00	12	12.90	-----	92.00	100
13	30	2.39%	4.52%	2.13%	CÓNCAVA	13	31.00	-----	-----	-45.28	8.96	8.96	9.00	30.00	30.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	13	14.08	30.00	-----	40
14	30	4.52%	8.57%	4.05%	CÓNCAVA	14	33.00	-----	-----	7.85	18.73	18.73	19.00	30.00	30.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	14	7.41	30.00	-----	40
15	30	8.57%	0.14%	8.43%	CONVEXA	15	33.00	18.08	22.72	-----	-----	22.72	23.00	30.00	30.00	110.00	107.78	107.83	107.83	108.00	30.00	108.00	15	12.81	-----	108.00	120
16	30	0.14%	7.23%	7.09%	CÓNCAVA	16	32.00	-----	-----	31.28	31.29	31.29	32.00	30.00	32.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	16	4.51	32.00	-----	40
17	30	7.23%	5.12%	2.11%	CONVEXA	17	32.00	-127.47	5.35	-----	-----	5.35	6.00	30.00	30.00	110.00	-228.34	26.99	26.99	27.00	30.00	30.00	17	14.22	-----	30.00	40
18	30	5.12%	9.83%	4.71%	CÓNCAVA	18	33.00	-----	-----	16.00	21.78	21.78	22.00	30.00	30.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	18	6.37	30.00	-----	40
19	30	9.83%	8.74%	1.09%	CONVEXA	19	33.00	-304.64	2.94	-----	-----	2.94	3.00	30.00	30.00	110.00	-647.89	13.94	13.94	14.00	30.00	30.00	19	27.52	-----	30.00	40
20	30	8.74%	5.68%	3.06%	CONVEXA	20	33.00	-66.03	8.25	-----	-----	8.25	9.00	30.00	30.00	110.00	-89.15	39.14	39.14	40.00	30.00	40.00	20	13.07	-----	40.00	40
21	30	5.68%	1.61%	4.07%	CONVEXA	21	32.00	-35.26	10.32	-----	-----	10.32	11.00	30.00	30.00	110.00	-12.43	52.06	52.06	53.00	30.00	53.00	21	13.02	-----	53.00	60
22	30	1.61%	4.15%	2.54%	CÓNCAVA	22	31.00	-----	-----	-27.96	10.68	10.68	11.00	30.00	30.00	110.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22	11.81	30.00	-----	40

Tabla Nº91: Visibilidad de parada

Diseño de pavimento

Gracias a los datos recopilados en campo y en laboratorio, junto con las pruebas realizadas en las áreas críticas de la vía y los criterios económicos, hemos logrado determinar e implementar la alternativa de pavimento más apropiada para la carretera.

Tráfico previsto

Respecto al estudio de tráfico realizado, el IMDA proyectado para un periodo de diseño de 20 años es de 151 vehículos.

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Tráfico Normal	116	116	116	117	118	119	121	121	122	122	122	123	124	125	125	127	127	129	129	129	130
Autos	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Station Wagon	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Pick up	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40	40	40
Camioneta rural	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	24
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráfico Generado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Autos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Station Wagon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pick up	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Camioneta rural	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	136	136	136	137	138	139	141	141	142	142	142	144	145	146	146	148	148	150	150	150	151

Tabla Nº92: Tráfico previsto

Cálculo de ESAL de diseño

Se realiza un conteo vehicular en una carretera de 2 carriles (1 carril en cada sentido) cuyo IMD es 116 veh/día, de los cuales: 25 camión tipo C2, el resto son vehículos ligeros.

Determine el ESAL en el carril de diseño durante dos décadas. Considerando una tasa de crecimiento del 1.29%.

3.2 ESAL de diseño

TIPO DE VEHICULO	N° VEH/DIA (2 sent.)	N° VEH/DIA (1 sent.)	N° VEH/AÑO	F.C	ESAL en carril de diseño	Factor de Crecimiento	ESAL diseño	
	(1)	(2)=(1)* 100	(3)=(2)*365	(4)	(5)=(3)*(4)	(6)	(7)=(5)*(6)	
V. ligeros	91	72.8	26572	0.0001	2.7	22.65	60.2	
C2	25	25	9125	3.71	33853.8	22.65	766787.4	
C3								
C4								
T2S2								
T3Se2								
T3S3								
3T3								
TOTAL	116	97.8	9125		33856.4		766847.6	770000.0

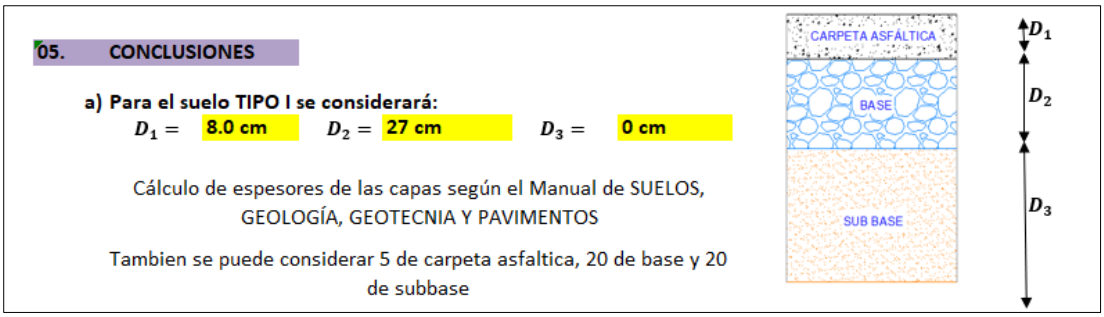
Tabla Nº93: ESAL de diseño

Espesor del pavimento

Los trabajos ejecutados para establecer el tráfico esperado al final del periodo de diseño adoptado para el pavimento, es especificado en el estudio básico respectivo, pero, se despegan informaciones que han ayudado para calcular los espesores finales.

La proyección del tráfico se realiza considerando el número acumulado de repeticiones de carga por Eje Equivalente de diseño de 8.2 tn, que circulará por el carril de diseño durante la vida útil prevista. Se sabe que la composición de vehículos ligeros tiene menor participación en la degradación del pavimento.

Diseño de Pavimento Flexible - AASHTO (1993)



Fuente: Elaboración propia

Obras de drenaje y obras hidráulicas

Diseño de cunetas

Resumen del analisis de cunetas					
Lado izquierdo			Lado derecho		
De progresiva	A progresiva	Longitud	De progresiva	A progresiva	Longitud
0+000.00	0+010.00	10.00 m	0+000.00	0+040.00	40.00 m
0+090.00	0+360.00	270.00 m	0+080.00	0+150.00	70.00 m
0+390.00	0+450.00	60.00 m	0+200.00	0+210.00	10.00 m
0+540.00	0+600.00	60.00 m	0+270.00	0+470.00	200.00 m
0+680.00	0+740.00	60.00 m	0+520.00	0+620.00	100.00 m
0+840.00	0+910.00	70.00 m	0+660.00	1+010.00	350.00 m
0+940.00	0+990.00	50.00 m	1+040.00	1+060.00	20.00 m
1+160.00	1+750.00	590.00 m	1+160.00	1+170.00	10.00 m
1+820.00	2+070.00	250.00 m	1+270.00	1+350.00	80.00 m
2+120.00	2+210.00	90.00 m	1+460.00	1+740.00	280.00 m
2+270.00	2+300.00	30.00 m	1+820.00	1+860.00	40.00 m
2+480.00	2+540.00	60.00 m	1+900.00	2+070.00	170.00 m
2+690.00	2+880.00	190.00 m	2+140.00	2+200.00	60.00 m
2+940.00	3+100.00	160.00 m	2+480.00	2+580.00	100.00 m
3+270.00	3+280.00	10.00 m	2+600.00	3+160.00	560.00 m
3+360.00	3+460.00	100.00 m	3+240.00	4+140.00	900.00 m
3+500.00	3+660.00	160.00 m	4+280.00	4+440.00	160.00 m
3+690.00	3+740.00	50.00 m	4+560.00	4+670.00	110.00 m
3+780.00	3+860.00	80.00 m	4+700.00	4+870.00	170.00 m
3+900.00	4+070.00	170.00 m	4+920.00	5+190.00	270.00 m
4+330.00	4+390.00	60.00 m	5+240.00	5+370.00	130.00 m
4+560.00	4+860.00	300.00 m	5+430.00	5+500.00	70.00 m
4+930.00	5+190.00	260.00 m	5+580.00	5+980.00	400.00 m
5+260.00	5+510.00	250.00 m	6+020.00	6+060.00	40.00 m
5+580.00	6+080.00	500.00 m	6+300.00	6+480.00	180.00 m
6+130.00	6+240.00	110.00 m	6+620.00	7+380.00	760.00 m
6+280.00	6+640.00	360.00 m	7+440.00	8+350.00	910.00 m
6+710.00	6+820.00	110.00 m	8+380.00	8+480.00	100.00 m
6+860.00	7+360.00	500.00 m	8+760.00	9+590.00	830.00 m
7+440.00	7+800.00	360.00 m	9+700.00	9+740.00	40.00 m
7+830.00	11+610.00	3780.00 m	10+000.00	10+940.00	940.00 m
11+640.00	11+740.00	100.00 m	11+110.00	11+150.00	40.00 m
11+770.00	11+870.00	100.00 m	11+240.00	11+260.00	20.00 m
11+920.00	12+018.20	98.20 m	11+300.00	11+540.00	240.00 m
			11+720.00	11+740.00	20.00 m
			11+770.00	11+810.00	40.00 m
			11+860.00	11+930.00	70.00 m
			11+990.00	12+018.20	28.20 m
Total de longitud de cuneta (izq.)		9408.20 m	Total de longitud de cuneta (der.)		8558.20 m

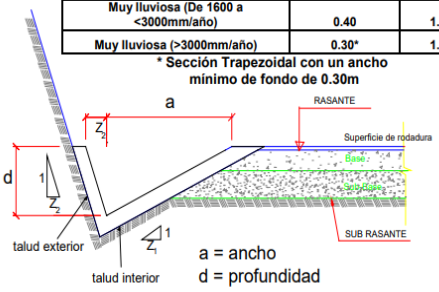
Tabla N°94: Resumen de análisis de cunetas

DISEÑO DE CUNETAS

DIMENSIONES MINIMAS DE CUNETA TRIANGULAR TIPICA

REGION	PROFUNDIDAD (d) mts.	ANCHO (a) mts.
Seca (<400mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (De 400 a <1600mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000mm/año)	0.40	1.20
Muy lluviosa (>3000mm/año)	0.30*	1.20

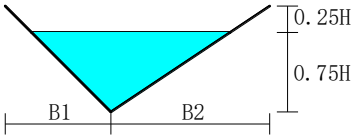
* Sección Trapezoidal con un ancho mínimo de fondo de 0.30m

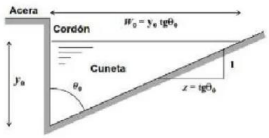


Datos asumidos

a	0.6
d=H	0.2
Za	1
Zb	2
B1	0.20
B2	0.30
0.25H	0.05
0.75H	0.15

ancho 0.50
profundidad
0.785398163
1.107148718





Formula a emplear

$$I = \frac{K * T^m}{t^n}$$

$$I = \frac{111.81 * T^{0.238}}{t^{0.553}}$$

$$t_c = 0.01947 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

T 20 años

$$I = \frac{111.81 * T^{0.238}}{t^{0.553}}$$

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde

C: Coeficiente de escorrentia

I: Intensidad de diseño (mm/hr)

A: Área (has)

Cálculo de caudal de aporte

Calculo de caudal de aporte													
Zona de influencia	**Ubicación**	**De progresiva**	**A progresiva**	**Long. (m)**	**S (m/m)**	**C**	**tc(min)**	**I (mm/hr)**	**Area tributaria de calzada (m2)**	**Area tributaria de talud (m2)**	**Area Total - ha**	**Qaporte (m3/s)**	**Qaporte máximo (m3/s)**
Área de influencia parte del talud	Tangente	0+000.00	0+070.40	70.40	0.10	0.35	1.26	200.47	0.02	0.07	0.10	0.019	0.052
	Curva	0+070.40	0+122.28	51.88	0.05	0.35	1.28	199.42	0.02	0.05	0.07	0.014	
	Curva	0+122.28	0+272.56	150.28	0.05	0.35	2.89	126.79	0.06	0.15	0.21	0.026	
	Curva	0+272.56	0+422.83	150.28	0.09	0.35	2.32	143.37	0.06	0.15	0.21	0.030	
	Curva	0+422.83	0+573.00	150.17	0.03	0.3	3.80	109.06	0.06	0.15	0.21	0.019	
	Tangente	0+573.00	0+823.00	250.00	0.03	0.3	5.62	87.79	0.09	0.25	0.34	0.025	
	Curva	0+823.00	1+073.00	250.00	0.10	0.35	3.31	117.60	0.11	0.25	0.36	0.041	
	Tangente	1+073.00	1+323.00	250.00	0.09	0.35	3.39	116.04	0.09	0.25	0.34	0.038	
	Curva	1+323.00	1+573.00	250.00	0.04	0.3	4.95	94.21	0.11	0.25	0.36	0.028	
	Curva	1+573.00	1+823.00	250.00	0.04	0.3	4.95	94.21	0.11	0.25	0.36	0.028	
	Curva	1+823.00	2+073.00	250.00	0.07	0.35	3.76	109.68	0.11	0.25	0.36	0.038	
	Curva	2+073.00	2+173.20	100.20	0.07	0.35	1.86	161.89	0.04	0.10	0.14	0.022	
	Curva	2+173.20	2+304.10	130.90	0.07	0.35	2.28	144.48	0.05	0.13	0.19	0.026	
	Curva	2+304.10	2+435.00	130.90	0.03	0.4	3.24	119.03	0.05	0.13	0.19	0.025	
	Tangente	2+435.00	2+635.00	200.00	0.03	0.4	4.49	99.37	0.07	0.20	0.27	0.030	
	Curva	2+635.00	2+835.00	200.00	0.03	0.4	4.49	99.37	0.08	0.20	0.28	0.031	
	Curva	2+835.00	3+085.00	250.00	0.06	0.45	4.16	103.76	0.11	0.25	0.36	0.046	
	Curva	3+085.00	3+335.00	250.00	0.06	0.45	4.16	103.76	0.11	0.25	0.36	0.046	
	Curva	3+335.00	3+585.00	250.00	0.10	0.45	3.38	116.30	0.11	0.25	0.36	0.052	
	Curva	3+585.00	3+716.00	131.00	0.02	0.35	3.50	114.10	0.06	0.13	0.19	0.021	
	Curva	3+716.00	3+905.00	189.00	0.02	0.35	4.64	97.62	0.08	0.19	0.27	0.025	
	Curva	3+905.00	4+070.00	165.00	0.05	0.35	3.27	118.45	0.07	0.17	0.23	0.027	
	Curva	4+070.00	4+235.00	165.00	0.05	0.35	3.27	118.45	0.07	0.17	0.23	0.027	
	Curva	4+235.00	4+485.00	250.00	0.05	0.35	4.50	99.25	0.11	0.25	0.36	0.034	
	Tangente	4+485.00	4+735.00	250.00	0.05	0.35	4.50	99.25	0.09	0.25	0.34	0.033	
	Curva	4+735.00	4+985.00	250.00	0.05	0.35	4.50	99.25	0.11	0.25	0.36	0.034	
	Tangente	4+985.00	5+085.00	100.00	0.09	0.4	1.74	168.00	0.04	0.10	0.14	0.025	
	Tangente	5+085.00	5+236.23	151.22	0.00	0.3	11.65	58.67	0.05	0.15	0.20	0.010	
	Curva	5+236.23	5+387.45	151.23	0.00	0.3	11.65	58.67	0.06	0.15	0.21	0.010	
	Curva	5+387.45	5+544.85	157.40	0.00	0.3	12.02	57.68	0.07	0.16	0.22	0.011	
	Tangente	5+544.85	5+784.54	239.69	0.07	0.4	3.64	111.67	0.08	0.24	0.32	0.040	
	Curva	5+784.54	5+817.33	32.79	0.07	0.4	0.79	260.49	0.01	0.03	0.05	0.013	
	Curva	5+817.33	6+034.54	217.21	0.07	0.4	3.37	116.45	0.09	0.22	0.31	0.040	
	Tangente	6+034.54	6+214.54	180.00	0.05	0.4	3.33	117.22	0.06	0.18	0.24	0.032	
	Tangente	6+214.54	6+325.00	110.46	0.05	0.4	2.29	144.31	0.04	0.11	0.15	0.024	
	Curva	6+325.00	6+473.00	148.00	0.05	0.4	2.87	127.40	0.06	0.15	0.21	0.030	
	Tangente	6+473.00	6+595.00	122.00	0.05	0.4	2.47	138.33	0.04	0.12	0.16	0.025	
	Curva	6+595.00	6+755.00	160.00	0.10	0.4	2.37	141.61	0.07	0.16	0.23	0.036	
	Curva	6+755.00	6+915.00	160.00	0.10	0.4	2.37	141.61	0.07	0.16	0.23	0.036	
	Tangente	6+915.00	7+080.00	165.00	0.10	0.4	2.42	139.76	0.06	0.17	0.22	0.035	
	Curva	7+080.00	7+330.00	250.00	0.10	0.4	3.34	117.10	0.11	0.25	0.36	0.046	
	Curva	7+330.00	7+580.00	250.00	0.09	0.4	3.49	114.20	0.11	0.25	0.36	0.045	
	Tangente	7+580.00	7+830.00	250.00	0.09	0.4	3.49	114.20	0.09	0.25	0.34	0.043	
	Tangente	7+830.00	8+045.00	215.00	0.09	0.4	3.11	121.78	0.08	0.22	0.29	0.039	
	Curva	8+045.00	8+227.50	182.50	0.06	0.4	3.24	119.13	0.08	0.18	0.26	0.034	
	Tangente	8+227.50	8+410.00	182.50	0.06	0.4	3.24	119.13	0.06	0.18	0.25	0.033	
	Tangente	8+410.00	8+660.00	250.00	0.06	0.4	4.12	104.19	0.09	0.25	0.34	0.039	
	Curva	8+660.00	8+869.09	209.09	0.06	0.4	3.59	112.43	0.09	0.21	0.30	0.037	
	Curva	8+869.09	8+915.00	45.91	0.06	0.4	1.12	214.41	0.02	0.05	0.07	0.016	
	Curva	8+915.00	9+050.00	135.00	0.06	0.4	2.57	135.45	0.06	0.14	0.19	0.029	
	Curva	9+050.00	9+185.00	135.00	0.06	0.45	2.57	135.45	0.06	0.14	0.19	0.032	
	Curva	9+185.00	9+435.00	250.00	0.06	0.45	4.12	104.19	0.11	0.25	0.36	0.046	
	Curva	9+435.00	9+605.00	170.00	0.06	0.45	3.06	122.79	0.07	0.17	0.24	0.037	
	Curva	9+605.00	9+685.00	80.00	0.02	0.4	2.79	129.41	0.03	0.08	0.11	0.016	
	Curva	9+685.00	9+830.00	145.00	0.02	0.4	4.41	100.46	0.06	0.15	0.21	0.023	
	Tangente	9+830.00	9+975.00	145.00	0.04	0.4	3.06	122.90	0.05	0.15	0.20	0.027	
	Tangente	9+975.00	10+175.00	200.00	0.04	0.4	3.92	107.17	0.08	0.20	0.28	0.034	
	Curva	10+175.00	10+385.00	210.00	0.04	0.4	4.07	104.97	0.09	0.21	0.30	0.035	
	Tangente	10+385.00	10+465.00	80.00	0.04	0.4	1.94	158.32	0.03	0.08	0.11	0.019	
	Curva	10+465.00	10+647.50	182.50	0.04	0.4	3.65	111.43	0.08	0.18	0.26	0.032	
	Curva	10+647.50	10+830.00	182.50	0.04	0.4	3.65	111.43	0.08	0.18	0.26	0.032	
	Tangente	10+830.00	10+995.00	165.00	0.04	0.4	3.38	116.32	0.06	0.17	0.22	0.029	
	Curva	10+995.00	11+155.00	160.00	0.04	0.4	3.30	117.85	0.07	0.16	0.23	0.030	
	Curva	11+155.00	11+310.00	155.00	0.04	0.4	3.22	119.46	0.07	0.16	0.22	0.029	
	Tangente	11+310.00	11+505.00	195.00	0.04	0.4	3.84	108.33	0.07	0.20	0.26	0.032	
	Tangente	11+505.00	11+700.00	195.00	0.04	0.4	3.84	108.33	0.07	0.20	0.26	0.032	
	Curva	11+700.00	11+830.00	130.00	0.04	0.4	2.81	128.75	0.05	0.13	0.18	0.026	
	Curva	11+830.00	11+960.00	130.00	0.04	0.4	2.81	128.75	0.05	0.13	0.18	0.026	
	Curva	11+960.00	12+018.20	58.20	0.04	0.4	1.51	181.28	0.02	0.06	0.08	0.017	

Calculo de caudal de aporte - Tangente												
Zona de influencia	Ubicación	De progresiva	A progresiva	Long. (m)	S (m/m)	C	tc(min)	I (mm/hr)	Area tributaria de calzada (m2)	Area tributaria de talud (m2)	Area Total - ha	Qaporte (m3/s)	Qaporte máximo (m3/s)
Área de influencia parte del talud	Tangente	0+000.00	0+070.40	70.40	0.10	0.35	1.26	200.47	0.02	0.07	0.10	0.019	0.043
	Tangente	0+573.00	0+823.00	250.00	0.03	0.3	5.62	87.79	0.09	0.25	0.34	0.025	
	Tangente	1+073.00	1+323.00	250.00	0.09	0.35	3.39	116.04	0.09	0.25	0.34	0.038	
	Tangente	2+435.00	2+635.00	200.00	0.03	0.4	4.49	99.37	0.07	0.20	0.27	0.030	
	Tangente	4+485.00	4+735.00	250.00	0.05	0.35	4.50	99.25	0.09	0.25	0.34	0.033	
	Tangente	4+985.00	5+085.00	100.00	0.09	0.4	1.74	168.00	0.04	0.10	0.14	0.025	
	Tangente	5+085.00	5+236.23	151.22	0.00	0.3	11.65	58.67	0.05	0.15	0.20	0.010	
	Tangente	5+544.85	5+784.54	239.69	0.07	0.4	3.64	111.67	0.08	0.24	0.32	0.040	
	Tangente	6+034.54	6+214.54	180.00	0.05	0.4	3.33	117.22	0.06	0.18	0.24	0.032	
	Tangente	6+214.54	6+325.00	110.46	0.05	0.4	2.29	144.31	0.04	0.11	0.15	0.024	
	Tangente	6+473.00	6+595.00	122.00	0.05	0.4	2.47	138.33	0.04	0.12	0.16	0.025	
	Tangente	6+915.00	7+080.00	165.00	0.10	0.4	2.42	139.76	0.06	0.17	0.22	0.035	
	Tangente	7+580.00	7+830.00	250.00	0.09	0.4	3.49	114.20	0.09	0.25	0.34	0.043	
	Tangente	7+830.00	8+045.00	215.00	0.09	0.4	3.11	121.78	0.08	0.22	0.29	0.039	
	Tangente	8+227.50	8+410.00	182.50	0.06	0.4	3.24	119.13	0.06	0.18	0.25	0.033	
	Tangente	8+410.00	8+660.00	250.00	0.06	0.4	4.12	104.19	0.09	0.25	0.34	0.039	
	Tangente	9+830.00	9+975.00	145.00	0.04	0.4	3.06	122.90	0.05	0.15	0.20	0.027	
	Tangente	9+975.00	10+175.00	200.00	0.04	0.4	3.92	107.17	0.08	0.20	0.28	0.034	
	Tangente	10+385.00	10+465.00	80.00	0.04	0.4	1.94	158.32	0.03	0.08	0.11	0.019	
	Tangente	10+830.00	10+995.00	165.00	0.04	0.4	3.38	116.32	0.06	0.17	0.22	0.029	
	Tangente	11+310.00	11+505.00	195.00	0.04	0.4	3.84	108.33	0.07	0.20	0.26	0.032	
	Tangente	11+505.00	11+700.00	195.00	0.04	0.4	3.84	108.33	0.07	0.20	0.26	0.032	

Calculo de caudal de aporte - Curva												
Zona de influencia	Ubicación	De progresiva	A progresiva	Long. (m)	S (m/m)	C	tc(min)	I (mm/hr)	Area tributaria de calzada (m2)	Area tributaria de talud (m2)	Area Total - ha	Qaporte (m3/s)	Qaporte máximo (m3/s)
Área de influencia parte del talud	Curva	0+070.40	0+122.28	51.88	0.05	0.35	1.28	199.42	0.02	0.05	0.07	0.014	0.052
	Curva	0+122.28	0+272.56	150.28	0.05	0.35	2.89	126.79	0.06	0.15	0.21	0.026	
	Curva	0+272.56	0+422.83	150.28	0.09	0.35	2.32	143.37	0.06	0.15	0.21	0.030	
	Curva	0+422.83	0+573.00	150.17	0.03	0.3	3.80	109.06	0.06	0.15	0.21	0.019	
	Curva	0+823.00	1+073.00	250.00	0.10	0.35	3.31	117.60	0.11	0.25	0.36	0.041	
	Curva	1+323.00	1+573.00	250.00	0.04	0.3	4.95	94.21	0.11	0.25	0.36	0.028	
	Curva	1+573.00	1+823.00	250.00	0.04	0.3	4.95	94.21	0.11	0.25	0.36	0.028	
	Curva	1+823.00	2+073.00	250.00	0.07	0.35	3.76	109.68	0.11	0.25	0.36	0.038	
	Curva	2+073.00	2+173.20	100.20	0.07	0.35	1.86	161.89	0.04	0.10	0.14	0.022	
	Curva	2+173.20	2+304.10	130.90	0.07	0.35	2.28	144.48	0.05	0.13	0.19	0.026	
	Curva	2+304.10	2+435.00	130.90	0.03	0.4	3.24	119.03	0.05	0.13	0.19	0.025	
	Curva	2+635.00	2+835.00	200.00	0.03	0.4	4.49	99.37	0.08	0.20	0.28	0.031	
	Curva	2+835.00	3+085.00	250.00	0.06	0.45	4.16	103.76	0.11	0.25	0.36	0.046	
	Curva	3+085.00	3+335.00	250.00	0.06	0.45	4.16	103.76	0.11	0.25	0.36	0.046	
	Curva	3+335.00	3+585.00	250.00	0.10	0.45	3.38	116.30	0.11	0.25	0.36	0.052	
	Curva	3+585.00	3+716.00	131.00	0.02	0.35	3.50	114.10	0.06	0.13	0.19	0.021	
	Curva	3+716.00	3+905.00	189.00	0.02	0.35	4.64	97.62	0.08	0.19	0.27	0.025	
	Curva	3+905.00	4+070.00	165.00	0.05	0.35	3.27	118.45	0.07	0.17	0.23	0.027	
	Curva	4+070.00	4+235.00	165.00	0.05	0.35	3.27	118.45	0.07	0.17	0.23	0.027	
	Curva	4+235.00	4+485.00	250.00	0.05	0.35	4.50	99.25	0.11	0.25	0.36	0.034	
	Curva	4+735.00	4+985.00	250.00	0.05	0.35	4.50	99.25	0.11	0.25	0.36	0.034	
	Curva	5+236.23	5+387.45	151.23	0.00	0.3	11.65	58.67	0.06	0.15	0.21	0.010	
	Curva	5+387.45	5+544.85	157.40	0.00	0.3	12.02	57.68	0.07	0.16	0.22	0.011	
	Curva	5+784.54	5+817.33	32.79	0.07	0.4	0.79	260.49	0.01	0.03	0.05	0.013	
	Curva	5+817.33	6+034.54	217.21	0.07	0.4	3.37	116.45	0.09	0.22	0.31	0.040	
	Curva	6+325.00	6+473.00	148.00	0.05	0.4	2.87	127.40	0.06	0.15	0.21	0.030	
	Curva	6+595.00	6+755.00	160.00	0.10	0.4	2.37	141.61	0.07	0.16	0.23	0.036	
	Curva	6+755.00	6+915.00	160.00	0.10	0.4	2.37	141.61	0.07	0.16	0.23	0.036	
	Curva	7+080.00	7+330.00	250.00	0.10	0.4	3.34	117.10	0.11	0.25	0.36	0.046	
	Curva	7+330.00	7+580.00	250.00	0.09	0.4	3.49	114.20	0.11	0.25	0.36	0.045	
	Curva	8+045.00	8+227.50	182.50	0.06	0.4	3.24	119.13	0.08	0.18	0.26	0.034	
	Curva	8+660.00	8+869.09	209.09	0.06	0.4	3.59	112.43	0.09	0.21	0.30	0.037	
	Curva	8+869.09	8+915.00	45.91	0.06	0.4	1.12	214.41	0.02	0.05	0.07	0.016	
	Curva	8+915.00	9+050.00	135.00	0.06	0.4	2.57	135.45	0.06	0.14	0.19	0.029	
	Curva	9+050.00	9+185.00	135.00	0.06	0.45	2.57	135.45	0.06	0.14	0.19	0.032	
	Curva	9+185.00	9+435.00	250.00	0.06	0.45	4.12	104.19	0.11	0.25	0.36	0.046	
	Curva	9+435.00	9+605.00	170.00	0.06	0.45	3.06	122.79	0.07	0.17	0.24	0.037	
	Curva	9+605.00	9+685.00	80.00	0.02	0.4	2.79	129.41	0.03	0.08	0.11	0.016	
	Curva	9+685.00	9+830.00	145.00	0.02	0.4	4.41	100.46	0.06	0.15	0.21	0.023	
	Curva	10+175.00	10+385.00	210.00	0.04	0.4	4.07	104.97	0.09	0.21	0.30	0.035	
	Curva	10+465.00	10+647.50	182.50	0.04	0.4	3.65	111.43	0.08	0.18	0.26	0.032	
	Curva	10+647.50	10+830.00	182.50	0.04	0.4	3.65	111.43	0.08	0.18	0.26	0.032	
	Curva	10+995.00	11+155.00	160.00	0.04	0.4	3.30	117.85	0.07	0.16	0.23	0.030	
	Curva	11+155.00	11+310.00	155.00	0.04	0.4	3.22	119.46	0.07	0.16	0.22	0.029	
	Curva	11+700.00	11+830.00	130.00	0.04	0.4	2.81	128.75	0.05	0.13	0.18	0.026	
	Curva	11+830.00	11+960.00	130.00	0.04	0.4	2.81	128.75	0.05	0.13	0.18	0.026	
	Curva	11+960.00	12+018.20	58.20	0.04	0.4	1.51	181.28	0.02	0.06	0.08	0.017	

Tabla N°95: Cálculo de caudal de aporte

Diseño hidráulico de cunetas

Diseño hidraulico de cunetas												
De progresiva	A progresiva	Qaporte (m3/s)	S (m/m)	n	Z1	Z2	H (m)	A (m2)	P(m)	Rh (m)	Qi (m3/s)	Qi>Qaporte
0+000.00	0+070.40	0.019	0.10	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.236	OK
0+070.40	0+122.28	0.014	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.172	OK
0+122.28	0+272.56	0.026	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.172	OK
0+272.56	0+422.83	0.030	0.09	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.229	OK
0+422.83	0+573.00	0.019	0.03	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.121	OK
0+573.00	0+823.00	0.025	0.03	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.121	OK
0+823.00	1+073.00	0.041	0.10	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.239	OK
1+073.00	1+323.00	0.038	0.09	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.232	OK
1+323.00	1+573.00	0.028	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.142	OK
1+573.00	1+823.00	0.028	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.142	OK
1+823.00	2+073.00	0.038	0.07	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.203	OK
2+073.00	2+173.20	0.022	0.07	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.203	OK
2+173.20	2+304.10	0.026	0.07	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.203	OK
2+304.10	2+435.00	0.025	0.03	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.129	OK
2+435.00	2+635.00	0.030	0.03	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.129	OK
2+635.00	2+835.00	0.031	0.03	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.129	OK
2+835.00	3+085.00	0.046	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.178	OK
3+085.00	3+335.00	0.046	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.178	OK
3+335.00	3+585.00	0.052	0.10	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.233	OK
3+585.00	3+716.00	0.021	0.02	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.117	OK
3+716.00	3+905.00	0.025	0.02	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.117	OK
3+905.00	4+070.00	0.027	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.161	OK
4+070.00	4+235.00	0.027	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.161	OK
4+235.00	4+485.00	0.034	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.161	OK
4+485.00	4+735.00	0.033	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.161	OK
4+735.00	4+985.00	0.034	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.161	OK
4+985.00	5+085.00	0.025	0.09	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.221	OK
5+085.00	5+236.23	0.010	0.00	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.028	OK
5+236.23	5+387.45	0.010	0.00	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.028	OK
5+387.45	5+544.85	0.011	0.00	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.028	OK
5+544.85	5+784.54	0.040	0.07	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.203	OK
5+784.54	6+034.54	0.013	0.07	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.203	OK
5+817.33	6+214.54	0.040	0.07	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.203	OK
6+034.54	6+325.00	0.032	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.171	OK
6+214.54	6+325.00	0.024	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.171	OK
6+325.00	6+473.00	0.030	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.171	OK
6+473.00	6+595.00	0.025	0.05	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.171	OK
6+595.00	6+755.00	0.036	0.10	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.237	OK
6+755.00	6+915.00	0.036	0.10	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.237	OK
6+915.00	7+080.00	0.035	0.10	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.237	OK
7+080.00	7+330.00	0.046	0.10	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.237	OK
7+330.00	7+580.00	0.045	0.09	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.224	OK
7+580.00	7+830.00	0.043	0.09	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.224	OK
7+830.00	8+045.00	0.039	0.09	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.224	OK
8+045.00	8+227.50	0.034	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
8+227.50	8+410.00	0.033	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
8+410.00	8+660.00	0.039	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
8+660.00	8+869.09	0.037	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
8+869.09	8+915.00	0.016	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
8+915.00	9+050.00	0.029	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
9+050.00	9+185.00	0.032	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
9+185.00	9+435.00	0.046	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
9+435.00	9+605.00	0.037	0.06	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.180	OK
9+605.00	9+685.00	0.016	0.02	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.096	OK
9+685.00	9+830.00	0.023	0.02	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.096	OK
9+830.00	9+975.00	0.027	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
9+975.00	10+175.00	0.034	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
10+175.00	10+385.00	0.035	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
10+385.00	10+465.00	0.019	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
10+465.00	10+647.50	0.032	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
10+647.50	10+830.00	0.032	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
10+830.00	10+995.00	0.029	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
10+995.00	11+155.00	0.030	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
11+155.00	11+310.00	0.029	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
11+310.00	11+505.00	0.032	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
11+505.00	11+700.00	0.032	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
11+700.00	11+830.00	0.026	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
11+830.00	11+960.00	0.026	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK
11+960.00	12+018.20	0.017	0.04	0.015	1	2	0.2	0.060	0.730	0.082	0.154	OK

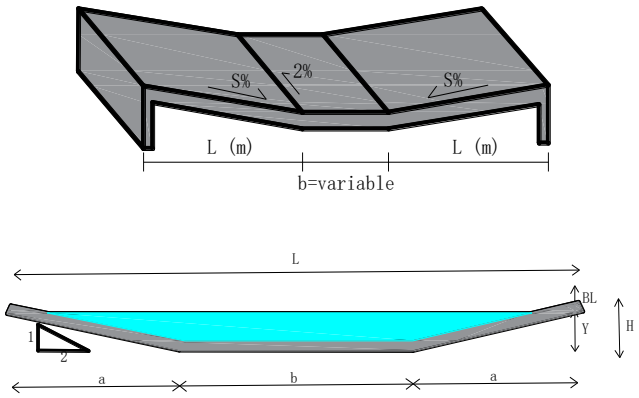
Tabla N°96: Diseño hidráulico de cunetas

Diseño de badenes

Descripcion	Progresiva	Ubicación	Topografia	Tipo de obra
Obra de arte 1	0+070.40	Tangente	Zona de relleno	Badén
Obra de arte 2	0+122.28	Curva	Zona de corte	Badén
Obra de arte 3	0+422.83	Curva	Zona de corte	Badén
Obra de arte 4	2+173.20	Tangente	Zona de corte	Badén
Obra de arte 5	5+387.45	Tangente	Zona de corte	Badén
Obra de arte 6	5+544.85	Tangente	Zona de relleno	Badén
Obra de arte 7	5+784.54	Tangente	Zona de relleno	Badén
Obra de arte 8	5+817.33	Tangente	Zona de relleno	Badén
Obra de arte 9	8+869.09	Tangente	Zona de relleno	Badén

DISEÑO GEOMETRICO DE BADEN

Dimensiones para baden trapezoidal



Formula a emplear

Empleando la formula de Manning

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \qquad Q = Av$$

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \qquad S = \left(\frac{vn}{R^{\frac{2}{3}}}\right)^2$$

Tipo de sección	Área A (m2)	Perimetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
Rectangular	by	b+2y	$\frac{by}{b+2y}$	b
Trapezoidal	(b+zy)y	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	b + 2zy
Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	2zy
Circular	$\frac{(\theta-\text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1-\frac{\text{sen}\,\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\text{sen}\frac{\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
Parabólica	2/3 Ty	$T+\frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T^2+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Descripcion		Caudales (m3/s)			Datos del baden								Datos hidráulicos				Diseño del badén		
Obra	Progresiva	Q cunetas	Q subcuenca	Q diseño (m3/s)	n concreto	Tirante asumido - y	b (m)	S (m/m)	So (m/m)	Talud (z)	a	Longitud badén	A (m2)	P (m)	Rh (m)	Veloc. (m/s)	Borde Libre (m)	Q badén (m3/s)	Verificación
Badén 1	0+070.40	0.019	0.789	0.808	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750	1.156	7.770	0.149	2.648	0.300	3.061	OK
Badén 2	0+122.28	0.014	0.778	0.792	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750	1.156	7.770	0.149	2.648	0.300	3.061	OK
Badén 3	0+422.83	0.030	0.618	0.648	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750	1.156	7.770	0.149	2.648	0.300	3.061	OK
Badén 4	2+173.20	0.022	5.703	5.725	0.015	0.350	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	10.250	2.056	10.278	0.200	3.225	0.300	6.632	OK
Badén 5	5+387.45	0.010	3.407	3.417	0.015	0.300	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	9.000	1.575	9.024	0.175	2.945	0.300	4.638	OK
Badén 6	5+544.85	0.011	0.138	0.149	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750	1.156	7.770	0.149	2.648	0.300	3.061	OK
Badén 7	5+784.54	0.040	0.555	0.595	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750	1.156	7.770	0.149	2.648	0.300	3.061	OK
Badén 8	5+817.33	0.013	0.637	0.650	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750	1.156	7.770	0.149	2.648	0.300	3.061	OK
Badén 9	8+869.09	0.037	6.020	6.057	0.015	0.350	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	10.250	2.056	10.278	0.200	3.225	0.300	6.632	OK

Descripcion		Datos del baden						
Obra	Progresiva	n concreto	Tirante asumido - y (m)	b (m)	S (m/m)	So (m/m)	Talud (z)	a	Longitud badén
Badén 1	KM 0+070.40	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750
Badén 2	KM 0+122.28	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750
Badén 3	KM 0+422.83	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750
Badén 4	KM 2+173.20	0.015	0.350	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	10.250
Badén 5	KM 5+387.45	0.015	0.300	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	9.000
Badén 6	KM 5+544.85	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750
Badén 7	KM 5+784.54	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750
Badén 8	KM 5+817.33	0.015	0.250	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	7.750
Badén 9	KM 8+869.09	0.015	0.350	1.500	0.080	0.020	12.500	3.750	10.250

Tabla N°97: Diseño hidráulico del badén

Diseño de alcantarillas

Ubicación de alcantarillas de alivio y badenes					
Obra de arte	**Tipo**	**Existente y Proyectada**	**Progresiva**	**Longitud de cuneta que Alivia**	**Verificacion de 250 m**
			0+000.00		
1	Baden	Proyectada	0+070.40	70.40	OK
2	Baden	Proyectada	0+122.28	51.88	OK
3	Alc. Alivio	Proyectada	0+272.56	150.28	OK
4	Baden	Proyectada	0+422.83	150.28	OK
5	Alc. Alivio	Proyectada	0+573.00	150.17	OK
6	Alc. Alivio	Proyectada	0+823.00	250.00	OK
7	Alc. Alivio	Proyectada	1+073.00	250.00	OK
8	Alc. Alivio	Proyectada	1+323.00	250.00	OK
9	Alc. Alivio	Proyectada	1+573.00	250.00	OK
10	Alc. Alivio	Proyectada	1+823.00	250.00	OK
11	Alc. Alivio	Proyectada	2+073.00	250.00	OK
12	Baden	Proyectada	2+173.20	100.20	OK
13	Alc. Alivio	Proyectada	2+304.10	130.90	OK
14	Alcantarilla 1	Existente	2+435.00	130.90	OK
15	Alc. Alivio	Proyectada	2+635.00	200.00	OK
16	Alcantarilla 2	Existente	2+835.00	200.00	OK
17	Alc. Alivio	Proyectada	3+085.00	250.00	OK
18	Alc. Alivio	Proyectada	3+335.00	250.00	OK
19	Alc. Alivio	Proyectada	3+585.00	250.00	OK
20	Alcantarilla 3	Existente	3+716.00	131.00	OK
21	Alcantarilla 4	Existente	3+905.00	189.00	OK
22	Alc. Alivio	Proyectada	4+070.00	165.00	OK
23	Alcantarilla 5	Existente	4+235.00	165.00	OK
24	Alc. Alivio	Proyectada	4+485.00	250.00	OK
25	Alc. Alivio	Proyectada	4+735.00	250.00	OK
26	Alc. Alivio	Proyectada	4+985.00	250.00	OK
27	Alcantarilla 6	Existente	5+085.00	100.00	OK
28	Alc. Alivio	Proyectada	5+236.23	151.22	OK
29	Baden	Proyectada	5+387.45	151.23	OK
30	Baden	Proyectada	5+544.85	157.40	OK
31	Baden	Proyectada	5+784.54	239.69	OK
32	Baden	Proyectada	5+817.33	32.79	OK
33	Alc. Alivio	Proyectada	6+034.54	217.21	OK
34	Alc. Alivio	Proyectada	6+214.54	180.00	OK
35	Alcantarilla 7	Existente	6+325.00	110.46	OK
36	Alcantarilla 8	Existente	6+473.00	148.00	OK
37	Alcantarilla 9	Existente	6+595.00	122.00	OK
38	Alc. Alivio	Proyectada	6+755.00	160.00	OK
39	Alcantarilla 10	Existente	6+915.00	160.00	OK
40	Alcantarilla 11	Existente	7+080.00	165.00	OK
41	Alc. Alivio	Proyectada	7+330.00	250.00	OK
42	Alc. Alivio	Proyectada	7+580.00	250.00	OK
43	Alc. Alivio	Proyectada	7+830.00	250.00	OK
44	Alcantarilla 12	Existente	8+045.00	215.00	OK
45	Alc. Alivio	Proyectada	8+227.50	182.50	OK
46	Alcantarilla 13	Existente	8+410.00	182.50	OK
47	Alc. Alivio	Proyectada	8+660.00	250.00	OK
48	Baden	Proyectada	8+869.09	209.09	OK
49	Alcantarilla 14	Existente	8+915.00	45.91	OK
50	Alc. Alivio	Proyectada	9+050.00	135.00	OK
51	Alcantarilla 15	Existente	9+185.00	135.00	OK
52	Alc. Alivio	Proyectada	9+435.00	250.00	OK
53	Alcantarilla 16	Existente	9+605.00	170.00	OK
54	Alcantarilla 17	Existente	9+685.00	80.00	OK
55	Alc. Alivio	Proyectada	9+830.00	145.00	OK
56	Alcantarilla 18	Existente	9+975.00	145.00	OK
57	Alcantarilla 19	Existente	10+175.00	200.00	OK
58	Baden 1	Existente	10+385.00	210.00	OK
59	Alcantarilla 20	Existente	10+465.00	80.00	OK
60	Alc. Alivio	Proyectada	10+647.50	182.50	OK
61	Baden 2	Existente	10+830.00	182.50	OK
62	Alcantarilla 21	Existente	10+995.00	165.00	OK
63	Alcantarilla 22	Existente	11+155.00	160.00	OK
64	Alcantarilla 23	Existente	11+310.00	155.00	OK
65	Alc. Alivio	Proyectada	11+505.00	195.00	OK
66	Alcantarilla 24	Existente	11+700.00	195.00	OK
67	Alc. Alivio	Proyectada	11+830.00	130.00	OK
68	Alcantarilla 25	Existente	11+960.00	130.00	OK
69	Alc. Alivio	Proyectada	12+018.20	58.20	OK

DISEÑO DE ALCANTARILLA DE ALIVIO

Formula a emplear

4.1.1.3.6 Diseño hidráulico

El cálculo hidráulico considerado para establecer las dimensiones mínimas de la sección para las alcantarillas a proyectarse, es lo establecido por la fórmula de Robert Manning* para canales abiertos y tuberías, por ser el procedimiento más utilizado y de fácil aplicación, la cual permite obtener la velocidad del flujo y caudal para una condición de régimen uniforme mediante la siguiente relación.

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n} \qquad (47)$$

$$R = A / P$$

$$Q = VA$$

Donde:

Q: Caudal (m^3/s)

V: Velocidad media de flujo (m/s)

A: Área de la sección hidráulica (m^2)

P: Perímetro mojado (m)

R: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente de fondo (m/m)

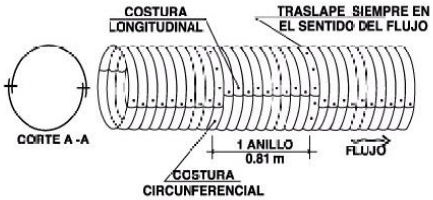
$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde

C: Coeficiente de escorrentía

I: Intensidad de diseño (mm/hr)

A: Área (has)



Diseño de alcantarilla de alivio proyectadas - TMC																
Obra de arte	Tipo	Progresiva	D(Ø")	D(m)	S (m/m)	A (m2)	P (m)	Rh (m)	Q max - soporta (m3/s)	Qcuneta (m3/s)	Q min - resiste (m3/s)	Verificación de Q	Verificación de Diam.	Vmax (m/s)	V min (m/s)	Verificación de Vel.
1	Alc. Alivio	0+272.56	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.026	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
2	Alc. Alivio	0+573.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.019	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
3	Alc. Alivio	0+823.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.025	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
4	Alc. Alivio	1+073.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.041	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
5	Alc. Alivio	1+323.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.038	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
6	Alc. Alivio	1+573.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.028	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
7	Alc. Alivio	1+823.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.028	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
8	Alc. Alivio	2+073.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.038	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
9	Alc. Alivio	2+304.10	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.026	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
10	Alc. Alivio	2+635.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.030	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
11	Alc. Alivio	3+085.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.046	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
12	Alc. Alivio	3+335.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.046	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
13	Alc. Alivio	3+585.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.052	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
14	Alc. Alivio	4+070.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.027	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
15	Alc. Alivio	4+485.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.034	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
16	Alc. Alivio	4+735.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.033	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
17	Alc. Alivio	4+985.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.034	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
18	Alc. Alivio	5+236.23	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.010	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
19	Alc. Alivio	6+034.54	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.013	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
20	Alc. Alivio	6+214.54	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.032	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
21	Alc. Alivio	6+755.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.036	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
22	Alc. Alivio	7+330.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.046	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
23	Alc. Alivio	7+580.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.045	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
24	Alc. Alivio	7+830.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.043	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
25	Alc. Alivio	8+227.50	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.034	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
26	Alc. Alivio	8+660.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.039	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
27	Alc. Alivio	9+050.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.029	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
28	Alc. Alivio	9+435.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.046	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
29	Alc. Alivio	9+830.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.023	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
30	Alc. Alivio	10+647.50	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.032	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
31	Alc. Alivio	11+505.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.032	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
32	Alc. Alivio	11+830.00	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.026	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK
33	Alc. Alivio	12+018.20	24.00	0.61	0.02	0.29	1.92	0.152	0.906	0.017	0.073	OK	OK	2.37	0.25	OK

Tabla N°98: Diseño de alcantarilla TMC

Evaluación de Impacto Ambiental

Estudio de línea base

Su objetivo es evaluar los impactos que se producirán en los elementos del medio ambiente.

Ubicación y ámbito de estudio

El lugar del proyecto es Chancay Baños, en la provincia de Santa Cruz, en el departamento de Cajamarca. Situado al norte de la provincia de Santa Cruz, Chancay Baños limita con los distritos de Cochabamba y Huambos al norte, Cochabamba, Lajas y Uticyacu al este, La Esperanza y Santa Cruz al sur y Sexi al oeste.

Condición actual del acceso a las localidades

Actualmente, se encuentra una carretera carrozable en condiciones lamentables que conecta los pueblos Agua Salada, Los Baños y Tambillo en la provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca. Las pequeñas quebradas que rodean los caminos de interconexión se vuelven intransitables durante las lluvias.

Existe una distancia de aproximadamente 2.70 km entre el inicio de la carretera en estudio y el distrito de Chancay Baños.

Desde el distrito de Chancay Baños hasta el inicio de la carretera en estudio existe aproximadamente 2.70 km.

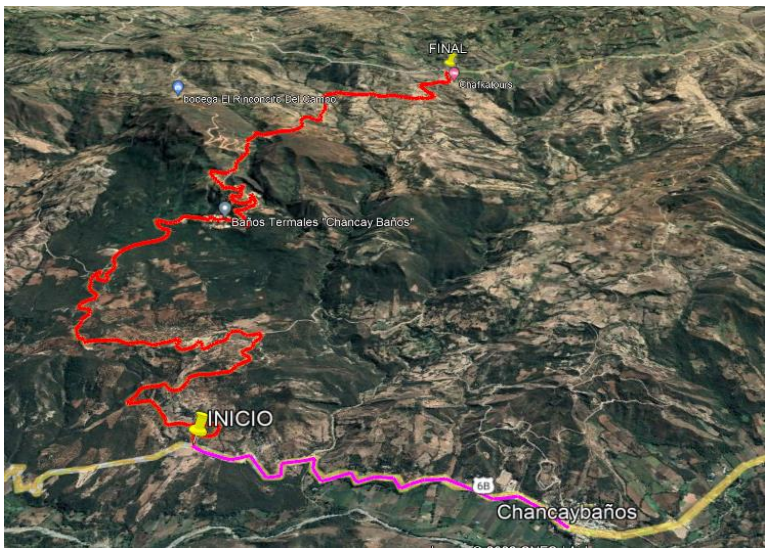


Figura N°15: Ruta de acceso desde el distrito de Chancay Baños hasta Tambillo.

Área de influencia de estudio

El área de estudio del proyecto incluye una parte del distrito de Chancay Baños en la provincia de Santa Cruz.

Área de Influencia Directa (AID)

Los pueblos de Agua Salada, El Verde, Los Baños y Tambillo se encuentran dentro de esta zona e interactúan con los aspectos físicos, biológicos y sociales de su entorno.

Área de Influencia Indirecta (AII)

La provincia de Santa Cruz, así como los distritos de Chancay Baños, La Esperanza, Huambos y Cochabamba, están fomentando su economía gracias a sus capacidades para acceder a diversos mercados.

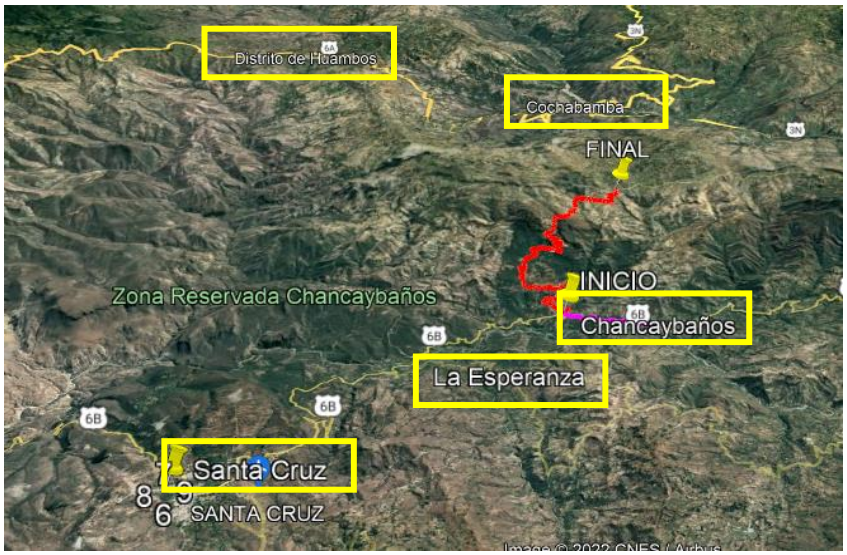


Figura N°16: Caserío que serán beneficiados indirectamente con el Proyecto

Aspectos físicos

Climatología

El clima es semicálido y subhúmedo. La precipitación promedio es de 400-600 mm por año. En las zonas bajas (1,400 a 1,900 m.s.n.m.) la temperatura promedio es de 20°C y en las altas (1,900 a 2,400 m.s.n.m.) es de 15°C.

Temperatura

Poseen una temperatura de 20 °C en las partes bajas y 15ºC en las partes altas.

En las partes bajas, pueden tener 20 °C y en las altas 15ºC.

Precipitación

Las precipitaciones en el distrito en estudio son constantes en todas las épocas del año, pero las precipitaciones más altas fueron de 19 mm en marzo y 15 mm en abril.

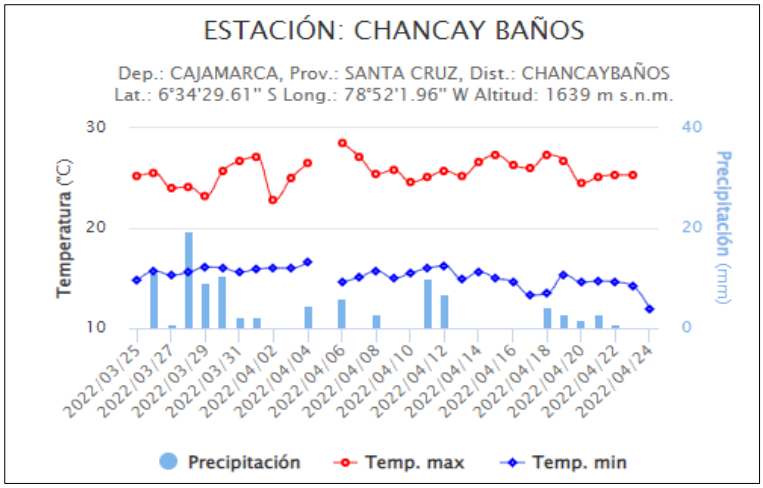


Figura N°17: Precipitaciones mensuales en Chancay Baños – 2022
Fuente: Senamhi

Geología

La mayoría de los conglomerados de gran tamaño en la base son guijarros de rocas metamórficas. En la región intermedia, se pueden observar estratos gruesos de color gris blanquecino que están formados por tobas líticas con una composición dacítica. En la parte superior, se pueden ver conglomerados aluviales con una variedad de composiciones y areniscas arcósicas con estructuras de canales. En esta área también se encuentran brechas piroclásticas ácidas. Finalmente, en la parte superior, se forman estratos compactos de lavas andesíticas de color gris verdoso que se intercalan con brechas piroclásticas de color similar.



Fotografía N° 23: Relieve de la Zona de Estudio

Geomorfología

Se encuentran varios valles con el desarrollo de laderas, las pendientes oscilan entre moderadamente empinadas y muy empinadas, y hay muchos lugares difíciles de llegar. Además, en sus alrededores se encuentran terrenos para la agricultura.



Fotografía N°24: Cultivos de talla en la zona.

Hidrografía

Situado en la cuenca del río Chancay, el Distrito de Chancay Baños cuenta con una variedad de recursos hídricos, como quebradas y afluentes, dentro de su área de estudio del proyecto. Debido a la presencia de estos elementos, el proyecto incluye el diseño de obras de arte como badenes, cunetas y alcantarillas para permitir el flujo adecuado de las crecidas de los cauces en cualquier temporada del año. Estas estructuras tienen como objetivo facilitar el transporte seguro de agua y garantizar una gestión adecuada de los recursos hídricos de la región.



Fotografía N°25: Afluentes de las quebradas en la zona de estudio

Topografía

El área del proyecto bajo análisis cuenta con extensos tramos de la carretera que presentan cambios notables en las pendientes y gradientes, lo que indica la presencia de un terreno abrupto y accidentado.

Aspectos biológicos

Flora

Durante nuestras numerosas visitas al área de estudio del proyecto en el distrito de Chancay Baños, hemos podido apreciar que la flora natural es numeroso y diversa debido a las condiciones climáticas subhúmedas y semicálidas, así como a las precipitaciones pluviales. Entre las principales especies vegetales presentes se encuentran la retama, el maguey, el eucalipto, el capulí, el cactus, la chamana, el maíz, el frejol, la caña de azúcar, el trigo, la arveja, la guaba, la talla, los plátanos, las tunas, la chirimoya, las papayas, las uvas, entre otras.



Fotografía N°26: Flora de la zona de estudio

Fauna

Tanto la fauna silvestre como la flora son el resultado de procesos evolutivos que han ocurrido durante miles de años, generando una amplia gama de adaptaciones y ajustes a las condiciones del entorno para cada especie. Durante las visitas realizadas al campo, se pudo observar una variedad de especies, como el cóndor andino, el zorrillo, la cascabelita, el loro cabeza roja, colibríes, lagartijas, gallinas, toros, cebús, caballos, burros, cuyes, cabritos, cerdos, perros, y algunos residentes de la zona mencionaron la presencia de peces como el chagato, truchas y lifes, así como reptiles como las iguanas, entre otros. En algunos casos, los habitantes locales utilizan caballos y burros para su transporte personal y el de sus productos.



Fotografía N°27: El uso de acémilas como medio de transporte



Fotografía N°28: Crianza de animales avícolas para el consumo personal y venta



Fotografía N°29: Ganadería en los caseríos en estudio

Aspectos socio económicas

Actividades principales de la población

Agricultura

El área del proyecto es una zona de bajo nivel socioeconómico donde la agricultura y la ganadería son sus principales actividades económicas. Las principales especies de cultivo son la caña de azúcar, la talla, el frejol, el maíz, la arveja, el chileno, el trigo, el chileno, la uva, la guaba, los plátanos y las tunas.



Fotografía N°30: Plantas de maíz en la zona de estudiada

Los productos bandera de las localidades en estudio, es la siembra y cosecha de caña de azúcar y la talla, los mismos que dan ingresos económicos a las comunidades.



Fotografía N°31: Producción de caña de azúcar en la zona de estudiada
Fuente: Elaboración propia

Identificación de impactos ambientales

A continuación, se llevará a cabo una evaluación de impacto ambiental para evaluar los posibles efectos que las actividades de mantenimiento regular de la carretera Agua Salada–Baños Termales–Tambillo puedan tener en los diversos elementos ambientales del ecosistema local. El objetivo del Plan de Manejo Ambiental es implementar medidas de prevención y mitigación.

Identificación y evaluación de impactos potenciales

Etapas de evaluación potenciales

Expectativa de creación de puestos de trabajo

Después de conocer sobre la mejora y diseño de la Carretera que conectará los caseríos de Agua Salada, Baños Termales y Tambillo en la provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca, la población local ha expresado su interés en obtener empleo en el proyecto.

Esta demanda surge debido a la presencia de desempleo o subempleo en la zona, y muchos de los residentes tienen experiencia en trabajos de construcción.

Además, varios habitantes que viven a lo largo de la vía planean establecer pequeños puestos de venta o vender sus productos de forma ambulatoria, especialmente alimentos y bebidas, con el fin de generar ingresos adicionales para sus hogares.

Riesgo de contraer enfermedades

Es importante señalar que en el área de estudio se han registrado casos de dengue, malaria y enfermedades cutáneas debido a la variedad de mosquitos presentes allí.

La posibilidad de conflictos sociales

Sin embargo, se ha llevado a cabo una reunión con los propietarios de las propiedades afectadas, quienes están de acuerdo con la construcción de la carretera y están dispuestos a brindar toda la ayuda necesaria para el proyecto.

Riesgo de daños al suelo

El desbroce y la limpieza del terreno, así como el movimiento de tierras, son actividades que pueden alterar el suelo.

Etapa de construcción

A continuación, se enumeran los siguientes impactos considerados:

Riesgo de ocurrir un accidente

La presencia de vehículos, maquinaria, trabajadores y peatones durante la etapa de construcción aumenta el riesgo de accidentes que ponen en peligro la seguridad física de las personas.

Aumento de las emisiones de material particulado.

La emisión de partículas y gases que contaminan el medio ambiente aumenta durante las actividades de roce y desbroce en el área de trabajo, nivelación del terreno, carga y descarga de materiales, explotación de canteras y eliminación de material excedente. Esto podría tener un impacto tanto en las personas que trabajan en el proyecto como en los habitantes que viven cerca de la carretera.

Riesgo de contaminación de los recursos hídricos naturales

Si los empleados no reciben la formación adecuada sobre la conservación de los recursos naturales, es posible que depositen restos de pintura, concreto, cemento, tuberías, etc. en los cursos de agua, alcantarillas o cunetas, lo que puede causar una contaminación rápida de los recursos hídricos naturales como quebradas, arroyos, etc. De igual forma, la limpieza de maquinarias y equipos (palas, carretillas, excavadoras, retroexcavadoras, cargador frontal, camiones, etc.) en los cauces de los ríos y quebradas puede ocasionar que

se derrame el aceite y grasas que estos poseen y afecte a los ecosistemas acuáticos y a los pobladores que usan aguas del río, incrementando así la contaminación. Además, en el proceso de extraer el agua que se va a usar en la construcción de dicha carretera, se puede generar una turbiedad de esta a causa de que el material que hay en el fondo se ha removido, también por la entrada de maquinaria y camiones cisterna.

Riesgo de daño a terrenos de cultivo

Estos impactos potenciales están relacionados con la posibilidad de que los cultivos en el área agrícola que rodea la construcción de la carretera que conecta los caseríos Agua Salada – Baños Termales – Tambillo, se vean afectados negativamente por la liberación de material particulado durante la extracción del material.

Mejorar la dinámica comercial local

En los centros poblados donde cruza la carretera de este proyecto, la dinámica comercial aumentará debido a la presencia de trabajadores que viven fuera de la zona. Donde acudirán muchos habitantes a promocionar sus productos a los campamentos y otras instalaciones de trabajo temporal.

Creación de empleo

La construcción de la carretera desde Agua Salada-Baño Termales-Tambillo reduce la tasa de desempleo gracias a la mano de obra empleada por la contratista.

Aumento del nivel de ruido

Según el Mejoramiento y Diseño de la Carretera Agua Salada – Baños Termales – Tambillo, el ruido proviene del movimiento y operación de máquinas, procesos de transporte, carga y descarga de materiales y remoción de estos, así como el uso de explosivos.

Tenga en cuenta que cuando el nivel de sonido supera el umbral de 80 decibelios (dB), se produce un trauma acústico y los más afectados son los trabajadores de la construcción. Cabe señalar que cuando los humanos están continuamente expuestos, la audición humana se pierde como resultado de la contaminación acústica a una tasa de 0,5 decibeles por año.

Cambios medio ambientales debido a la eliminación inadecuada de materiales sobrantes

Si el material sobrante de los trabajos de construcción, el movimiento de tierras, los cortes, los rellenos y las excavaciones no se coloca correctamente en los depósitos de material sobrante, puede alterar el equilibrio ambiental. La construcción de carreteras requiere la colocación de material adicional junto a la carretera, los cuales que cuando llueve,

bloquean las obras de arte existentes, sueltan polvo cuando hay poca lluvia, bloquean los caminos de acceso y provocan sobre todo accidentes.

Bloqueo del tráfico de vehículos

La zona en estudio es de riesgo debido a la ocurrencia de derrumbes, huaicos y deslizamientos que muchas veces afectan la infraestructura vial. Estos eventos ocurren ocasionalmente, a consecuencia de fuertes lluvias que caen sobre suelos desprotegidos y descubiertos de vegetación, ocurre principalmente durante el verano, provocando derrumbes en laderas y cauces de quebradas.

Posibilidad de expansión urbana no planificada

Tras la carretera se dará mejores condiciones viales no descartan la posibilidad de crecimientos urbanos irregulares en las entradas y salidas.

Mejora el transporte

Brinda mejores servicios de transporte terrestre a todos los habitantes de la zona, reducir costos y tiempos de viaje, facilitar el flujo de vehículos y, en general, aumentar la venta de productos a nivel local y regional.

Mejora la calidad de vida

Tiene muchas ventajas para la población, como un acceso rápido a las ventas agrícolas, intercambios comerciales, atención médica adecuada, mejoras en la educación y la sociedad en esta región del país.

Etapa de operación

Al identificar y evaluar los impactos ambientales actuales, se considerarán los impactos ambientales posteriores.

Riesgo de seguridad vial

Los conductores podrán acelerar sus vehículos, lo que puede generar accidentes de tránsito para los lugareños.

Evaluación de Impactos Ambientales

La metodología aplicada se basa en una línea de tiempo de las distintas actividades realizadas dentro del proyecto, definiendo las fases de planificación, construcción, operación y desmantelamiento de acuerdo con las interrelaciones entre ellas. Luego de definir la actividad bajo un concepto paso a paso, se identificó el impacto en sí, desde un punto de vista general hasta un punto de vista específico.

Por lo tanto, el método de estudio asume una combinación de estas técnicas. Luego usaremos la matriz de Leopold para determinar los impactos.

Método Leopold

Este método implica la creación de una matriz en función de las características únicas de cada proyecto para determinar la relación causa-efecto. Para lograrlo, se utilizan dos listas de verificación: acciones planificadas y factores ambientales que podrían verse afectados por el proyecto.

El primer paso fue identificar todas las interacciones existentes, considerando todas las actividades relacionadas con el proyecto. Para explicar los factores ambientales que podrían tener un impacto significativo, se trazaron líneas diagonales en la cuadrícula que intersecta cada acción.

Cada cuadricula marcada con una diagonal admitirá dos valores:

Magnitud: Se refiere a la magnitud o grado de intensidad del impacto en cuestión, y se evalúa en una escala del 1 al 10, donde se utiliza el signo "+" para indicar efectos positivos y "-" para indicar efectos negativos. Esta escala permite clasificar el impacto de menor a mayor en términos de su importancia o alcance.

Importancia: El valor ponderal es un indicador que representa el peso relativo del impacto potencial y se registra en la sección inferior derecha de la matriz. Este valor refleja la importancia del impacto en términos de su influencia en la calidad del medio ambiente, así como en la extensión o área territorial afectada. Al igual que en el caso anterior, se califica en Ver matriz de Lepold en ANEXO N°5.5 Matriz de Leopold.

Tabla de Valores de Medición del Impacto Ambiental
1. Muy bajo impacto / Importancia
2. Relativamente bajo impacto / Importancia
3. Regularmente bajo Impacto / Importancia
4. Regular Impacto / Importancia
5. Perceptible Impacto / Importancia
6. Moderado Impacto / Importancia
7. Moderado medio Impacto / Importancia
8. Moderado alto Impacto / Importancia
9. Alto impacto / Importancia
10. Muy alto impacto / Importancia

Tabla N°99: Valores de medición del impacto ambiental
Fuente: capítulo VI y VII, lote 121 – Ministerio de Energía y Minas.

Plan de manejo ambiental

Para reducir, minimizar o compensar los efectos negativos del proyecto y maximizar los beneficios, se incluyen medidas de prevención y planificación en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las carreteras.

Programa de seguimiento y monitoreo ambiental

El programa revisará el cumplimiento de las reducciones propuestas y emitirá informes periódicos al organismo del sector público, proponiendo que sea la MDCH por medio de su Gerencia de Servicios Municipales y Gestión del Medio Ambiente.

Se recomienda a la municipalidad que realice lo siguiente:

- Elaborar informes periódicos de la operación y mantenimiento.
- Evaluar periódica y directamente las unidades.
- Evaluar el desempeño del plan de manejo ambiental.

Monitoreo del agua

Se ejecutarán 3 monitoreos, posteriormente se debe realizar los monitoreos trimestrales durante la operación.

Observación de la calidad del aire

Las pruebas se llevarán a cabo cada trimestre utilizando los métodos y técnicas analíticas establecidas en las normas nacionales de calidad del aire:

Observación del nivel sonoro

Se llevará a cabo un seguimiento de los niveles ambientales en dos lugares diferentes: uno en el área donde se están llevando a cabo las actividades de construcción y otro a una distancia de 100m a 200m, siguiendo las recomendaciones de la Supervisión Ambiental.

Se llevarán a un cabo medido trimestrales de acuerdo con el plan de trabajo del equipo ejecutor. Para evaluar el estado del aire, se llevará a cabo un monitoreo de calidad del aire simultáneamente.

Plan de contingencia ambiental

La empresa Constructora, a través de la Unidad de Contingencia, responsable de responder a situaciones inusuales como accidentes laborales, incendios, terremotos y sismos construcción la del proyecto. En esta etapa, la unidad resultó a los trabajadores encargados.

Realizar el proyecto de contingencia

Estas medidas tienen como objetivo principal reducir al mínimo el impacto de las emergencias ambientales:

Capacitación del personal

Se contará con la presencia de un ingeniero especializado en seguridad vial. Además, se llevará a cabo un entrenamiento para que puedan brindar primeros auxilios cuando sea necesario.

Seguridad contra incendios

Para evitar cualquier tipo de accidente, se deben instalar extintores en todas las áreas del campamento, como el patio de máquinas y la cantera.

Materiales de primeros auxilios

Se cree que deben estar disponibles primeros auxilios o medicamentos de emergencia, vendajes, telas. Estos materiales deberán colocarse en diferentes áreas temporales preparadas de acuerdo con el proyecto.

Aplicaciones y recursos para la protección personal

La o las empresas contratistas deben proporcionar a cada trabajador equipos y herramientas de protección personal que debe cumplir con los requisitos de calidad básicos, como resistencia, durabilidad y comodidad.

Medidas de prevención de derrumbes

Existe el riesgo de derrumbes en algunos tramos de la ruta debido a la mayor frecuencia de lluvias en el área afectada por el proyecto entre noviembre y abril.

Para la prevención posible, los empleados deben ser capacitados para identificar áreas vulnerables y rutas de escape en caso de fenómeno. En consecuencia, estos lugares deben señalizarse, preferiblemente a simple vista, mediante carteles con símbolos alegóricos.

Programa de participación e información ciudadana

Se llevarán a cabo actividades en el marco del proyecto para aumentar la participación ciudadana en temas ambientales y la aceptación del proyecto por parte de la población.

Este programa también necesita buscar formas de involucrar a los trabajadores del proyecto para que desarrolle en el hábito de preservar el medio ambiente, demostrándoles que una gestión ambiental adecuada es beneficiosa para la salud, el medio ambiente y la propiedad.

Labores de capacitación

Al personal del proyecto

La empresa encargada de la construcción organizará, planificará y llevará a cabo seminarios y conferencias de capacitación para todo el personal involucrado en la obra tanto al inicio como durante las actividades del proyecto. Para este propósito, contarán con la asistencia de un supervisor quien brindarán instrucción sobre el funcionamiento adecuado y el uso de los

equipos y maquinarias, poniendo especial énfasis en los procedimientos, riesgos y normas de seguridad asociados con cada operación.

A la población

El plan de manejo ambiental especifica que la empresa contratista llevará a cabo un programa de educación dirigido a la población durante todo el proyecto.

Programa de abandono y cierre

Se tiene que restaurar al menos las áreas que ocupó el proyecto y volverlas a su estado original.

En consecuencia, el cierre y desmantelamiento de las instalaciones deberán llevarse a cabo sin causar impacto en las áreas adyacentes y afectadas por el proyecto, y especialmente, al cumplirse el plazo establecido, se buscará dejar el entorno natural sin modificaciones perceptibles y, en la medida de lo posible, restaurarlo a su estado original previo al inicio de las obras de instalación.

Obligaciones de la estrategia de cierre

Informar oportunamente a las autoridades y comunidades sobre los efectos del cierre de actividades y las repercusiones positivas o negativas. Traslade los equipos, los locales y la liquidación final en cumplimiento de los requisitos legales y desmantele los diversos componentes de la instalaciónpara que puedan ser vendidos para una variedad de propósitos.

Medidas para la recuperación

Los trabajos de protección y restauración incluyen:

Los escombros de demolición deben retirarse por completo y prepararse para su futuro entierro en un relleno sanitario. Si no es posible moverlo porque está ubicado en lugares de difícil acceso, debe enterrarse en el mismo lugar que antes.

Los materiales prestadores de suelo aptos para operaciones agrícolas o forestales, según sea el caso, reemplazarán los espacios vacíos creados por la eliminación de materiales destruidos.

Cancelar y bloquear las vías de acceso. Si los accesos no son utilizados por la comunidad, serán bloqueados y destruidos para su restauración posterior mediante actividades de reforestación.

La forestación; las medidas de restauración propuestas se llevarán a cabo una vez finalizada la obra.

Estudio de señalización
Diagnóstico de la situación actual

- El proyecto en estudio no cuenta con ninguna señalización.

a) Señalización existente

No cuenta con señalización.

Señales informativas

La relación de las señales informativas previstas por el estudio son las que se indica a continuación.

SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACIÓN			UBICACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE	EJEMPLO	VUELTA (IZQUIERDA)	CANTIDAD	IDA (DERECHA)	CANTIDAD
I-2A	SEÑAL POSTES DE KILOMETRAJE	I-2A	0+000 1+000 2+000 3+000 4+000 5+000 6+000 7+000 8+000 9+000 10+000 11+000 12+000	13.00 Und	0+000 1+000 2+000 3+000 4+000 5+000 6+000 7+000 8+000 9+000 10+000 11+000 12+000	13.00 Und
	SEÑALES DE LOCALIZACÓN		0+000 2+280 4+600 6+240 12+018	5.00 Und	0+000 2+280 4+600 6+240 12+018	5.00 Und

Tabla N°100: Señales Informativas Propuestas

Se están proponiendo nuevas señales informativas con las dimensiones detalladas en el cuadro anterior, en reemplazo de las existentes.

Señales preventivas

La relación de las señales preventivas previstas por el estudio son las que se indica a continuación.

SEÑALES PREVENTIVAS POR CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			UBICACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE	EJEMPLO	VUELTA (IZQUIERDA)	CANTIDAD	IDA (DERECHA)	CANTIDAD
P-1A	SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	 P-1A	7+070 6+980 5+550	3.00 Und	2+550 2+820 3+470 4+500 7+240 11+460	6.00 Und
P-1B	SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	 P-1B	11+710 11+530 7+300 4+540 2+380	5.00 Und	2+420 4+980 5+590 6+940 7+020 8+180	6.00 Und
P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA	 P-2A	10+610 9+970 9+880 9+040 8+550 8+230 2+520 0+900 0+340 0+200	10.00 Und	0+040 1+820 2+230 5+040 5+670 10+160 10+250 11+970	8.00 Und
P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA	 P-2B	11+900 10+330 10+210 9+740 9+510 7+730 5+330 3+620 2+610	9.00 Und	0+200 0+290 0+670 0+850 2+190 2+480 4+220 5+490 6+270 8+940 9+840	11.00 Und
P-4A	SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA A LA DERECHA	 P-4A	10+740 10+060 9+230 8+790 8+670 7+900 6+790 6+490 3+850 3+740 3+300 3+150 2+240 1+650 0+980 0+720 0+570	17.00 Und	0+060 0+910 1+070 1+250 1+560 1+710 3+080 3+160 3+320 3+660 3+750 4+840 5+250 7+800 9+100 9+950 9+990 11+660 11+850	19.00 Und
P-4B	SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA A LA IZQUIERDA	 P-4B	12+000 11+210 11+130 10+880 9+810 9+430 8+380 6+390 6+190 5+720 5+120 3+500 1+860 1+550 1+330 1+200	16.00 Und	0+530 1+070 1+470 2+080 6+310 8+270 8+520 8+640 9+330 9+750 10+570 10+770 11+010 11+140	14.00 Und
P-5-1	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA DERECHA	 P-5-1	6+070 4+910	2.00 Und	3+920 5+910	2.00 Und

P-5-1A	SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA	 P-5-1A	9+700 7+690 7+560 4+290 4+060 3+060 2+810 2+140 0+460	9.00 Und	0+360 2+680 2+860 7+390 7+590 9+510	6.00 Und
P-5-2A	SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA	 P-5-2A	11+830 11+290 7+200 6+650 2+300 1+980 1+460	7.00 Und	0+980 2+000 4+580 5+770 6+820 8+030 8+860	7.00 Und
P-5-2B	SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	 P-5-2B	8+930 8+110 7+480 6+910 5+860 4+640 1+070 0+140	8.00 Und	1+330 1+920 2+260 4+750 6+590 7+140 11+220	7.00 Und
P-61	SEÑAL DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL - "CHEVRON"	 P-61	0+070 - 0+130 0+990 - 1+050 2+010 - 2+070 2+980 - 3+040 4+590 - 5+630 4+750 - 4+810 5+780 - 5+840 6+830 - 6+890 7+140 - 7+180 7+410 - 7+470 7+640 - 7+680 8+040 - 8+100 8+870 - 8+910 11+470 - 11+510	42.00 Und	0+070 - 0+130 0+990 - 1+050 2+010 - 2+070 2+980 - 3+040 4+590 - 5+630 4+750 - 4+810 5+780 - 5+840 6+830 - 6+890	42.00 Und
	Guardavias		0+070 - 0+130 0+990 - 1+050 2+010 - 2+070 2+980 - 3+040 4+590 - 5+630 4+750 - 4+810 5+780 - 5+840 6+830 - 6+890 7+140 - 7+180 7+410 - 7+470	740.00 ml	0+070 - 0+130 0+990 - 1+050 2+010 - 2+070 2+980 - 3+040 4+590 - 5+630	740.00 ml

SEÑALES PREVENTIVAS POR CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			UBICACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE	EJEMPLO	VUELTA (IZQUIERDA)	CANTIDAD	IDA (DERECHA)	CANTIDAD
P-35	SEÑAL FUERTE PENDIENTE EN DESCENSO	 P-35	0+840	1.00 Und		
P-35C	SEÑAL FUERTE PENDIENTE EN ASCENSO	 P-35C			0+790	1.00 Und
P-34A	SEÑAL UBICACIÓN DE BADÉN	 P-34A	0+070.40 0+122.28 0+422.83 2+173.20 5+387.45 5+544.85 5+784.54 5+817.33 8+869.09 10+385.00 10+830.00	11.00 Und	0+070.40 0+122.28 0+422.83 2+173.20 5+387.45 5+544.85 5+784.54 5+817.33 8+869.09 10+385.00 10+830.00	11.00 Und

Tabla N°101: Señales Preventivas Propuestas

Señales reglamentarias

Tenemos la siguiente señalización reglamentaria a considerar:

Señales de prohibición

En el siguiente cuadro se indica la ubicación y el tipo de señalización de prohibición a considerar:

SEÑALES DE PROHIBICIÓN			UBICACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE	EJEMPLO	VUELTA (IZQUIERDA)	CANTIDAD	IDA (DERECHA)	CANTIDAD
R-16	SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR	 R-16	11+850 11+310 9+780 8+940 8+120 7+690 6+920 5+900 4+970 4+300 3+060 2+300 1+120	13.00 Und	0+040 0+940 1+980 2+250 2+740 3+900 4+560 5+760 6+800 7+380 8+020 11+180	12.00 Und

Tabla N°102: Señales de prohibición propuestas

Señales de restricción

En el siguiente cuadro se indica la ubicación y el tipo de señalización de restricción a considerar:

SEÑALES DE RESTRICCIÓN			UBICACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE	EJEMPLO	VUELTA (IZQUIERDA)	CANTIDAD	IDA (DERECHA)	CANTIDAD
R-30	SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 30 km/h		12+010	1.00 Und	0+030	1.00 Und

Tabla N°103: Señales de prohibición propuestas

Postes kilométricos

En el siguiente cuadro se indica el detalle de los hitos kilométricos de la carretera en estudio:

CÓDIGO	NOMBRE	EJEMPLO	VUELTA (IZQUIERDA)	CANTIDAD	IDA (DERECHA)	CANTIDAD
I-2A	SEÑAL POSTES DE KILOMETRAJE	I-2A	0+000 1+000 2+000 3+000 4+000 5+000 6+000 7+000 8+000 9+000 10+000 11+000 12+000	13.00 Und	0+000 1+000 2+000 3+000 4+000 5+000 6+000 7+000 8+000 9+000 10+000 11+000 12+000	13.00 Und

Tabla N°104: Postes Kilométricos

Guardavía

Se emplearán guardavías de fierro galvanizado, en el siguiente cuadro se indica el detalle de los guardavías:

Guardavias		0+070 - 0+130 0+990 - 1+050 2+010 - 2+070 2+980 - 3+040 4+590 - 5+630 4+750 - 4+810 5+780 - 5+840 6+830 - 6+890 7+140 - 7+180 7+410 - 7+470	740.00 ml	0+070 - 0+130 0+990 - 1+050 2+010 - 2+070 2+980 - 3+040 4+590 - 5+630 4+750 - 4+810 5+780 - 5+840 6+830 - 6+890 7+140 - 7+180 7+410 - 7+470	740.00 ml

Tabla N°105: Guardavías

Metrados

PLANILLA DE METRADOS			
PARTIDA N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO
1.00	**OBRAS PRELIMINARES**		
1.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	Glb.	1.00
1.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	Km	12.02
1.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL TEMPORAL	mes	1.00
1.04	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	Glb.	1.00
1.05	CARTEL DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M	Und.	2.00
2.00	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
2.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	19.23
2.02	CORTE EN MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	653,028.76
2.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	28,007.74
2.04	PERFILADO Y COMPACTACIÓN SUBRASANTE ZONAS DE CORTE	m2	49,270.97
2.05	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51
2.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51
3.00	**PAVIMENTO**		
3.01	**SUB BASE**		
03.01.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	16,090.06
03.01.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	16,090.06
03.01.03	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO SUB BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	80,450.30
3.02	**BASE**		
03.02.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	15,787.19
03.02.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	15,787.19
03.02.02	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	78,935.95
3.03	**PAVIMENTO**		
03.03.01	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e= 5cm	m2	77,989.80
4.00	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**		
4.01	**ALCANTARILLAS**		
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS	m2	201.30
04.01.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	122.79
04.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3	26.35
04.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	135.07
04.01.05	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	m3	154.68
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	730.22
04.01.07	ALCANTARILLAS TMC D = 24"	m	330.00
04.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m2	56.93
4.02	**BADENES**		
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA BADENES	m2	684.00
04.02.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	72.34
04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	79.57
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	83.96
04.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	22.93
04.02.06	LOSA DE CONCRETO F'c= 210 kh/cm2 + 30 P.M.	m3	31.13
04.02.07	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m3	78.22
04.02.08	JUNTAS DE DILATACIÓN	m	162.00
4.03	**CUNETAS REVESTIDAS CON EMBOQUILLADO DE PIEDRA**		
04.03.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	Km	17.97
04.03.02	PERFILADO Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	11,570.36
04.03.03	CONFORMACIÓN DE EMBOQUILLADO CON C:A 1:5 +PIEDRA GRANDE	m2	11,570.36
04.03.04	JUNTAS DE DILATACIÓN EN 1" EN CUNETAS (@ 3 m)	m	5,988.80
5.00	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**		
5.01	**SEÑALES PREVENTIVAS**		
5.01.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	Und.	280.00
5.01.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	280.00
5.01.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	280.00
5.02	**SEÑALES REGLAMENTARIAS**		
5.02.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 x 0.60	Und.	16.00
5.02.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	16.00
5.02.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	16.00
5.03	**SEÑALES INFORMATIVAS**		
5.03.01	SEÑALES INFORMATIVAS	Und.	10.00
5.03.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	10.00
5.03.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	10.00
5.04	POSTES DE KILOMETRAJE	Und.	26.00
5.05	**PINTURA DE PAVIMENTO**		
5.05.01	LINEA DE BORDE DE CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA	m	24,036.00
5.05.02	LINEA CENTRAL	m	12,018.00
5.06	GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO	m	1,480.00
6.00	**PROTECCION AMBIENTAL**		
6.01	**CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO**		
6.01.01	REVEGETACIÓN	ha	4.81
6.02	**RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS**		
6.02.01	RESTAURACIÓN DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	ha	2.13
6.02.02	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	ha	3.51
6.02.03	RESTAURACION DE AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA	ha	0.25
6.03	**PLANES DE MONITOREO**		
6.03.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	Glb.	1.00
6.03.02	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	Glb.	1.00
6.04	**IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL**	Glb.	1.00
6.05	**EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO**	Glb.	1.00
7.00	**FLETE TERRESTRE**		
7.01	FLETE TERRESTRE CHICLAYO - CRUCE AGUA SALADA	Glb.	1.00

Predecesor del metrado

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO (A)	RENDIMIENTO UNITARIO		TIEMPO (días) D=A/(B*C)
				RENDIMIENTO (B)	CUADRILLA (C)	
1.00	**OBRAS PRELIMINARES**					
1.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	Glb.	1.00	1.00	1.00	1.00
1.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	Km	12.02	1.00	1.00	12.02
1.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL TEMPORAL	mes	1.00	1.00	1.00	1.00
1.04	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	Glb.	1.00	1.00	2.00	0.50
1.05	CARTEL DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M	Und.	2.00	1.00	1.00	2.00
2.00	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
2.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	19.23	1.00	1.00	19.23
2.02	CORTE EN MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	653,028.76	570.00	6.00	190.94
2.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	28,007.74	940.00	1.00	29.80
2.04	PERFILADO Y COMPACTACIÓN SUBRASANTE ZONAS DE CORTE	m2	49,270.97	2860.00	1.00	17.23
2.05	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51	700.00	5.00	223.90
2.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51	169.00	20.00	231.84
3.00	**PAVIMENTO**					
3.01	**SUB BASE**					
03.01.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	16,090.06	570.00	1.00	28.23
03.01.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	16,090.06	246.00	2.00	32.70
03.01.03	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO SUB BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	80,450.30	2560.00	1.00	31.43
3.02	**BASE**					
03.02.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	15,787.19	570.00	1.00	27.70
03.02.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	15,787.19	246.00	2.00	32.09
03.02.03	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	78,935.95	2090.00	1.00	37.77
3.03	**PAVIMENTO**					
03.03.01	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e= 5cm	m2	77,989.80	4500.00	1.00	17.33
4.00	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**					
4.01	**ALCANTARILLAS**					
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS	m2	201.30	450.00	1.00	0.45
04.01.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	122.79	110.00	1.00	1.12
04.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3	26.35	60.00	1.00	0.44
04.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	135.07	10.00	1.00	13.51
04.01.05	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	m3	154.68	12.00	1.00	12.89
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	730.22	12.00	2.00	30.43
04.01.07	ALCANTARILLAS TMC D = 24"	m	330.00	10.00	1.00	33.00
04.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m2	56.93	20.00	1.00	2.85
4.02	**BADENES**					
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA BADENES	m2	684.00	450.00	1.00	1.52
04.02.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	72.34	110.00	1.00	0.66
04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	79.57	10.00	2.00	3.98
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	83.96	20.00	1.00	4.20
04.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	22.93	12.00	1.00	1.91
04.02.06	LOSA DE CONCRETO F'c= 210 kh/cm2 + 30 P.M.	m3	31.13	16.00	1.00	1.95
04.02.07	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m3	78.22	20.00	1.00	3.91
04.02.08	JUNTAS DE DILATACIÓN	m	162.00	100.00	1.00	1.62
4.03	**CUNETAS REVESTIDAS CON EMBOQUILLADO DE PIEDRA**					
04.03.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	Km	17.97	1.20	1.00	14.97
04.03.02	PERFILADO Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	11,570.36	120.00	5.00	19.28
04.03.03	CONFORMACIÓN DE EMBOQUILLADO CON C:A 1:5 +PIEDRA GRANDE	m2	11,570.36	20.00	10.00	57.85
04.03.04	JUNTAS DE DILATACIÓN EN 1" EN CUNETAS (@ 3 m)	m	5,988.80	100.00	2.00	29.94
5.00	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**					
5.01	**SEÑALES PREVENTIVAS**					
5.01.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	Und.	280.00	32.00	1.00	8.75
5.01.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	280.00	2.00	10.00	14.00
5.01.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	280.00	18.00	1.00	15.56
5.02	**SEÑALES REGLAMENTARIAS**					
5.02.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 x 0.60	Und.	16.00	32.00	1.00	0.50
5.02.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	16.00	2.00	1.00	8.00
5.02.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	16.00	18.00	1.00	0.89
5.03	**SEÑALES INFORMATIVAS**					
5.03.01	SEÑALES INFORMATIVAS	Und.	10.00	8.00	1.00	1.25
5.03.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	10.00	2.00	1.00	5.00
5.03.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	10.00	18.00	1.00	0.56
5.04	**POSTES DE KILOMETRAJE**	Und.	26.00	7.00	1.00	3.71
5.05	**PINTURA DE PAVIMENTO**					
5.05.01	LINEA DE BORDE DE CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA	m	24,036.00	800.00	2.00	15.02
5.05.02	LINEA CENTRAL	m	12,018.00	800.00	1.00	15.02
5.06	**GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO**	m	1,480.00	40.00	2.00	18.50
6.00	**PROTECCION AMBIENTAL**					
6.01	**CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO**					
6.01.01	REVEGETACIÓN	ha	4.81	0.50	2.00	4.81
6.02	**RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS**					
6.02.01	RESTAURACIÓN DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	ha	2.13	2.00	1.00	1.06
6.02.02	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	ha	3.51	1.50	1.00	2.34
6.02.03	RESTAURACION DE AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA	ha	0.25	1.00	1.00	0.25
6.03	**PLANES DE MONITOREO**					
6.03.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	Glb.	1.00	1.00	1.00	1.00
6.03.02	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	Glb.	1.00	1.00	1.00	1.00
6.04	**IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL**	Glb.	1.00	1.00	1.00	1.00
6.05	**EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO**	Glb.	1.00	1.00	1.00	1.00
7.00	**FLETE TERRESTRE**					
7.01	**FLETE TERRESTRE CHICLAYO - CRUCE AGUA SALADA**	Glb.	1.00	1.00	1.00	1.00

Costos y Presupuestos

Presupuesto

Presupuesto	0102006	MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY BAÑOS	Costo al 03/05/2024
Lugar	CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CHANCAYBAÑOS	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PRELIMINARES**				**51,897.23**
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	13,739.30	13,739.30
01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	km	12.02	1,443.33	17,348.83
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	mes	1.00	16,012.76	16,012.76
01.04	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.05	CARTEL DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M	und	2.00	898.17	1,796.34
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**10,823,651.77**
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	19.23	1,753.62	33,722.11
02.02	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	653,028.76	5.62	3,670,021.63
02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	28,007.74	8.31	232,744.32
02.04	PERFILADO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUBRASANTE	m2	49,270.97	3.32	163,579.62
02.05	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51	1.48	1,159,779.07
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. < 10 KM	m3	783,634.51	7.10	5,563,805.02
03	**PAVIMENTOS**				**4,904,106.96**
03.01	**SUB BASE**				**1,105,226.23**
03.01.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	16,090.06	2.63	42,316.86
03.01.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	16,090.06	6.26	100,723.78
03.01.03	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO SUB BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	80,450.30	11.96	962,185.59
03.02	**BASE**				**1,314,125.70**
03.02.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	15,787.19	2.63	41,520.31
03.02.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	15,787.19	6.26	98,827.81
03.02.03	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	78,935.95	14.87	1,173,777.58
03.03	**PAVIMENTO**				**2,484,755.03**
03.03.01	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e=5cm	m2	77,989.80	31.86	2,484,755.03
04	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**				**1,605,564.60**
04.01	**ALCANTARILLAS**				**277,540.89**
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS	m2	201.30	3.28	660.26
04.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	122.79	18.16	2,229.87
04.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	26.35	36.40	959.14
04.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	135.07	34.74	4,692.33
04.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	730.22	71.44	52,166.92
04.01.06	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	m3	154.68	735.82	113,816.64
04.01.07	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"	mll	330.00	293.52	96,861.60
04.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m2	56.93	108.10	6,154.13
04.02	**BADENES**				**44,744.43**
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA BADEN	m2	684.00	3.28	2,243.52
04.02.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	72.34	18.16	1,313.69
04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	79.57	34.74	2,764.26
04.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	83.96	72.29	6,069.47
04.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	22.93	71.44	1,638.12
04.02.06	LOSA DE CONCRETO F'c= 210 kh/cm2 + 30 P.M.	m3	31.13	687.53	21,402.81
04.02.07	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m2	78.22	108.10	8,455.58
04.02.08	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	162.00	5.29	856.98
04.03	**CUNETAS REVESTIDAS CON EMBOQUILLADO DE PIEDRA**				**1,283,279.28**
04.03.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETA	km	17.97	1,244.49	22,363.49
04.03.02	PERFILADO Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	11,570.36	1.56	18,049.76
04.03.03	CONFORMACIÓN DE EMBOQUILLADO CON C:A 1:5 +PIEDRA GRANDE	m2	11,570.36	104.68	1,211,185.28
04.03.04	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	5,988.80	5.29	31,680.75
05	**SEÑALIZACION**				**1,065,296.40**
05.01	**SEÑALES PREVENTIVAS**				**311,253.60**
05.01.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	und	280.00	220.75	61,810.00
05.01.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	und	280.00	701.59	196,445.20
05.01.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	und	280.00	189.28	52,998.40
05.02	**SEÑALES REGLAMENTARIAS**				**18,809.92**
05.02.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 x 0.60	und	16.00	284.75	4,556.00

05.02.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	und	16.00	701.59	11,225.44
05.02.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	und	16.00	189.28	3,028.48
05.03	**SEÑALES INFORMATIVAS**				**12,308.40**
05.03.01	SEÑALES INFORMATIVAS	und	10.00	339.97	3,399.70
05.03.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	und	10.00	701.59	7,015.90
05.03.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	und	10.00	189.28	1,892.80
05.04	POSTES DE KILOMETRAJE	und	26.00	161.15	4,189.90
05.05	**PINTURA DE PAVIMENTO**				**456,804.18**
05.05.01	LINEA DE BORDE DE CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA	m	24,036.00	12.67	304,536.12
05.05.02	LINEA CENTRAL	m	12,018.00	12.67	152,268.06
05.06	GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO	m	1,480.00	176.98	261,930.40
06	**PROTECCION AMBIENTAL**				**79,925.97**
06.01	**CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO**				**26,928.74**
06.01.01	REVEGETACION	ha	4.81	5,598.49	26,928.74
06.02	**RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS**				**19,137.23**
06.02.01	RESTAURACIÓN DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	ha	2.13	1,835.59	3,909.81
06.02.02	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	ha	3.51	4,033.73	14,158.39
06.02.03	RESTAURACION DE AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA	ha	0.25	4,276.13	1,069.03
06.03	**PLANES DE MONITOREO**				**24,000.00**
06.03.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	8,000.00	8,000.00
06.03.02	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	glb	1.00	16,000.00	16,000.00
06.04	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	glb	1.00	9,360.00	9,360.00
06.05	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	glb	1.00	500.00	500.00
07	**FLETE**				**10,000.00**
07.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
	COSTO DIRECTO				**18,540,442.93**
	GASTOS GENERALES (5%)				**927,022.15**
	UTILIDAD (7%)				**1,297,831.01**
	SUB TOTAL				**20,765,296.09**
	IGV (18%)				**3,737,753.30**
	PRESUPUESTO TOTAL				**24,503,049.39**

SON : VEINTICUATRO MILLONES QUINIENTOS TRES MIL CUARENTINUEVE Y 39/100 NUEVOS SOLES

Análisis de Precios Unitarios

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102006 MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAI
Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS,

Partida 01.01 (010301030105-0102006-01) MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Costo unitario directo por: glb 13,739.30

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales				
02903200090040	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO TRANSPORTADO	glb	1.0000	7,659.30	7,659.30
02903200090041	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	glb	1.0000	6,080.00	6,080.00
					13,739.30

Partida 01.02 (010601000302-0102006-01) TRAZO NIVELES Y REPLANTEO

Costo unitario directo por: km 1,443.33

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010002	CAPATAZ	hh	0.6667	30.24	20.16
0101010005	PEON	hh	20.0000	19.57	391.40
0101030000	TOPOGRAFO	hh	6.6667	30.99	206.60
					618.16
	Materiales				
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	10.5000	7.00	73.50
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	9.0000	4.20	37.80
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	2.0000	81.00	162.00
					273.30
	Equipos				
03010000020002	NIVEL TOPOGRAFICO	he	6.6667	30.00	200.00
0301000010	GPS	he	6.6667	15.00	100.00
0301000021	ESTACION TOTAL	he	6.6667	35.00	233.33
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		18.54	18.54
					551.87

Partida 01.03 (010701050011-0102006-01) MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL

Costo unitario directo por: mes 16,012.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales				
0267110032	MANTENIMIENTO DE DESVIO QUE INVOLUCRE LA OBRA EN EJECUCION	mes	1.0000	16,012.76	16,012.76
					16,012.76

Partida 01.04 (010102011302-0102006-01) CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA

Costo unitario directo por: glb 3,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales				
0292020002	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
					3,000.00

Partida 01.05 (010301090103-0102006-01) CARTEL DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M

Costo unitario directo por: und 898.17

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010002	CAPATAZ	hh	0.8000	30.24	24.19
0101010005	PEON	hh	8.0000	19.57	156.56
					180.75
	Materiales				
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.0000	5.00	5.00
0207030001	HORMIGON	m3	0.9000	85.00	76.50
0210020005	GIGANTOGRAFIA (4.80 X 3.60 M)	und	1.0000	290.00	290.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.9000	31.00	27.90
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und	9.0000	2.00	18.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	45.0000	4.20	189.00
02310500010003	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 6 mm	und	3.0000	35.20	105.60
					712.00
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.42	5.42
					5.42

Partida	02.01	(010702010101-0102006-01)	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO			
			Costo unitario directo por:	ha		1,753.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	4.0000	30.24	120.96
0101010005	PEON		hh	32.0000	19.57	626.24
						747.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		22.42	22.42
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	4.0000	144.00	576.00
0301330004	MOTOSIERRA		hm	8.0000	51.00	408.00
						1,006.42

Partida	02.02	(010303010106-0102006-01)	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE			
			Costo unitario directo por:	m3		5.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0014	30.24	0.04
0101010003	OPERARIO		hh	0.0140	27.49	0.38
0101010005	PEON		hh	0.0281	19.57	0.55
						0.97
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.03	0.03
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP		hm	0.0140	186.00	2.60
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0140	144.00	2.02
						4.65

Partida	02.03	(010104020213-0102006-01)	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO			
			Costo unitario directo por:	m3		8.31
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0009	30.24	0.03
0101010003	OPERARIO		hh	0.0085	27.49	0.23
0101010005	PEON		hh	0.0511	19.57	1.00
						1.26
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1500	10.00	1.50
						1.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04
0301010043	VOLQUETE DE 15 M3		hh	0.0085	127.00	1.08
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	0.0085	102.00	0.87
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.0043	153.00	0.66
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0043	144.00	0.62
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	0.0085	212.00	1.80
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	0.0026	186.00	0.48
						5.55

Partida	02.04	(010303040104-0102006-01)	PERFILADO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUBRASANTE			
			Costo unitario directo por:	m2		3.32
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.0028	27.49	0.08
0101010004	OFICIAL		hh	0.0028	21.62	0.06
0101010005	PEON		hh	0.0112	19.57	0.22
						0.36
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.2000	10.00	2.00
						2.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	0.0022	102.00	0.22
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	0.0022	212.00	0.47
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	0.0014	186.00	0.26
						0.96

Partida	02.05	(010303060302-0102006-01)	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE			
			Costo unitario directo por:	m3		1.48
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.0011	27.49	0.03
						0.03
	Equipos					
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930		hm	0.0114	127.00	1.45
						1.45

Partida	02.06	(010104030102-0102006-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. < 10 KM			
			Costo unitario directo por:	m3		7.10
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.0047	27.49	0.13
0101010005	PEON		hh	0.0473	19.57	0.93
						1.06
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.03	0.03
0301010043	VOLQUETE DE 15 M3		hh	0.0473	127.00	6.01
						6.04

Partida	03.01.01	(010304010104-0102006-01)	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)			
			Costo unitario directo por:	m3		2.63
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.0014	27.49	0.04
0101010005	PEON		hh	0.0281	19.57	0.55
						0.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0140	144.00	2.02
						2.04

Partida	03.01.02	(010304010105-0102006-01)	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA			
			Costo unitario directo por:	m3		6.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.0325	27.49	0.89
						0.89
	Equipos					
0301010043	VOLQUETE DE 15 M3		hh	0.0325	127.00	4.13
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930		hm	0.0098	127.00	1.24
						5.37

Partida	03.01.03	(010304010106-0102006-01)	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO SUB BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION			
			Costo unitario directo por:	m2		11.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0003	30.24	0.01
0101010003	OPERARIO		hh	0.0031	27.49	0.09
0101010005	PEON		hh	0.0188	19.57	0.37
0101030000	TOPOGRAFO		hh	0.0031	30.99	0.10
						0.57
	Materiales					
0201010022	AFIRMADO		m3	0.2000	50.00	10.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0150	10.00	0.15
						10.15
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	0.0025	102.00	0.26
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	0.0031	212.00	0.66
0301220050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	0.0016	186.00	0.30
						1.24

Partida	03.02.01	(010304010104-0102006-01)	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)			
			Costo unitario directo por:	m3		2.63
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.0014	27.49	0.04
0101010005	PEON		hh	0.0281	19.57	0.55
						0.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0140	144.00	2.02
						2.04

Partida	03.02.02	(010304010105-0102006-01)	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA			
			Costo unitario directo por:	m3		6.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.0325	27.49	0.89
						0.89
	Equipos					
0301010043	VOLQUETE DE 15 M3		hh	0.0325	127.00	4.13
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930		hm	0.0098	127.00	1.24
						5.37

Partida	03.02.03	(010104020107-0102006-01)	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION			
			Costo unitario directo por:	m2		14.87
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0004	30.24	0.01
0101010003	OPERARIO		hh	0.0038	27.49	0.10
0101010005	PEON		hh	0.0230	19.57	0.45
0101030000	TOPOGRAFO		hh	0.0038	30.99	0.12
						0.68
	Materiales					
0201010022	AFIRMADO		m3	0.2500	50.00	12.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0185	10.00	0.19
						12.69
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	0.0031	102.00	0.32
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	0.0038	212.00	0.81
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	0.0019	186.00	0.35
						1.50

Partida	03.03.01	(010304020415-0102006-01)	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e=5cm			
			Costo unitario directo por:	m2		31.86
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.0018	27.49	0.05
0101010005	PEON		hh	0.0107	19.57	0.21
						0.26
	Materiales					
02010500050004	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE INSTANTANEA e=5cm		m3	0.0650	442.51	28.76
0240050010	IMPRIMACIÓN ASFALTICA		gal	0.0243	85.00	2.07
0267040008	RESPIRADORES CONTRA GASES		und	0.0010	10.00	0.01
						30.84
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01
0301100004	RODILLO NEUMATICO		hm	0.0018	85.00	0.15
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	0.0018	102.00	0.18
0301220008	CAMION IMPRIMADOR		hm	0.0018	144.00	0.26
03013900030002	PLANTA DE ASFALTO MOVIL		hm	0.0018	42.00	0.08
0301390009	ESPARCIDORA		hm	0.0018	42.00	0.08
						0.76

Partida	04.01.01	(010301050103-0102006-01)	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS			
			Costo unitario directo por:	m2		3.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0018	30.24	0.05
0101010005	PEON		hh	0.0356	19.57	0.70
0101030000	TOPOGRAFO		hh	0.0178	30.99	0.55
						1.30
	Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol	0.0150	7.00	0.11
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	0.2500	4.20	1.05
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.0020	81.00	0.16
						1.32
	Equipos					
0301000021	ESTACION TOTAL		he	0.0178	35.00	0.62
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04
						0.66

Partida	04.01.02	(010703010003-0102006-01)	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS			
			Costo unitario directo por:	m3		18.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0073	30.24	0.22
0101010003	OPERARIO		hh	0.0727	27.49	2.00
0101010005	PEON		hh	0.1455	19.57	2.85
						5.07
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.15	0.15
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3		hm	0.0727	178.00	12.94
						13.09

Partida	04.01.03	(010601080406-0102006-01)	RELLENO CON MATERIAL PROPIO			
			Costo unitario directo por:	m3		36.40
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0133	30.24	0.40
0101010004	OFICIAL		hh	0.1333	21.62	2.88
0101010005	PEON		hh	0.5333	19.57	10.44
						13.72
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.2000	10.00	2.00
						2.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.41	0.41
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.2667	25.00	6.67
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	0.1333	102.00	13.60
						20.68

Partida	04.01.04	(010104030603-0102006-01)	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL			
			Costo unitario directo por:	m3		34.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0800	30.24	2.42
0101010005	PEON		hh	1.6000	19.57	31.31
						33.73
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.01	1.01
						1.01

Partida	04.01.05	(010313090202-0102006-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			
			Costo unitario directo por:	m2		71.44
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0667	30.24	2.02
0101010003	OPERARIO		hh	0.6667	27.49	18.33
0101010004	OFICIAL		hh	0.6667	21.62	14.41
0101010005	PEON		hh	0.6667	19.57	13.05
						47.81
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	0.2600	6.00	1.56
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.0700	5.00	0.35
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	4.8300	4.20	20.29
						22.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.43	1.43
						1.43

Partida	04.01.06	(010306020503-0102006-01)	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS			
			Costo unitario directo por:	m3		735.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0667	30.24	2.02
0101010003	OPERARIO		hh	1.3333	27.49	36.65
0101010004	OFICIAL		hh	1.3333	21.62	28.83
0101010005	PEON		hh	6.6667	19.57	130.47
						197.97
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.5500	102.00	56.10
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.5400	153.00	82.62
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1850	10.00	1.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	8.4300	31.00	261.33
						401.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.94	5.94
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.6667	136.00	90.67
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.6667	59.00	39.34
						135.95

Partida	04.01.07	(010710050097-0102006-01)	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"			
			Costo unitario directo por:	mll		293.52
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0800	30.24	2.42
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	27.49	21.99
0101010005	PEON		hh	2.4000	19.57	46.97
						71.38
	Materiales					
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"		m	1.0000	200.00	200.00
						200.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		2.14	2.14
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.8000	25.00	20.00
						22.14

Partida	04.01.08	(010710110008-0102006-01)	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=175 kg/cm2			
			Costo unitario directo por:	m2		108.10
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0400	30.24	1.21
0101010003	OPERARIO		hh	0.4000	27.49	11.00
0101010005	PEON		hh	0.8000	19.57	15.66
						27.87
	Materiales					
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3	0.1250	93.00	11.63
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1200	153.00	18.36
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	10.00	1.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.8000	31.00	24.80
						55.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.84	0.84
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.4000	59.00	23.60
						24.44

Partida	04.02.01	(010301050104-0102006-01)	TRAZO Y REPLANTEO PARA BADEN			
			Costo unitario directo por:	m2		3.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0018	30.24	0.05
0101010005	PEON		hh	0.0356	19.57	0.70
0101030000	TOPOGRAFO		hh	0.0178	30.99	0.55
						1.30
	Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol	0.0150	7.00	0.11
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	0.2500	4.20	1.05
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.0020	81.00	0.16
						1.32
	Equipos					
0301000021	ESTACION TOTAL		he	0.0178	35.00	0.62
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04
						0.66

Partida	04.02.02	(010703010003-0102006-01)	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS			
			Costo unitario directo por:	m3		18.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0073	30.24	0.22
0101010003	OPERARIO		hh	0.0727	27.49	2.00
0101010005	PEON		hh	0.1455	19.57	2.85
						5.07
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.15	0.15
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3		hm	0.0727	178.00	12.94
						13.09

Partida	04.02.03	(010104030603-0102006-01)	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL			
			Costo unitario directo por:	m3		34.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0800	30.24	2.42
0101010005	PEON		hh	1.6000	19.57	31.31
						33.73
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.01	1.01
						1.01

Partida	04.02.04	(010104020206-0102006-01)	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO			
			Costo unitario directo por:	m3		72.29
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0400	30.24	1.21
0101010004	OFICIAL		hh	0.4000	21.62	8.65
0101010005	PEON		hh	0.8000	19.57	15.66
						25.52
	Materiales					
0201010022	AFIRMADO		m3	0.5000	50.00	25.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	10.00	1.00
						26.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.77	0.77
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.8000	25.00	20.00
						20.77

Partida	04.02.05	(010313090202-0102006-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			
			Costo unitario directo por:	m2		71.44
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0667	30.24	2.02
0101010003	OPERARIO		hh	0.6667	27.49	18.33
0101010004	OFICIAL		hh	0.6667	21.62	14.41
0101010005	PEON		hh	0.6667	19.57	13.05
						47.81
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	0.2600	6.00	1.56
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.0700	5.00	0.35
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	4.8300	4.20	20.29
						22.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.43	1.43
						1.43

Partida	04.02.06	(010105010111-0102006-01)	LOSA DE CONCRETO F'c= 210 kh/cm2 + 30 P.M.			
			Costo unitario directo por:	m3		687.53
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0500	30.24	1.51
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	27.49	27.49
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	21.62	21.62
0101010005	PEON		hh	5.0000	19.57	97.85
						148.47
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.5300	102.00	54.06
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.5200	153.00	79.56
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1860	10.00	1.86
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	9.7300	31.00	301.63
						437.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		4.45	4.45
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.5000	136.00	68.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.5000	59.00	29.50
						101.95

Partida	04.02.07	(010710110008-0102006-01)	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=175 kg/cm2			
			Costo unitario directo por:	m2		108.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0400	30.24	1.21
0101010003	OPERARIO	hh	0.4000	27.49	11.00
0101010005	PEON	hh	0.8000	19.57	15.66
					27.87
	Materiales				
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	0.1250	93.00	11.63
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.1200	153.00	18.36
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.1000	10.00	1.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.8000	31.00	24.80
					55.79
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.84	0.84
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.4000	59.00	23.60
					24.44

Partida	04.02.08	(010105040102-0102006-01)	JUNTA DE DILATACION e=1"			
			Costo unitario directo por:	m		5.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0080	30.24	0.24
0101010005	PEON	hh	0.2400	19.57	4.70
					4.94
	Materiales				
02401500020003	SELLADOR ADHESIVO ELASTOMÉRICO SIKAFLEX - 1A	mll	1.0000	0.20	0.20
					0.20
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.15	0.15
					0.15

Partida	04.03.01	(010301050105-0102006-01)	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETA			
			Costo unitario directo por:	km		1,244.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010002	CAPATAZ	hh	0.6667	30.24	20.16
0101010005	PEON	hh	20.0000	19.57	391.40
0101030000	TOPOGRAFO	hh	6.6667	30.99	206.60
					618.16
	Materiales				
0204120004	CLAVOS DE DIFERENTE MEDIDA	kg	9.0000	5.00	45.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	2.0000	4.20	8.40
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.2600	81.00	21.06
					74.46
	Equipos				
03010000020002	NIVEL TOPOGRAFICO	he	6.6667	30.00	200.00
0301000010	GPS	he	6.6667	15.00	100.00
0301000021	ESTACION TOTAL	he	6.6667	35.00	233.33
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		18.54	18.54
					551.87

Partida	04.03.02	(010303010302-0102006-01)	PERFILADO Y COMPACTACIÓN MANUAL			
			Costo unitario directo por:	m2		1.56

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0067	30.24	0.20
0101010005	PEON	hh	0.0667	19.57	1.31
					1.51
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.05	0.05
					0.05

Partida	04.03.03	(010104020108-0102006-01)	CONFORMACIÓN DE EMBOQUILLADO CON C:A 1:5 +PIEDRA GRANDE			
			Costo unitario directo por:	m2		104.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0400	30.24	1.21
0101010004	OFICIAL		hh	0.4000	21.62	8.65
0101010005	PEON		hh	0.8000	19.57	15.66
						25.52
	Materiales					
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3	0.1250	93.00	11.63
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1200	153.00	18.36
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.8000	31.00	24.80
						54.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.77	0.77
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.4000	59.00	23.60
						24.37

Partida	04.03.04	(010105040102-0102006-01)	JUNTA DE DILATACION e=1"			
			Costo unitario directo por:	m		5.29
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0080	30.24	0.24
0101010005	PEON		hh	0.2400	19.57	4.70
						4.94
	Materiales					
02401500020003	SELLADOR ADHESIVO ELASTOMÉRICO SIKAFLEX - 1A		mll	1.0000	0.20	0.20
						0.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.15	0.15
						0.15

Partida	05.01.01	(010708101001-0102006-01)	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60			
			Costo unitario directo por:	und		220.75
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.2500	27.49	6.87
0101010005	PEON		hh	0.5000	19.57	9.79
						16.66
	Materiales					
02550800140002	SOLDADURA		kg	0.0200	17.00	0.34
02671100040009	SUMINISTRO DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60 m		und	1.0000	38.00	38.00
02671100040010	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑAL		und	1.0000	161.00	161.00
						199.34
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.50	0.50
03011800010004	SOLDADORA ELECTRICA MONOFA. ALTERNA 225 AMP.		hm	0.0500	85.00	4.25
						4.75

Partida	05.01.02	(010708103202-0102006-01)	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES			
			Costo unitario directo por:	und		701.59
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	27.49	109.96
0101010005	PEON		hh	12.0000	19.57	234.84
						344.80
	Materiales					
02040600020003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D= 3", L = 6 M		und	1.7700	10.00	17.70
0204180008	PLANCHA ACERO 5/8" x 1.20m x 2.40m		kg	0.0280	212.00	5.94
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.3500	81.00	28.35
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA		gal	0.3500	85.00	29.75
0240080017	DISOLVENTE XILOL		gal	0.1000	20.00	2.00
02550800140002	SOLDADURA		kg	0.6500	17.00	11.05
0267040011	RESPIRADOR PARA PARTICULAS (incluye 1 respirador + 2 filtro)		cja	0.0667	150.00	10.01
0271050139	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6		und	1.0300	102.00	105.06
0272070038	PERNO DE 5/8" x 14"		und	0.0280	21.00	0.59
0272070039	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A		und	8.0000	17.00	136.00
						346.45
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.34	10.34
						10.34

Partida	05.01.03	(010313320114-0102006-01)	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES			
			Costo unitario directo por:	und		189.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.3333	27.49	36.65
0101010004	OFICIAL		hh	1.3333	21.62	28.83
0101010005	PEON		hh	2.6667	19.57	52.19
						117.67
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.0546	102.00	5.57
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0363	153.00	5.55
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0013	10.00	0.01
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.9913	31.00	30.73
						41.86
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.53	3.53
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.4444	59.00	26.22
						29.75

Partida	05.02.01	(010708101003-0102006-01)	SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 x 0.60			
			Costo unitario directo por:	und		284.75
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.2500	27.49	6.87
0101010005	PEON		hh	0.5000	19.57	9.79
						16.66
	Materiales					
02550800140002	SOLDADURA		kg	0.0200	17.00	0.34
02671100040010	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑAL		und	1.0000	161.00	161.00
02671100040011	SUMINISTRO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 x 0.60 m		und	1.0000	102.00	102.00
						263.34
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.50	0.50
03011800010004	SOLDADORA ELECTRICA MONOFA. ALTERNA 225 AMP.		hm	0.0500	85.00	4.25
						4.75

Partida	05.02.02	(010708103202-0102006-01)	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES			
			Costo unitario directo por:	und		701.59
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	27.49	109.96
0101010005	PEON		hh	12.0000	19.57	234.84
						344.80
	Materiales					
02040600020003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D= 3", L = 6 M		und	1.7700	10.00	17.70
0204180008	PLANCHA ACERO 5/8" x 1.20m x 2.40m		kg	0.0280	212.00	5.94
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.3500	81.00	28.35
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA		gal	0.3500	85.00	29.75
0240080017	DISOLVENTE XILOL		gal	0.1000	20.00	2.00
02550800140002	SOLDADURA		kg	0.6500	17.00	11.05
0267040011	RESPIRADOR PARA PARTICULAS (incluye 1 respirador + 2 filtro)		cja	0.0667	150.00	10.01
0271050139	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6		und	1.0300	102.00	105.06
0272070038	PERNO DE 5/8" x 14"		und	0.0280	21.00	0.59
0272070039	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A		und	8.0000	17.00	136.00
						346.45
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		10.34	10.34
						10.34

Partida	05.02.03	(010313320114-0102006-01)	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES			
			Costo unitario directo por:	und		189.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.3333	27.49	36.65
0101010004	OFICIAL		hh	1.3333	21.62	28.83
0101010005	PEON		hh	2.6667	19.57	52.19
						117.67
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.0546	102.00	5.57
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0363	153.00	5.55
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0013	10.00	0.01
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.9913	31.00	30.73
						41.86
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.53	3.53
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.4444	59.00	26.22
						29.75

Partida	05.03.01	(010708102002-0102006-01)	SEÑALES INFORMATIVAS			
			Costo unitario directo por:	und		339.97

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	27.49	27.49
0101010005	PEON	hh	2.0000	19.57	39.14
					66.63
	Materiales				
02550800140002	SOLDADURA	kg	0.0200	17.00	0.34
02671100040010	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑAL	und	1.0000	161.00	161.00
02671100040012	SUMINISTRO DE SEÑALES INFORMATIVA DE 2.65 x 1.55 m	und	1.0000	93.00	93.00
					254.34
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.00	2.00
03011800010004	SOLDADORA ELECTRICA MONOFA. ALTERNA 225 AMP.	hm	0.2000	85.00	17.00
					19.00

Partida	05.03.02	(010708103202-0102006-01)	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES			
			Costo unitario directo por:	und		701.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	27.49	109.96
0101010005	PEON	hh	12.0000	19.57	234.84
					344.80
	Materiales				
02040600020003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D= 3", L = 6 M	und	1.7700	10.00	17.70
0204180008	PLANCHA ACERO 5/8" x 1.20m x 2.40m	kg	0.0280	212.00	5.94
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.3500	81.00	28.35
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.3500	85.00	29.75
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	0.1000	20.00	2.00
02550800140002	SOLDADURA	kg	0.6500	17.00	11.05
0267040011	RESPIRADOR PARA PARTICULAS (incluye 1 respirador + 2 filtro)	cja	0.0667	150.00	10.01
0271050139	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6	und	1.0300	102.00	105.06
0272070038	PERNO DE 5/8" x 14"	und	0.0280	21.00	0.59
0272070039	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A	und	8.0000	17.00	136.00
					346.45
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.34	10.34
					10.34

Partida	05.03.03	(010313320114-0102006-01)	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES			
			Costo unitario directo por:	und		189.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	1.3333	27.49	36.65
0101010004	OFICIAL	hh	1.3333	21.62	28.83
0101010005	PEON	hh	2.6667	19.57	52.19
					117.67
	Materiales				
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.0546	102.00	5.57
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.0363	153.00	5.55
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0013	10.00	0.01
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.9913	31.00	30.73
					41.86
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.53	3.53
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.4444	59.00	26.22
					29.75

Partida	05.04	(010119090110-0102006-01)	POSTES DE KILOMETRAJE			
			Costo unitario directo por:	und		161.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	1.1429	27.49	31.42
0101010005	PEON	hh	2.2857	19.57	44.73
					76.15
	Materiales				
02671100040013	SUMINISTRO Y HABILITACIÓN DE POSTES KILOMETRICOS	und	1.0000	85.00	85.00
					85.00

Partida	05.05.01	(010111060504-0102006-01)	LINEA DE BORDE DE CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA			
			Costo unitario directo por:	m		12.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	0.0100	27.49	0.27
0101010005	PEON	hh	0.0400	19.57	0.78
					1.05
	Materiales				
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal	0.1000	93.00	9.30
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	0.3500	6.00	2.10
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	0.0096	20.00	0.19
0267040011	RESPIRADOR PARA PARTICULAS (incluye 1 respirador + 2 filtro)	cja	0.0002	150.00	0.03
					11.62

Partida	05.05.02	(010111060505-0102006-01)	LINEA CENTRAL			
			Costo unitario directo por:	m		12.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	0.0100	27.49	0.27
0101010005	PEON	hh	0.0400	19.57	0.78
					1.05
	Materiales				
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal	0.1000	93.00	9.30
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	0.3500	6.00	2.10
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	0.0096	20.00	0.19
0267040011	RESPIRADOR PARA PARTICULAS (incluye 1 respirador + 2 filtro)	cja	0.0002	150.00	0.03
					11.62

Partida	05.06	(010111060506-0102006-01)	GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO			
			Costo unitario directo por:	m		176.98

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	27.49	5.50
0101010004	OFICIAL	hh	0.2000	21.62	4.32
0101010005	PEON	hh	0.4000	19.57	7.83
					17.65
	Materiales				
0204270001	GUARDAVIAS (INCLUYE ACCESORIOS)	m	1.0000	150.00	150.00
0204270002	TERMINAL DE GUARDAVIAS TIPO I	und	0.0200	10.00	0.20
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.1000	81.00	8.10
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	0.0250	20.00	0.50
					158.80
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		0.53	0.53
					0.53

Partida	06.01.01	(010717010101-0102006-01)	REVEGETACION			
			Costo unitario directo por:	ha		5,598.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010002	CAPATAZ	hh	16.0000	30.24	483.84
0101010005	PEON	hh	160.0000	19.57	3,131.20
					3,615.04
	Materiales				
0291010005	ESPECIE NATIVA	und	500.0000	3.15	1,575.00
0291020001	ABONOS NATURALES	kg	100.0000	2.00	200.00
0291020002	PESTICIDAS	kg	100.0000	1.00	100.00
					1,875.00
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		108.45	108.45
					108.45

Partida	06.02.01	(010314010504-0102006-01)	RESTAURACIÓN DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)			
			Costo unitario directo por:	ha		1,835.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra				
0101010004	OFICIAL	hh	4.0000	21.62	86.48
0101010005	PEON	hh	16.0000	19.57	313.12
					399.60
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		11.99	11.99
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	4.0000	144.00	576.00
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	4.0000	212.00	848.00
					1,435.99

Partida	06.02.02	(010314010404-0102006-01)	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)			
			Costo unitario directo por:	ha		4,033.73
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.5333	30.24	16.13
0101010004	OFICIAL		hh	5.3333	21.62	115.31
0101010005	PEON		hh	32.0000	19.57	626.24
						757.68
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		22.73	22.73
0301010043	VOLQUETE DE 15 M3		hh	5.3333	127.00	677.33
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930		hm	5.3333	127.00	677.33
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	5.3333	144.00	768.00
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP		hm	5.3333	212.00	1,130.66
						3,276.05

Partida	06.02.03	(010314010505-0102006-01)	RESTAURACION DE AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA			
			Costo unitario directo por:	ha		4,276.13
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	4.0000	30.24	120.96
0101010005	PEON		hh	48.0000	19.57	939.36
						1,060.32
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		31.81	31.81
0301010043	VOLQUETE DE 15 M3		hh	8.0000	127.00	1,016.00
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930		hm	8.0000	127.00	1,016.00
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	8.0000	144.00	1,152.00
						3,215.81

Partida	06.03.01	(010110060505-0102006-01)	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL			
			Costo unitario directo por:	glb		8,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02903200090045	ELABORACION DEL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL		glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
02903200090046	MONITOREO DEL PLAN AMBIENTAL		glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
						8,000.00

Partida	06.03.02	(010110060506-0102006-01)	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO			
			Costo unitario directo por:	glb		16,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02903200090043	ELABORACION DEL PLAN ARQUEOLOGICO		glb	1.0000	6,000.00	6,000.00
02903200090044	MONITOREO DEL PLAN ARQUEOLOGICO		glb	1.0000	10,000.00	10,000.00
						16,000.00

Partida	06.04	(010110060503-0102006-01)	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL			
			Costo unitario directo por:	glb		9,360.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02670100010011	CASCO DE SEGURIDAD		und	40.0000	13.00	520.00
02670100010012	ROPA DE TRABAJO (CONJUNTO)		und	40.0000	81.00	3,240.00
0267020010	LENTES DE SEGURIDAD		und	40.0000	7.00	280.00
0267040009	MASCARILLAS QUIRURGICA DESCARTABLE		und	100.0000	2.00	200.00
0267050002	GUANTES DE BADANA PARA CONDUCTOR / OPERADOR		par	40.0000	13.00	520.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO		und	40.0000	30.00	1,200.00
0267070007	BOTAS DE JEBE		par	40.0000	85.00	3,400.00
						9,360.00

Partida	06.05	(010110060504-0102006-01)	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO			
			Costo unitario directo por:	glb		500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010011	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO		glb	1.0000	500.00	500.00
						500.00

Partida	07.01	(010102030102-0102006-01)	FLETE TERRESTRE			
			Costo unitario directo por:	glb		10,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02903200090042	FLETE TERRESTRE CHICLAYO - CRUCE AGUA SALADA		glb	1.0000	10,000.00	10,000.00
						10,000.00

Predecesor del presupuesto

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO (A)	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	TOTAL	RENDIMIENTO UNITARIO			TIEMPO (días) D=A/(B*C)
							RENDIMIENTO (B)	UND.	CUADRILLA (C)	
1	MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021									
2	OBRAS PRELIMINARES					S/ 51,897.23				
3	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	Glb.	1.00	S/ 13,739.30	S/ 13,739.30		1.00	glb/dia	1.00	1.00
4	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	Km	12.02	S/ 1,443.33	S/ 17,348.83		1.00	km/dia	1.00	13.00
5	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL TEMPORAL	mes	1.00	S/ 16,012.76	S/ 16,012.76		1.00	mes/dia	1.00	1.00
6	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	Glb.	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00		1.00	glb/dia	2.00	1.00
7	CARTEL DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M	Und.	2.00	S/ 898.17	S/ 1,796.34		1.00	Und./dia	1.00	2.00
8	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 10,823,651.77				
9	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	19.23	S/ 1,753.62	S/ 33,722.11		1.00	ha/dia	1.00	20.00
10	CORTE EN MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	653,028.76	S/ 5.62	S/ 3,670,021.63		570.00	m3/dia	5.00	230.00
11	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	28,007.74	S/ 8.31	S/ 232,744.32		940.00	m3/dia	1.00	30.00
12	PERFILADO Y COMPACTACIÓN SUBRASANTE ZONAS DE CORTE	m2	49,270.97	S/ 3.32	S/ 163,579.62		2860.00	m2/dia	1.00	18.00
13	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51	S/ 1.48	S/ 1,159,779.07		700.00	m3/dia	5.00	224.00
14	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51	S/ 7.10	S/ 5,563,805.02		169.00	m3/dia	20.00	232.00
15	PAVIMENTO					S/ 4,904,106.96				
16	SUB BASE					S/ 1,105,226.23				
17	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	16,090.06	S/ 2.63	S/ 42,316.86		570.00	m3/dia	1.00	29.00
18	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	16,090.06	S/ 6.26	S/ 100,723.78		246.00	m3/dia	2.00	33.00
19	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO SUB BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	80,450.30	S/ 11.96	S/ 962,185.59		2560.00	m2/dia	1.00	32.00
20	BASE					S/ 1,314,125.70				
21	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	15,787.19	S/ 2.63	S/ 41,520.31		570.00	m3/dia	1.00	28.00
22	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	15,787.19	S/ 6.26	S/ 98,827.81		246.00	m3/dia	2.00	33.00
23	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	78,935.95	S/ 14.87	S/ 1,173,777.58		2090.00	m2/dia	1.00	38.00
24	PAVIMENTO					S/ 2,484,755.03				
25	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e= 5cm	m2	77,989.80	S/ 31.86	S/ 2,484,755.03		4500.00	m2/dia	1.00	18.00
26	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					S/ 1,605,564.60				
27	ALCANTARILLAS					S/ 277,540.89				
28	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS	m2	201.30	S/ 3.28	S/ 660.26		450.00	m2/dia	1.00	1.00
29	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	122.79	S/ 18.16	S/ 2,229.87		110.00	m3/dia	1.00	2.00
30	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3	26.35	S/ 36.40	S/ 959.14		60.00	m3/dia	1.00	1.00
31	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	135.07	S/ 34.74	S/ 4,692.33		10.00	m3/dia	1.00	14.00
32	CONCRETO fc = 175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	m3	730.22	S/ 71.44	S/ 52,166.92		12.00	m3/dia	1.00	61.00
33	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	154.68	S/ 735.82	S/ 113,816.64		12.00	m2/dia	2.00	7.00
34	ALCANTARILLAS TMC D = 24"	m	330.00	S/ 293.52	S/ 96,861.60		10.00	m/dia	1.00	33.00
35	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m2	56.93	S/ 108.10	S/ 6,154.13		20.00	m2/dia	1.00	3.00
36	BADENES					S/ 44,744.43				
37	TRAZO Y REPLANTEO PARA BADENES	m2	684.00	S/ 3.28	S/ 2,243.52		450.00	m2/dia	1.00	2.00
38	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	72.34	S/ 18.16	S/ 1,313.69		110.00	m3/dia	1.00	1.00
39	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	79.57	S/ 34.74	S/ 2,764.26		10.00	m3/dia	2.00	4.00
40	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	83.96	S/ 72.29	S/ 6,069.47		20.00	m3/dia	1.00	5.00
41	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	22.93	S/ 71.44	S/ 1,638.12		12.00	m2/dia	1.00	2.00
42	LOSA DE CONCRETO F'c= 210 kg/cm2 + 30 P.M.	m3	31.13	S/ 687.53	S/ 21,402.81		16.00	m3/dia	1.00	2.00
43	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m3	78.22	S/ 108.10	S/ 8,455.58		20.00	m3/dia	1.00	4.00
44	JUNTAS DE DILATACIÓN	m	162.00	S/ 5.29	S/ 856.98		100.00	m/dia	1.00	2.00
45	CUNETAS REVESTIDAS CON EMBOQUILLADO DE PIEDRA					S/ 1,283,279.28				
46	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	Km	17.97	S/ 1,244.49	S/ 22,363.49		1.20	Km/dia	1.00	15.00
47	PERFILADO Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	11,570.36	S/ 1.56	S/ 18,049.76		120.00	m2/dia	5.00	20.00
48	CONFORMACIÓN DE EMBOQUILLADO CON C:A 1:5 +PIEDRA GRANDE	m2	11,570.36	S/ 104.68	S/ 1,211,185.28		20.00	m2/dia	10.00	58.00
49	JUNTAS DE DILATACIÓN EN 1" EN CUNETAS (@ 3 m)	m	5,988.80	S/ 5.29	S/ 31,680.75		100.00	m/dia	2.00	30.00
50	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL					S/ 1,065,296.40				
51	SEÑALES PREVENTIVAS					S/ 311,253.60				
52	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	Und.	280.00	S/ 220.75	S/ 61,810.00		32.00	Und./dia	1.00	9.00
53	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	280.00	S/ 701.59	S/ 196,445.20		2.00	Und./dia	10.00	14.00
54	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	280.00	S/ 189.28	S/ 52,998.40		18.00	Und./dia	1.00	16.00
55	SEÑALES REGLAMENTARIAS					S/ 18,809.92				
56	SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 x 0.60	Und.	16.00	S/ 284.75	S/ 4,556.00		32.00	Und./dia	1.00	1.00
57	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	16.00	S/ 701.59	S/ 11,225.44		2.00	Und./dia	1.00	8.00
58	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	16.00	S/ 189.28	S/ 3,028.48		18.00	Und./dia	1.00	1.00
59	SEÑALES INFORMATIVAS					S/ 12,308.40				
60	SEÑALES INFORMATIVAS	Und.	10.00	S/ 339.97	S/ 3,399.70		8.00	Und./dia	1.00	2.00
61	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	10.00	S/ 701.59	S/ 7,015.90		2.00	Und./dia	1.00	5.00
62	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	10.00	S/ 189.28	S/ 1,892.80		18.00	Und./dia	1.00	1.00
63	POSTES DE KILOMETRAJE	Und.	26.00	S/ 161.15	S/ 4,189.90	S/ 4,189.90	7.00	Und./dia	1.00	4.00
64	PINTURA DE PAVIMENTO					S/ 456,804.18				
65	LINEA DE BORDE DE CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA	m	24,036.00	S/ 12.67	S/ 304,536.12		800.00	m/dia	2.00	16.00
66	LINEA CENTRAL	m	12,018.00	S/ 12.67	S/ 152,268.06		800.00	m/dia	1.00	16.00
67	GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO	m	1,480.00	S/ 176.98	S/ 261,930.40	S/ 261,930.40	40.00	m/dia	2.00	19.00
68	PROTECCION AMBIENTAL					S/ 79,925.97				
69	CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO					S/ 26,928.74				
70	REVEGETACIÓN	ha	4.81	S/ 5,598.49	S/ 26,928.74		0.50	ha/dia	2.00	5.00
71	RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADAS					S/ 19,137.23				
72	RESTAURACIÓN DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	ha	2.13	S/ 1,835.59	S/ 3,909.81		2.00	ha/dia	1.00	2.00
73	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	ha	3.51	S/ 4,033.73	S/ 14,158.39		1.50	ha/dia	1.00	3.00
74	RESTAURACION DE AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA	ha	0.25	S/ 4,276.13	S/ 1,069.03		1.00	ha/dia	1.00	1.00
75	PLANES DE MONITOREO					S/ 24,000.00				
76	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	Glb.	1.00	S/ 8,000.00	S/ 8,000.00		1.00	Glb./dia	1.00	1.00
77	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	Glb.	1.00	S/ 16,000.00	S/ 16,000.00		1.00	Glb./dia	1.00	1.00
78	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	Glb.	1.00	S/ 9,360.00	S/ 9,360.00	S/ 9,360.00	1.00	Glb./dia	1.00	1.00
79	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	Glb.	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00	S/ 500.00	1.00	Glb./dia	1.00	1.00
80	FLETE TERRESTRE					S/ 10,000.00				
81	FLETE TERRESTRE CHICLAYO - CRUCE AGUA SALADA	Glb.	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00		1.00	Glb./dia	1.00	1.00
	COSTO DIRECTO				S/.	S/ 18,540,442.93				
	GASTOS GENERALES (5% DEL COSTO DIRECTO)				S/.	S/ 927,022.15				
	UTILIDAD (7% DEL COSTO DIRECTO)				S/.	S/ 1,297,831.01				
	SUB TOTAL				S/.	S/ 20,765,296.09				
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (18% DEL SUB TOTAL)				S/.	S/ 3,737,753.30				
	PRESUPUESTO DE OBRA				S/.	S/ 24,503,049.39				

SON: VEINTICUATRO MILLONES QUINIENTOS TRES MIL CUARENTINUEVE Y 39/100 NUEVOS SOLES

Fórmula polinómica

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **0102006** **MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021**

Subpresupuesto **001** **MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021**

Fecha presupuesto **03/05/2024**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.375	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.879	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	4.320	6.619	+04+09+02+51
09	ALCANTARILLA METALICA	0.253	0.000	
13	ASFALTO	10.467	0.000	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	1.241	11.708	+13
29	DOLAR	0.020	0.000	
34	GASOLINA	0.867	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.309	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	17.180	18.067	+29+34
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.081	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	10.717	11.107	+37+43
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	52.499	52.499	
51	PERFIL DE ACERO LIVIANO	0.792	0.000	
	Total	**100.000**	**100.000**	

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0102006** **MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021**

Subpresupuesto **001** **MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021**

Fecha Presupuesto **03/05/2024**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **061304** **CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CHANCAYBAÑOS**

K = 0.066*(Ar / Ao) + 0.117*(Cr / Co) + 0.181*(Ir / Io) + 0.111*(Mr / Mo) + 0.525*(Mr / Mo)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.066	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
2	0.117	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.181	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
4	0.111	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
5	0.525	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL

Lista de insumos

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

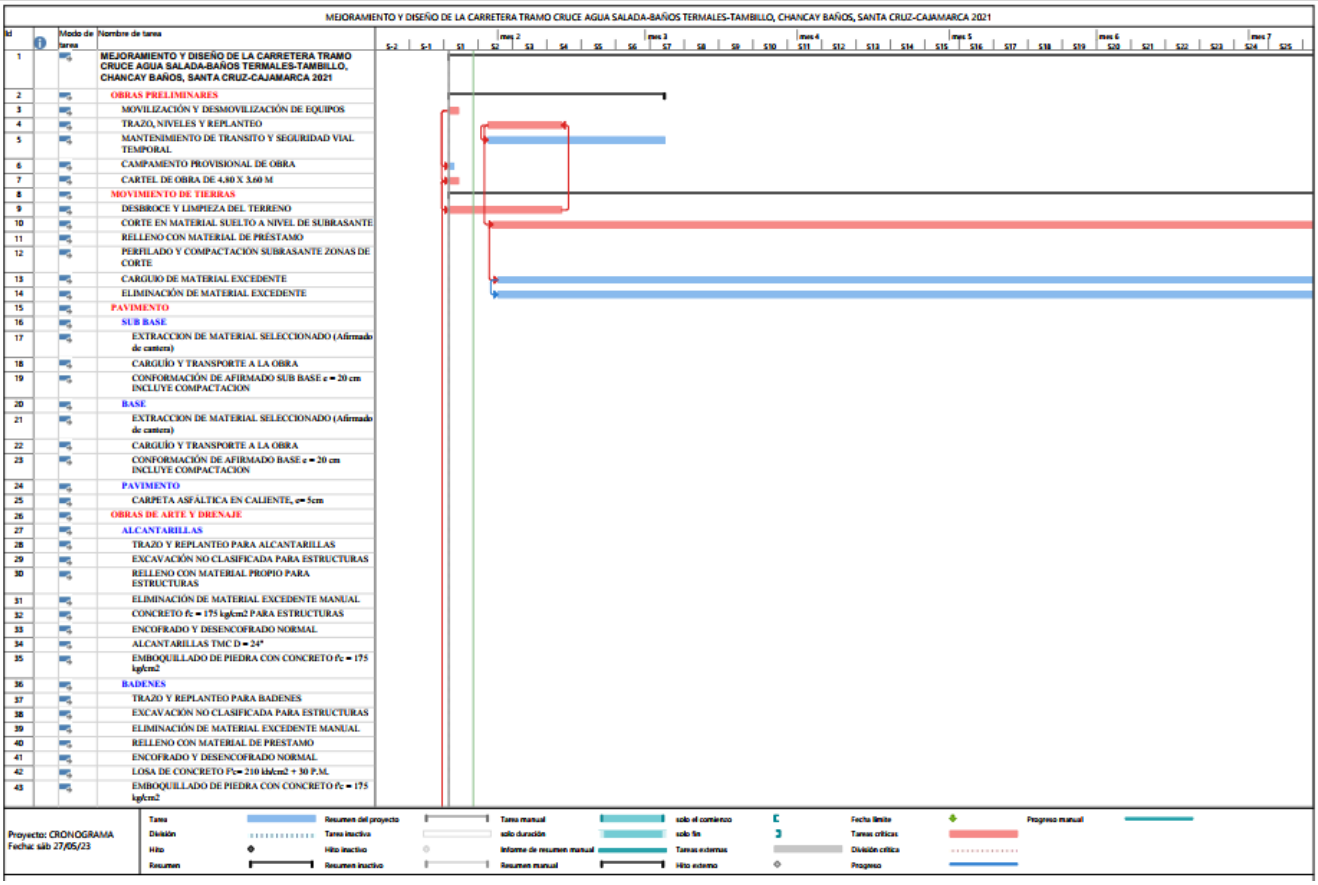
Obra	0102006	MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑ
Fecha	01/05/2024	
Lugar	061304	CAJAMARCA - SANTA CRUZ - CHANCAYBAÑOS

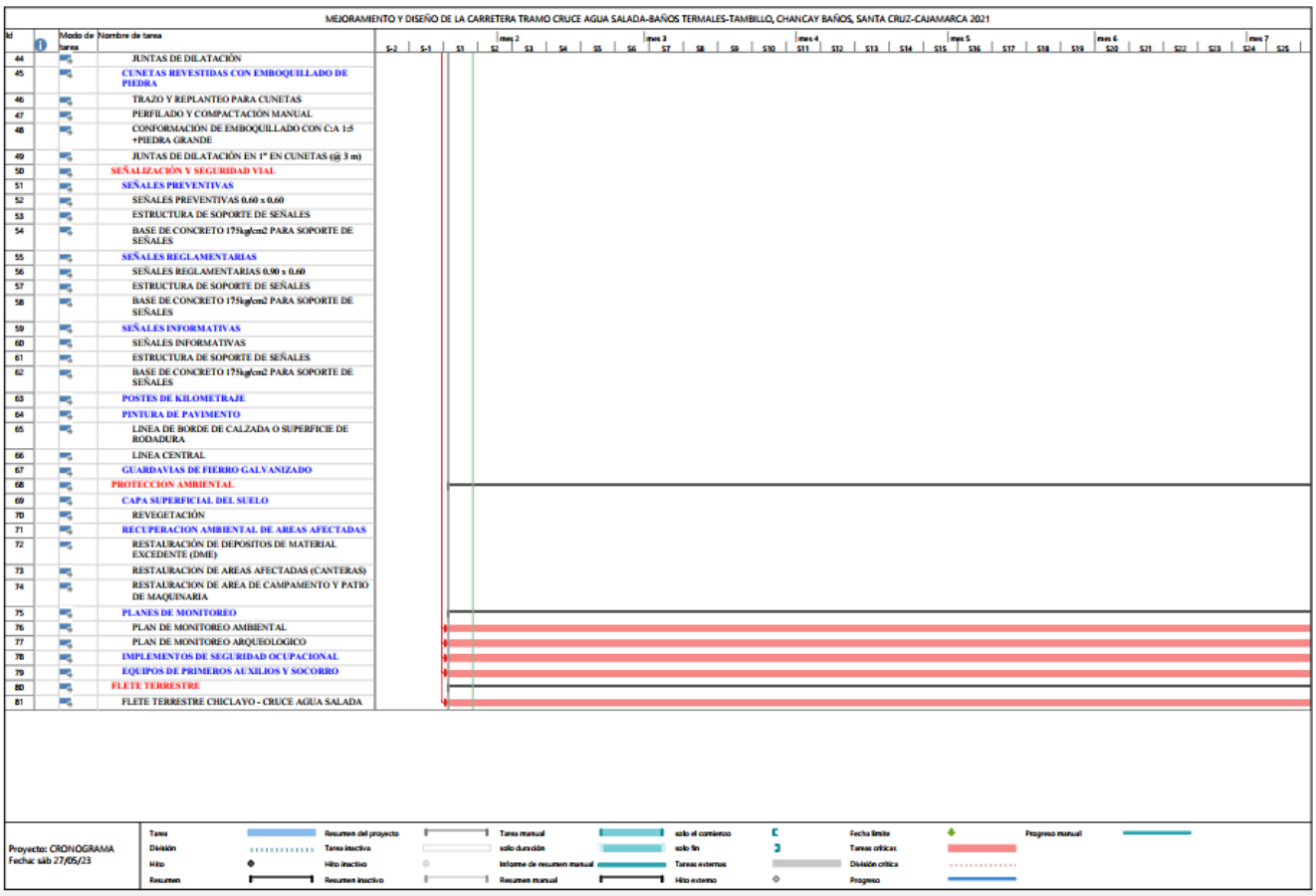
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	MANO DE OBRA				
0101010002	CAPATAZ	hh	1,880.8581	30.24	56,877.15
0101010003	OPERARIO	hh	19,307.8613	27.49	530,773.11
0101010004	OFICIAL	hh	6,273.9185	21.62	135,642.12
0101010005	PEON	hh	85,943.9201	19.57	1,681,922.52
0101010011	EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRO	glb	1.0000	500.00	500.00
0101030000	TOPOGRAFO	hh	765.0453	30.99	23,708.75
					2,429,423.65
	MATERIALES				
0201010022	AFIRMADO	m3	35,866.0275	50.00	1,793,301.38
02010500050004	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE INSTANTANEA e=5cm	m3	5,069.3370	442.51	2,243,232.32
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	195.8190	6.00	1,174.91
02040600020003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D= 3", L = 6 M	und	541.6200	10.00	5,416.20
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	2.0000	5.00	10.00
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	52.7220	5.00	263.61
0204120004	CLAVOS DE DIFERENTE MEDIDA	kg	161.7300	5.00	808.65
0204180008	PLANCHA ACERO 5/8" x 1.20m x 2.40m	kg	8.5680	212.00	1,816.42
0204270001	GUARDAVIAS (INCLUYE ACCESORIOS)	m	1,480.0000	150.00	222,000.00
0204270002	TERMINAL DE GUARDAVIAS TIPO I	und	29.6000	10.00	296.00
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"	m	330.0000	200.00	66,000.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	118.2805	102.00	12,064.61
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	1,463.1888	93.00	136,076.56
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	1,515.4837	153.00	231,869.01
0207030001	HORMIGON	m3	1.8000	85.00	153.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	16,784.4094	10.00	167,844.09
0210020005	GIGANTOGRAFIA (4.80 X 3.60 M)	und	2.0000	290.00	580.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	11,276.3927	31.00	349,568.17
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	139.4895	7.00	976.43
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und	18.0000	2.00	36.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	4,093.1610	4.20	17,191.28
02310500010003	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 6 mm	und	6.0000	35.20	211.20
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	285.5828	81.00	23,132.21
0240050010	IMPRIMACIÓN ASFALTICA	gal	1,895.1521	85.00	161,087.93
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal	3,605.4000	93.00	335,302.20
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	12,618.9000	6.00	75,713.40
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	107.1000	85.00	9,103.50
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	413.7184	20.00	8,274.37
02401500020003	SELLADOR ADHESIVO ELASTOMÉRICO SIKAFLEX - 1A	ml	6,150.8000	0.20	1,230.16
02550800140002	SOLDADURA	kg	205.0200	17.00	3,485.34
02670100010011	CASCO DE SEGURIDAD	und	40.0000	13.00	520.00
02670100010012	ROPA DE TRABAJO (CONJUNTO)	und	40.0000	81.00	3,240.00
0267020010	LENTES DE SEGURIDAD	und	40.0000	7.00	280.00
0267040008	RESPIRADORES CONTRA GASES	und	77.9898	10.00	779.90
0267040009	MASCARILLAS QUIRURGICA DESCARTABLE	und	100.0000	2.00	200.00
0267040011	RESPIRADOR PARA PARTICULAS (incluye 1 respirador + 2 filtro)	cja	27.6210	150.00	4,143.15
0267050002	GUANTES DE BADANA PARA CONDUCTOR / OPERADOR	par	40.0000	13.00	520.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	40.0000	30.00	1,200.00
0267070007	BOTAS DE JEBE	par	40.0000	85.00	3,400.00
02671100040009	SUMINISTRO DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60 m	und	280.0000	38.00	10,640.00
02671100040010	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑAL	und	306.0000	161.00	49,266.00
02671100040011	SUMINISTRO DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 x 0.60 m	und	16.0000	102.00	1,632.00
02671100040012	SUMINISTRO DE SEÑALES INFORMATIVA DE 2.65 x 1.55 m	und	10.0000	93.00	930.00
02671100040013	SUMINISTRO Y HABILITACIÓN DE POSTES KILOMETRICOS	und	26.0000	85.00	2,210.00
0267110032	MANTENIMIENTO DE DESVIO QUE INVOLUCRE LA OBRA EN EJECUCION	mes	1.0000	16,012.76	16,012.76
0271050139	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6	und	315.1800	102.00	32,148.36
0272070038	PERNO DE 5/8" x 14"	und	8.5680	21.00	179.93
0272070039	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A	und	2,448.0000	17.00	41,616.00
02903200090040	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO TRANSPORTADO	glb	1.0000	7,659.30	7,659.30
02903200090041	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	glb	1.0000	6,080.00	6,080.00
02903200090042	FLETE TERRESTRE CHICLAYO - CRUCE AGUA SALADA	glb	1.0000	10,000.00	10,000.00
02903200090043	ELABORACION DEL PLAN ARQUEOLOGICO	glb	1.0000	6,000.00	6,000.00
02903200090044	MONITOREO DEL PLAN ARQUEOLOGICO	glb	1.0000	10,000.00	10,000.00
02903200090045	ELABORACION DEL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
02903200090046	MONITOREO DEL PLAN AMBIENTAL	glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
0291010005	ESPECIE NATIVA	und	2,405.0000	3.15	7,575.75
0291020001	ABONOS NATURALES	kg	481.0000	2.00	962.00
0291020002	PESTICIDAS	kg	481.0000	1.00	481.00
0292020002	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
					6,096,895.10

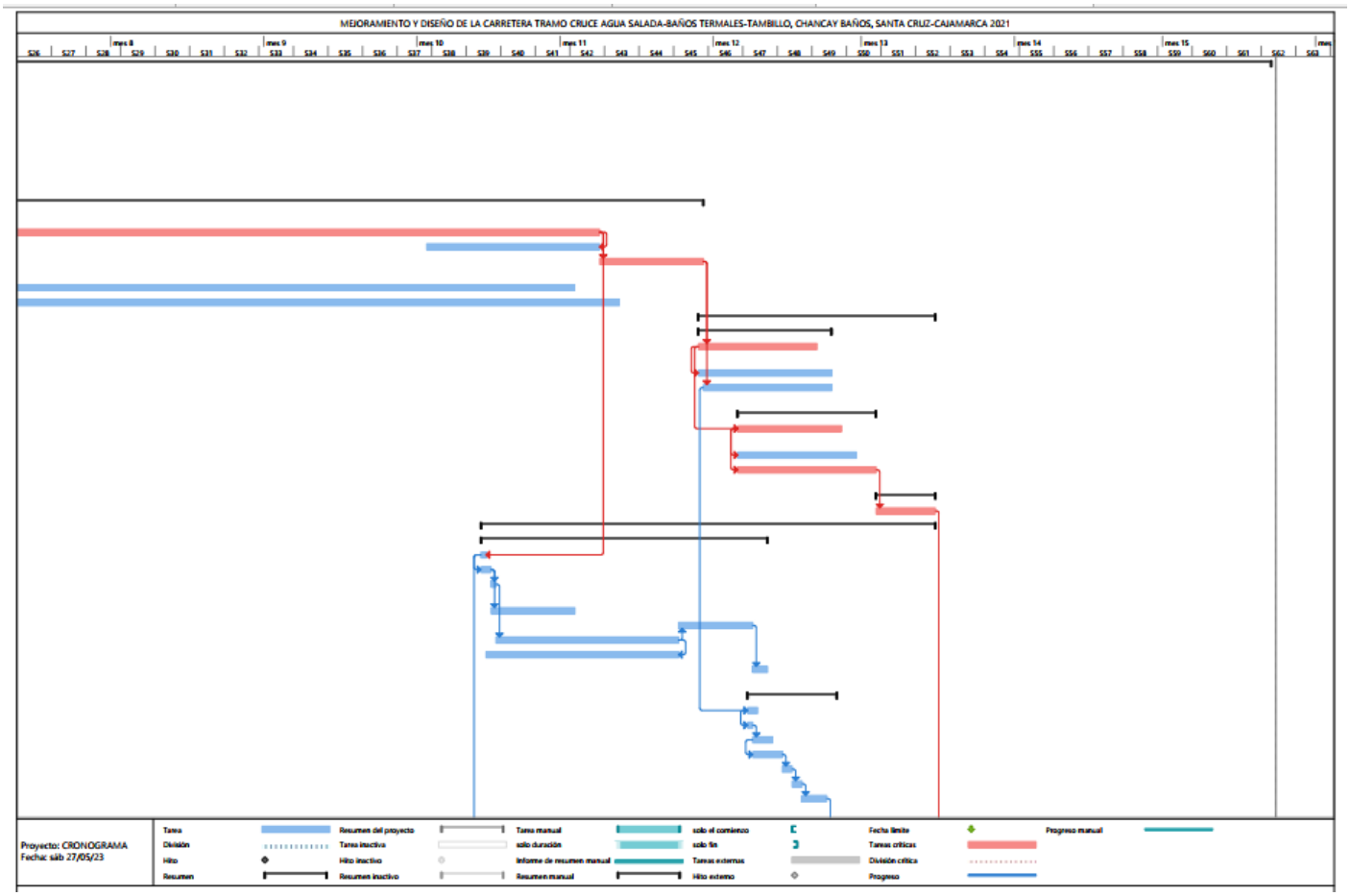
EQUIPOS

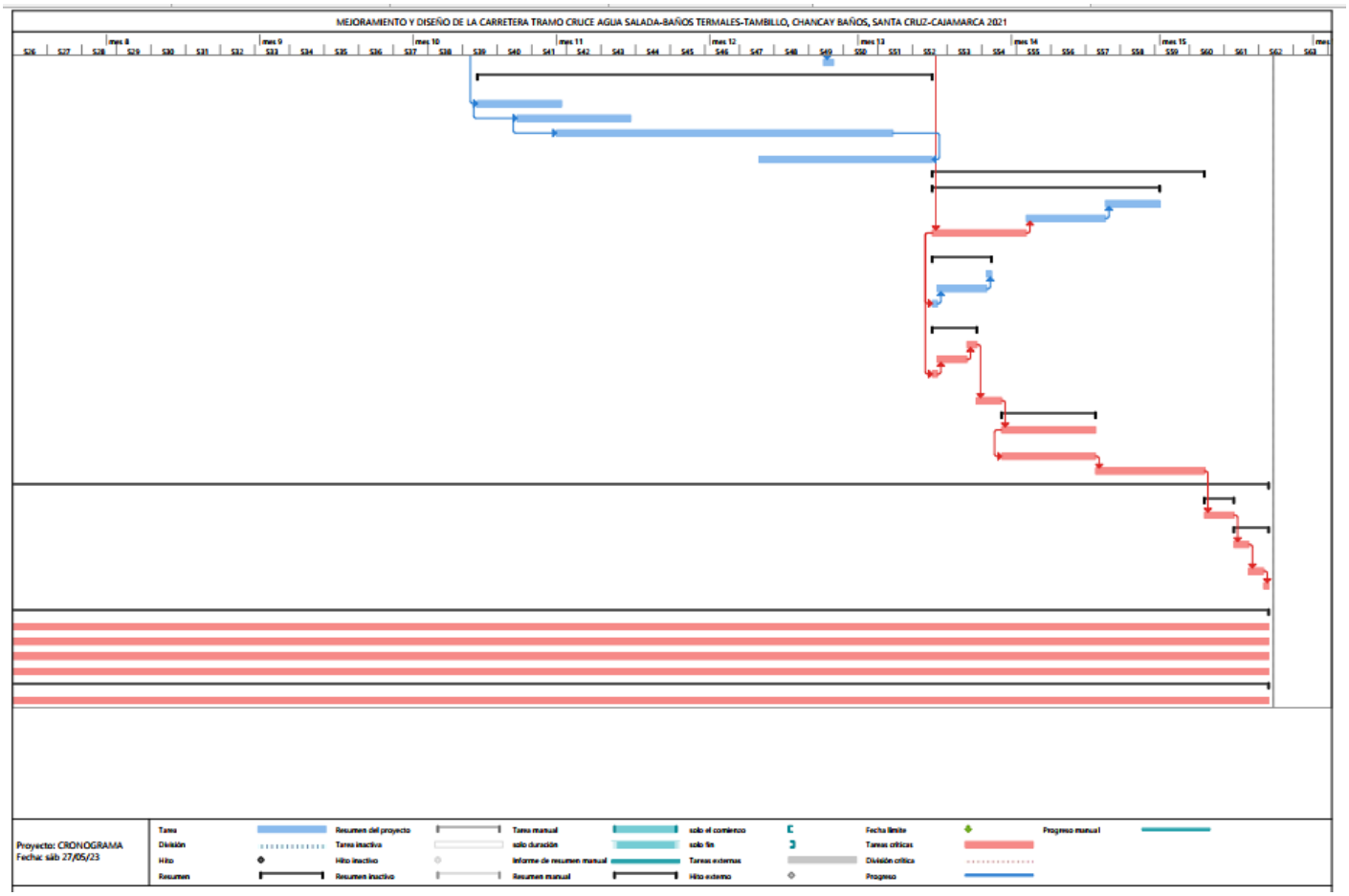
03010000020002	NIVEL TOPOGRAFICO	he	199.9343	30.00	5,998.03
0301000010	GPS	he	199.9343	15.00	2,999.01
0301000021	ESTACION TOTAL	he	215.6926	35.00	7,549.24
0301010043	VOLQUETE DE 15 M3	hh	38,360.7087	127.00	4,871,810.00
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	338.1955	25.00	8,454.89
0301100004	RODILLO NEUMATICO	hm	140.3816	85.00	11,932.44
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	936.1831	102.00	95,490.68
03011600010002	CARGADOR FRONTAL CAT-930	hm	9,266.5504	127.00	1,176,851.90
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	120.4333	153.00	18,426.29
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	9,142.4026	186.00	1,700,486.88
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	14.1859	178.00	2,525.09
03011800010004	SOLDADORA ELECTRICA MONOFA. ALTERNA 225 AMP.	hm	16.8000	85.00	1,428.00
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	9,815.2773	144.00	1,413,399.93
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	923.0543	212.00	195,687.51
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	420.4983	186.00	78,212.68
0301220008	CAMION IMPRIMADOR	hm	140.3816	144.00	20,214.95
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	118.6902	136.00	16,141.87
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	4,936.8808	59.00	291,275.97
0301330004	MOTOSIERRA	hm	153.8400	51.00	7,845.84
03013900030002	PLANTA DE ASFALTO MOVIL	hm	140.3816	42.00	5,896.03
0301390009	ESPARCIDORA	hm	140.3816	42.00	5,896.03
					9,938,523.26
				Total S/.	**18,464,842.01**

Calendario de Avance del Proyecto: Diagrama de Gant






MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
Proyecto: CRONOGRAMA
Fecha: sáb 27/05/23


MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
Proyecto: CRONOGRAMA
Fecha: sáb 27/05/23

Calendario de Avance del Proyecto: Cronograma Valorizado

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	METRADO	P.UNIT. S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.	MES 01 JUNIO			MES 02 JULIO			MES 03 AGOSTO			MES 04 SETIEMBRE			MES 05 OCTUBRE			MES 06 NOVIEMBRE			MES 07 DICIEMBRE			MES 08 ENERO			MES 09 FEBRERO			MES 10 MARZO			MES 11 ABRIL			MES 12 MAYO			MES 13 JUNIO			MES 14 JULIO			MES 15 AGOSTO		
							METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%	METRADO	PARCIAL	%
1.00	OBRAS PRELIMINARES					S/ 51,897.23																																											
1.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	Glb.	1.00	S/ 13,739.30	S/ 13,739.30		1.00	13,739.30	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
1.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	Km	12.02	S/ 1,443.33	S/ 17,348.83		12.02	17,348.83	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
1.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL TEMPORAL	mes	1.00	S/ 16,012.76	S/ 16,012.76		0.50	8,006.38	50.00%	0.50	8,006.38	50.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
1.04	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	Glb.	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00		1.00	3,000.00	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
1.05	CARTEL DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M	Und.	2.00	S/ 898.17	S/ 1,796.34		2.00	1,796.34	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 10,823,651.77																																												
2.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	19.23	S/ 1,753.62	S/ 33,722.11		19.23	33,722.11	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
2.02	CORTE EN MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	653,028.76	S/ 5.62	S/ 3,670,021.63		65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	65,302.88	367,002.16	10.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
2.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	28,007.74	S/ 8.31	S/ 232,744.32		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	14,003.87	116,372.16	50.00%	14,003.87	116,372.16	50.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
2.04	PERFILADO Y COMPACTACIÓN SUBRASANTE ZONAS DE CORTE	m2	49,270.97	S/ 3.32	S/ 163,579.62		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	12,317.74	40,894.91	25.00%	36,953.23	122,684.72	75.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
2.05	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51	S/ 1.48	S/ 1,159,779.07		39,181.73	57,988.95	5.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	78,363.45	115,977.91	10.00%	117,545.18	173,966.86	15.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
2.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	783,634.51	S/ 7.10	S/ 5,563,805.02		39,181.73	278,190.25	5.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	78,363.45	556,380.50	10.00%	117,545.18	834,570.75	15.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
3.00	PAVIMENTO					S/ 4,904,106.98																																												
3.01	SUB BASE					S/ 1,105,226.23																																												
03.01.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	16,090.06	S/ 2.63	S/ 42,316.86		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	12,067.55	31,737.64	75.00%	4,022.52	10,579.21	25.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
03.01.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	16,090.06	S/ 6.26	S/ 100,723.78		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	12,067.55	75,542.83	75.00%	4,022.52	25,180.94	25.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
03.01.03	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO SUB BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	80,450.30	S/ 11.96	S/ 962,185.59		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	60,337.73	721,639.19	75.00%	20,112.58	240,546.40	25.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
3.02	BASE					S/ 1,314,125.70																																											
03.02.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	m3	15,787.19	S/ 2.63	S/ 41,520.31		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	7,893.60	20,760.15	50.00%	7,893.60	20,760.15	50.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
03.02.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	m3	15,787.19	S/ 6.26	S/ 98,827.81		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	7,893.60	49,413.90	50.00%	7,893.60	49,413.90	50.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
03.02.03	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	m2	78,935.95	S/ 14.87	S/ 1,173,777.58		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	39,467.98	586,888.79	50.00%	39,467.98	586,888.79	50.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
3.03	PAVIMENTO					S/ 2,484,755.03																																											
03.03.01	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, e= 5cm	m2	77,989.80	S/ 31.86	S/ 2,484,755.03		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	77,989.80	2,484,755.03	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
4.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					S/ 1,605,564.60																																											
4.01	ALCANTARILLAS					S/ 277,540.89																																											
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS	m2	201.30	S/ 3.28	S/ 660.26		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	201.30	660.26	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.01.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	122.79	S/ 18.16	S/ 2,229.87		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	122.79	2,229.87	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	m3	26.35	S/ 36.40	S/ 959.14		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	26.35	959.14	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	135.07	S/ 34.74	S/ 4,692.33		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	13.51	469.23	10.00%	121.56	4,223.10	90.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.01.05	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	m3	730.22	S/ 71.44	S/ 52,166.92		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	730.22	52,166.92	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	154.68	S/ 735.82	S/ 113,816.64		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	15.47	11,381.66	10.00%	108.28	79,671.65	70.00%	30.94	22,763.33	20.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.01.07	ALCANTARILLAS TMC D = 24"	m	330.00	S/ 293.52	S/ 96,861.60		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	33.00	9,686.16	10.00%	231.00	67,803.12	70.00%	66.00	19,372.32	20.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.01.08	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m2	56.93	S/ 108.10	S/ 6,154.13		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	56.93	6,154.13	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
4.02	BADENES					S/ 44,744.43																																											
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA BADENES	m2	684.00	S/ 3.28	S/ 2,243.52		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	684.00	2,243.52	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.02.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	72.34	S/ 18.16	S/ 1,313.69		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	72.34	1,313.69	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	m3	79.57	S/ 34.74	S/ 2,764.26		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	79.57	2,764.26	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.02.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	83.96	S/ 72.29	S/ 6,069.47		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	83.96	6,069.47	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	22.93	S/ 71.44	S/ 1,638.12		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	22.93	1,638.12	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.02.06	LOSA DE CONCRETO F'c= 210 kh/cm2 + 30 P.M.	m3	31.13	S/ 687.53	S/ 21,402.81		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	31.13	21,402.81	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.02.07	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	m3	78.22	S/ 108.10	S/ 8,455.58		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	39.11	4,227.79	50.00%	39.11	4,227.79	50.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.02.08	JUNTAS DE DILATACIÓN	m	162.00	S/ 5.29	S/ 856.98		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	162.00	856.98	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
4.03	CUNETAS REVESTIDAS CON EMBOQUILLADO DE PIEDRA					S/ 1,283,279.28																																										
04.03.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA CUNETAS	Km	17.97	S/ 1,244.49	S/ 22,363.49		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	8.99	11,181.74	50.00%	8.99	11,181.74	50.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.03.02	PERFILADO Y COMPACTACIÓN MANUAL	m2	11,570.36	S/ 1.56	S/ 18,049.76		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	11,570.36	18,049.76	100.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.03.03	CONFORMACIÓN DE EMBOQUILLADO CON C.A 1:5 +PIEDRA GRANDE	m2	11,570.36	S/ 104.68	S/ 1,211,185.28		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	3,856.79	403,728.43	33.33%	3,856.79	403,728.43	33.33%	3,856.79	403,728.43	33.33%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
04.03.04	JUNTAS DE DILATACIÓN EN 1" EN CUNETAS (@ 3 m)	m	5,988.80	S/ 5.29	S/ 31,680.75		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	2,994.40	15,840.38	50.00%	2,994.40	15,840.38	50.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%
5.00	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL					S/ 1,065,296.40																																										
5.01	SEÑALES PREVENTIVAS					S/ 311,253.60																																											
5.01.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	Und.	280.00	S/ 220.75	S/ 61,810.00		0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	280.00	61,810.00	100.00%	0.00	0.00	0.00%
5.01.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Und.	280.00	S/ 701.59	S/ 196,445.20		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	280.00	196,445.20	100.00%	0.00	0.00	0.00%
5.01.03	BASE DE CONCRETO 175kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	Und.	280.00	S/ 189.28	S/ 52,998.40		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	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00%	140.00	26,499.20	50.00%	140.00	26,499.20	50.00%
5.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS					S/ 18,809.92																						

Plan de mantenimiento o conservación vial

Obras de Conservación Rutinaria

Obra de Conservación Rutinaria - Derecho de Vía.

Limpieza de la Zona del Derecho de Vía.

La eliminación de cualquier material ajeno en el área del derecho de vía, como basura, escombros, papeles y otros objetos arrojados o caídos por los usuarios, es parte de esta actividad. El objetivo es mantener el área limpia y en buen estado.

Desbroce de la Vegetación Menor en la Zona del Derecho de Vía.

Corta la vegetación excesiva de menor altura en las áreas laterales del derecho de vía. Para garantizar una buena visibilidad para los conductores y una visualización adecuada de señales de tránsito, ciclistas, peatones y otros vehículos, se busca mantener una vegetación de altura inferior a 30 cm en los taludes y áreas laterales.

Obra de Conservación Rutinaria - Obras De Arte Menores

Limpieza de Cunetas Revestidas y Sin Revestir, Aliviaderos, Canales de Descarga y Subdren.

Esta tarea consiste en retirar manualmente cualquier basura o material que obstruya el flujo del agua en las cunetas, aliviaderos, canales de descarga y subdrenajes. El objetivo es mantener el flujo libre del agua, evitando estancamientos perjudiciales para el pavimento. Además, se debe asegurar que las tuberías de desfogue estén libres de sedimentos u otros elementos que puedan obstruir su funcionamiento.

Reparación Menor de Cunetas Revestidas, Aliviaderos y Canal de Descarga.

El propósito de esta actividad es realizar reparaciones menores en las cunetas, aliviaderos y canales de descarga que presentan deterioro. Se busca mantener el buen funcionamiento de estas estructuras, permitiendo el flujo adecuado del agua.

Limpieza de alcantarillas.

Para mantener las alcantarillas libres de basura y sedimentos, se elimina cualquier material extraño de ellas. El objetivo es garantizar que todos los componentes de una alcantarilla, como la caja de toma, el dueto y el aliviadero, funcionen correctamente y permitan que el agua fluya libremente.

Reparación Menor de Alcantarillas.

Consiste en realizar reparaciones puntuales en las alcantarillas, como cabezales dañados o deteriorados, así como en la tubería de concreto donde se presentan agrietamientos, desprendimientos u otros daños similares. El objetivo es dejar las

alcantarillas en condiciones similares a las originales de construcción, asegurando su correcto funcionamiento.

Obra de Conservación Rutinaria - Superficie De Rodadura.

Sellado de Fisuras y Grietas.

El sellado de fisuras (aberturas de 3 mm o menos) y grietas (aberturas de más de 3 mm) implica aplicar materiales especiales sobre o dentro de las fisuras o rellenarlas con materiales especiales.

Bacheo Superficial.

El bacheo superficial se refiere a la reparación de baches, que son áreas parciales del pavimento que se han desintegrado formando un hueco. Esta actividad implica la reparación de los baños y el reemplazo de áreas del pavimento que estén deterioradas, siempre y cuando solo afecten a la capa asfáltica y las capas de suelo subyacentes estén en buenas condiciones. Los baches suelen ser causados por una mezcla mal dosificada o compactación insuficiente. El bacheo superficial es una de las técnicas más utilizadas en la conservación de pavimentos flexibles.

Obra de Conservación Rutinaria - Seguridad Vial

Limpieza de la Calzada y de las Bermas.

Esta actividad implica retirar manualmente cualquier material extraño de la calzada y las bermas, como obstáculos, basura u otros objetos que han caído o sido arrojados allí. Mantener la calzada y las bermas libres de obstáculos que puedan obstaculizar la circulación de vehículos y la seguridad de los usuarios es el objetivo principal.

Conservar señales verticales.

La conservación de señales verticales implica inspeccionar, limpiar y enderezar las señales a su posición original. Además, implica la eliminación de cualquier material que impida la visión de las señales y el reemplazo parcial de elementos que se han deteriorado.

Conservación de Postes de Kilometraje.

Esta tarea implica la limpieza de los postes de kilometraje en buen estado o el repintado y reparación de los que están deteriorados.

Obras de Conservación Periódica

Obra de Conservación Periódica - Obras De Arte Menores

Revestimiento y/o Reparación Mayor de Cunetas.

La tarea consiste en cubrir las cunetas en lugares inestables, probables a la erosión o con pendientes pronunciadas con piedra y mortero o concreto. Además, se incluye la reparación integral de cunetas que hayan sufrido daños.

Obra de Conservación - Superficie De Rodadura

Bacheo profundo.

El bacheo profundo se realiza cuando una parte del pavimento flexible ha sufrido un deterioro severo, dañando tanto las capas asfálticas como parte de la base y subbase. Consiste en la reparación, bacheo o reemplazo de dicha área dañada. Este procedimiento se utiliza para corregir fallas causadas por agrietamientos en las diferentes capas asfálticas y/o debilitamiento de la base, subbase y/o subrasante.

Sellos Asfálticos.

Son revestimientos que se aplican sobre superficies flexibles mediante riego asfáltico, ya sea solo o en combinación con agregados, sin importar la extensión de la superficie a tratar. Los sellos asfálticos se dividen en tipos como riego con emulsión, lechada asfáltica, sello de arena-asfalto y tratamiento superficial simple.

Reparación de Bermas Asfaltadas

Esta actividad se enfoca en la reparación de bermas revestidas con material asfáltico en calzadas con pavimento flexible. Se aborda el nivelado de las bermas en relación con el borde del pavimento, la barrera de deformaciones y la adecuación de su geometría para que sean planas, con una pendiente uniforme y apropiada.

Obra de Conservación - Seguridad Vial

Remplazo e Instalación de Señales Verticales.

Reemplazar o instalar nuevas señales verticales, ya sean preventivas, informativas o reglamentarias, es parte de esta actividad.

Remplazo o Instalación de Postes Kilométricos.

Esta actividad consiste en reponer o instalar nuevos postes kilométricos para calcular la longitud total de la carretera.

Mantener marcas en el pavimento.

Consiste en realizar el mantenimiento continuo de las marcas viales sobre pavimentos flexibles o rígidos como parte de la programación de conservación vial.

Reemplazo o Instalación de Delineadores.

Esta actividad implica proveer y colocar elementos delineadores, como postes y tachas, para delinear o remarcar ciertos sectores de la carretera. Esto se hace con el objetivo de mejorar la visibilidad y la seguridad vial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio de tránsito:

Se ha obtenido un IMDA de 116 vehículos, con una composición vehicular de automóviles un 14.7%, Station Wagon un 14.7%, Pick up un 31.00%, camioneta rural un 21% y camiones con 2 ejes un 25%. Las horas de mayor confluencia son entre 7am y 3 pm, la proyección de tránsito dentro de 20 años con la construcción de la carretera es de 151 vehículos diarios y el vehículo empleado para el diseño será el tipo C2 y B2.

Estudio de Rutas:

La Ruta N°1 es la mejor opción y será considerada para el diseño geométrico final del proyecto basándonos en los estudios realizados y los criterios evaluados previamente. Esta presentó una selección mayor de beneficios económicos y sociales para la población, y cumple con los objetivos del proyecto. Tiene una longitud de 12.210,00 km y beneficiará directamente a 3840 habitantes de los caseríos de: Agua Salada, Baños Termales, El Verde, Tambillo y la zona de Chancay Baños.

Estudio topográfico:

Para evitar problemas con las pendientes en el diseño, se sacó un levantamiento topográfico con estación total y GPS diferencial. Además, se realizó la monumentalización de los puntos de control, que sirven como base para realizar el levantamiento topográfico mediante radiación cada 20 metros de tangente y 10, todo esto se realizó en el sistema de coordenadas UTM-ZONA 17S. Esto resultó en una red de puntos que se puede triangular o también llamado malla Tin para obtener la superficie del área del proyecto donde se proyectó el diseño geométrico. Todos los puntos de control fueron ubicados cada 500 metros.

Estudio de mecánica de suelos:

Podemos determinar el tipo de suelo en el que se proyecta la carretera gracias al estudio geotécnico y la exploración de calicatas. Con respecto a los resultados del estudio del suelo, las calicatas realizadas fueron a una profundidad de 1,50m y mostraron que el tipo de suelo predominante eran las arcillas y los limos, en la mayoría de los tramos encontramos ML, SM, CH, GM y CL.

Estudio de canteras, depósitos de material excedente y fuente de agua:

Mediante el estudio de canteras se determinó que la cantera 1 está conformada por material del tipo SC en el sistema de SUCS y A-2-4(0) en el sistema de AASHTO, toda la cantera es de origen fluvial, por tanto cantos rodados envueltos por arenas; los estudios y ensayos realizados a las muestras muestran que los agregados son aptos para fines constructivos. Esta cantera cuenta con un volumen útil de 45721 m^3 y rendimiento de 90% donde garantiza la

demanda del proyecto, la medición del material fue en ese momento explotando constantemente la cantera ya que es a canto del rio Chancay garantizando su oferta todo el año, esta cantera se deriva especialmente para la elaboración de concreto hidráulico de obras de arte proyectadas necesarias durante la ejecución del proyecto.
y también se empleará para relleno, conformación de terraplenes, mejoramiento de sub rasante y como base granular (afirmado).
En la parte de estudio de fuente de agua, los resultados de los análisis químicos de los dos ríos de agua están dentro de los límites permisibles para la preparación del concreto hidráulico y afirmado.
Para el material excedente que se genera por los cortes que se realizan se destinó la conformación del DME y la forma de cómo se va realizar el acomodo del relleno, en conclusión, el depósito de material excedente (DME) se encuentra delimitado y también cuentan con la autorización y área para albergar los materiales excedentes de la carretera. El DME 01 tiene una capacidad de 1240 m^2. 1240.00, el DME 02 de 1680.05 m^2, el DME 03 de 1442.01 m^2, el DME 04 de 1122.01 m^2, el DME 05 de 2212.51 m^2, el DME 06 de 1387.19 m^2, el DME 07 de 3904.52 m^2, el DME 08 de 1692.79 m^2, el DME 09 de 2837.28 m^2, el DME 10 de 2249.60 m^2 y el DME 11 de 1520.06 m^2.

Estudio hidrológico y meteorológico:

Para esta componente de hidrología ha concluido que el área en estudio se encuentra afluentes muy importantes por los mismos procesos hidrológicos enlazados con las condiciones climáticas del departamento, donde se encuentra que las precipitaciones, se incrementan entre febrero - junio, hacen que los cauces aumenten sus niveles haciendo dificultoso realizar trabajos. Para el diseño de estas modelos hidrológicas se necesita la precipitación máxima en 24 horas, corresponde a la estación de Chancay Baños , la cual se ubica a 1603 msnm y cuenta con datos pluviométricos de 1990 a 2014, lo que ha servido para representar las precipitaciones máximas que se producen en la zona durante la presencia de eventos extraordinarios, si se encuentran datos en blanco esos no se completan porque son precipitaciones máximas, si se completan resultarían un promedio siendo menos que los mayores al final no siendo utilizados.

Diseño geométrico:

El diseño geométrico se construyó en planta, perfil y sección, con una velocidad máxima de 30 km/h y un radio de giro mínimo de 25 m en algunos casos excepcionales. En perfiles, la pendiente máxima del trazo es del 10%, mientras que en taludes de relleno es del 1:2 y en taludes de corte es del 1:1. La calzada tiene un ancho de 6 m, bermas de 0,5 m y un bombeo de 2,5 %.

Diseño de la capa estructural:

El diseño del pavimento se basó en el pavimento flexible aprobado por el MTC, que requería un espesor mínimo de subbase de 20 metros, base de 20 cm y carpeta asfáltica caliente de 5 cm.

Diseño de obras de arte:

El proyecto agregó la creación de cunetas, nueve badenes y 33 alcantarillas.

Metrados, costos y presupuestos de obra:

En el desarrollo del presupuesto se obtuvo un total para la ejecución del proyecto asciende a la suma de S/. 24,503,049.39 (Veinticuatro millones quinientos tres mil cuarentinueve y 39/100 nuevos soles) con precios referidos al mes de mayo y junio del 2024. Teniendo un costo directo es de 18,540,442.93 (Dieciocho millones quinientos cuarenta mil cuatrocientos cuarenta y dos y 93/100 soles) con gastos generales de 927,022.15 (Novecientos veintisiete mil veinte y dos y 15/100 nuevos soles).

Programación de obra:

El proyecto tiene una duración total de 354 días calendarios. Teniendo en cuenta que los domingos y los días festivos se consideran días no laborables. La jornada laboral es de ocho horas, que comienza a las 8:00 am y termina a las 5:00 pm.

Evaluación de impacto ambiental:

En el análisis de las actividades más notables en el proyecto sobre el ambiente son los siguientes: el movimiento de tierras, la explotación de canteras, conformación de los depósitos de material y la construcción de las obras de arte en este caso los puentes, debido a los trabajos necesarios que se realizarán y que principalmente impactan en el componente paisaje.

En lo que se refiere los factores ambientales más impactados serán en el suelo y la calidad del paisaje. En el ámbito del suelo, durante la construcción de los componentes del proyecto se producirán niveles altos de movimiento de tierras y compactación de suelos. Se tiene que precisar que todos estos impactos son de carácter temporal y fácil de prevenir y mitigar con medidas adecuadas. También la generarán residuos sólidos durante la construcción de la carretera, lo cual producirá un impacto negativo indirecto sobre la calidad del paisaje.

La construcción de la carretera tendrá una serie de impactos ambientales positivos, objetivamente sobre los factores sociales, entre ellos destacan una mejor llegada de servicios básicos (impacto directo), mejor calidad de vida para el distrito.

Plan de mantenimiento o conservación vial:

- Obras de Conservación Rutinaria
- Obras de Conservación Periódica

CONCLUSIONES

- La ruta 01 fue seleccionada como la ruta más óptima en comparación con las otras dos líneas trazadas, y al mismo tiempo es la más económica, tiene una longitud de 12,210,00 km. El proyecto beneficiará directamente a 3840 habitantes de los caseríos: Agua Salada, Baños Termales, El Verde, Tambillo y la zona de Chancay Baños.
- El proyecto ayudará al desarrollo socio-económico, mejorando la calidad de vida de los pobladores, generará empleo y acceso a los medios de comunicación, disminuyendo los costos de trasladó de los productos agrícolas y ganaderos que se comercializan en los mercados más cercanos; originando un incremento de la productividad anual promedio.
- Los estudiantes que vivan en la zona de estudio recibirán una educación más continua, pues tendrán acceso a la tecnología y al transporte adecuado. Para el sector de la salud, esto ayudará a que los ciudadanos reciban atención médica completa incluso durante los meses de la temporada de lluvias.
- El análisis de tráfico muestra un mayor tráfico de vehículos los días martes, jueves y domingos. Actualmente, el 21,60% del tráfico es de vehículos pesados y el 78,04% de vehículos ligeros.
- La proyección del IMDA se realizó durante un período de 20 años, teniendo en cuenta un crecimiento del 15% en el tráfico generado, así como un crecimiento poblacional del 0,57% y del PBI del 1,29%.
- El alineamiento de la carretera tiene una longitud de 12+018.20 km. Durante el levantamiento topográfico, se identificaron y ubicaron 19 BMS (Bancos de Material de Subrasante), además, se encontraron 169 puntos de interés y se identificaron 42 obras de arte.
- El tipo de carretera para este proyecto es de tercera clase-tipo 3, la velocidad de diseño es de 30 km/h, el ancho de calzada de 6m, el bombeo es de 2.5%, el ancho de las bermas es de 0.5 m, las pendientes transversales de las bermas es de 4% y las cunetas son triangulares de 0.5 m de ancho y 0.20 m de altura.
- El presupuesto total del proyecto será S/. 24,503,049.39 (Veinticuatro millones quinientos tres mil cuarentinueve y 39/100 nuevos soles), con un ratio costo (VAN) de S/. 2,038,828.56 por kilómetro.
- Con respecto a los resultados del estudio de suelos, observamos que las arcillas y los limos son el tipo de suelo predominante, en la mayoría de los tramos encontramos ML, SM, CH, GM y CL.

- Se tendrá una base de 20 cm, una subbase de 20 cm y una carpera asfáltica en caliente de 5 cm según el diseño.
- La ubicación de los botaderos será en los kilometrajes: 1+000, 2+060, 3+400, 4+340, 5+580, 6+100, 7+220, 8+720, 9+540, 10+320, 11+420, pues cuentan con área disponible para depositar los materiales excedentes.
- La cantera más próxima al proyecto se localiza a la altura de la carretera Santa Cruz-Chota a 0.58 km del punto de inicio del proyecto.
- El diseño de estructuras de ingeniería se realizó utilizando datos proporcionados por el Instituto Geografía Nacional (IGN), en particular, precipitación en 24 horas registradas en la estación de Chancay Baños. Para calcular el caudal de diseño, se ha considera un período de retorno de 10 años para cuneras y alcantarillas, así como 50 años para diseñar los badenes.
- De acuerdo al resultado del cronograma de avance de obra, el proyecto tendrá una duración de 354 días, y se ha determinado que las partidas que conforman la ruta crítica son esencialmente las que forman parte del movimiento de tierras, tanto como corte, relleno y compactación de la capa de afirmado, así mismo dentro de las obras de arte, las partidas que comprende las alcantarillas; es por ello que debemos tener especial cuidado en cumplir con los tiempos programados para evitar el retraso y sobrecosto de la obra.

RECOMENDACIONES

- Es importante tener en cuenta al momento del replanteo la orografía y topografía de la zona de estudio, ya que las variaciones de estos podrían aumentar el costo del proyecto debido al excesivo movimiento de tierras.

- Es recomendable considerar los criterios de curvas de transición o curvas en espiral en el diseño geométrico de la vía, tal como se ha hecho en este proyecto, ya que esto garantiza una circulación fluida en la carretera.

- Los ensayos realizados en el terreno donde se ubica el proyecto permitieron analizar todos los estratos extraídos, considerando las profundidades establecidas en los planos de perfil. Esta información fue fundamental para tomar decisiones adecuadas en el diseño del pavimento, tanto en su composición como en su espesor, por lo que cualquier cambio se recomienda ceñirse a las normas de diseño.

- Para reducir costos en el proyecto, se recomendable el uso innecesario de estructuras de ingeniería. Esto se logró mediante una cuidadosa planificación de las rutas, eligiendo así la opción más rentable que cumpla con los requisitos necesarios.

- Se debe coordinar con las autoridades locales para seleccionar adecuadamente la disposición final del movimiento de tierras, estas áreas deben estar cerca y lo largo del proyecto.

REFERENCIAS

[1] C. E. Suárez Rosales y A. M. Vera Tomalá , «Estudio y Diseño de la Vía El Salado - Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena,» Universidad Estatal Península De Santa Elena, Ecuador, 2015.

[2] L. E. Trujillo Garcés, «Impacto Económico del Desarrollo de Infraestructura Vial en Colombia: Implementación de La Cuarta Generación de Concesiones Viales,» Fundación Universitaria Católica - Lumen Gentium, Cali, 2016.

[3] Autoridad de Conducción Internacional, «Carreteras Canadienses,» España, 2018.

[4] F. Arévalo Correa y R. Valenzuela Guillén, «Mejoramiento de la Trocha Carrozable Tramo Encañada Sogorón Bajo, distrito de La Encañada, provincia y departamento de Cajamarca,» Universidad Privada de Trujillo, Trujillo, 2021.

[5] Instituto Peruano de Economía, «Instituto Peruano de Economía,» 2013. [En línea]. Available: https://www.ipe.org.pe/portal/por-el-buen-camino/.

[6] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Diagnóstico de la Situación de las Brechas de Infraestructura o de Accesos a Servicios,» MTC, Lima, 2019.

[7] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Provías contra la Corrupción,» MTC, Lima, 2020.

[8] A. J. Velasquez Incio y L. M. Gonzales Vasquez, «Diseño Definitivo de la Carretera Chirinos - Cordillera Andina-la Palma-el Corazón Provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca,» Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2019.

[9] L. D. Gomez Perez y M. Guillen Flores, «Mejoramiento de la Trocha Carrozable Celendin – Llanguat, Provincia de Celendin – Departamento de Cajamarca,» Universidad Privada de Trujillo, Trujillo, 2021.

[10] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Departamento Cajamarca: Población Total Proyectada y Ubicación Geográfica,» INEI, Cajamarca, 2015.

[11] W. A. Montealegre Arias y C. A. Betancourt Cuellar, «Diseño de un pavimento flexible por el método AASHTO utilizando como capa de rodadura un asfalto natural y chequearlo por el método Racional,» Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué, 2019.

[12] M. A. Salamanca Niño y S. A. Zuluaga Bautista, «Diseño de la estructura de Pavimento Flexible por medio de los métodos INVIAS, AASHTO 93 e Instituto del Asfalto para la Vía la Ye - Santa Lucia Barranca Lebrija entre los Abscisas K19+250 a K25+750 ubicada en el Departamento del Cesar,» Universidad de Colombia, Bogotá, 2014.

[13] C. E. Suárez Rosales y A. M. Vera Tomalá, «Estudio y diseño de la vía el Salado - Manantial de Guangala del cantón Santa Elena,» Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad-Ecuador, 2015.

[14] Espinoza Barrientos, Michael, «Diseño de Pavimento Flexible usando tratamiento superficial bicapa, para el mejoramiento de la transitabilidad de la trocha carrozable del tramo de Paucarbamba - Centro Poblado de Huanchos, Churcampa, Huancavelica,» Universidad Peruana del Centro, Huancayo, 2020.

[15] R. B. Peña Villalba, «Diseño de la Carretera Tramos: Alto Huayatan- Cauchalda – Rayambara, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad,» Universidad César Vallejo, Trujillo, 2017.

[16] B. E. Cárdenas Saldaña, «Diseño de la Carretera de Pampa Lagunas- Jolluco, Distrito de Cascas- Provincia de Gran Chimú – Departamento la Libertad,» Universidad César Vallejo, Trujillo, 2016.

[17] J. G. Torres Nuñez, «Diseño de la Carretera Tunaspampa – El Chito – El Chileno – Cantera La Colorada, Distrito de Ninabamba, Provincia de Santa Cruz, Departamento de Cajamarca, 2017,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2018.

[18] E. Tenorio Saavedra, «Diseño del Mejoramiento de la Carretera entre Cruce la Muyupana - Chilal, Distrito Pulán, Provincia Santa Cruz, Departamento Cajamarca, 2018,» Universidad César Vallejo, Trujillo, 2018.

[19] Gobierno Regional de Cajamarca, «Rehabilitación y Construcción de la Carretera El Puente Cumbil - Santa Cruz de Succhabamba - Chancay Baños - Emp Ruta PE-3N (Túnel Chotano),» GRC, 2016.

[20] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG - 2013,» MTC, Manual, Perú, 2013. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/4hbt.

[21] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Carreteras: Diseño Geométrico de Carreteras (DG - 2018),» MTC, Manual, Perú, 2018. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/nn9b7.

[22] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos,» MTC, Manual, Perú, 2014. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/z7ynl.

[23] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Ensayo de Materiales,» MTC, Manual, Perú, 2016. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/aq44t.

[24] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje,» MTC, Manual, Perú, 2011. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/9me0z.

[25] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y Carreteras,» MTC, Manual, Perú, 2016. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/gy0e0.

[26] Ministerio del Ambiente, «Ley General del Ambiente - Ley N° 28611,» MINAM, Manual, Perú, 2005. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/tpzni.

[27] Ministerio del Ambiente, «Reglamento de la Ley N° 28245 – Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental,» MINAM, Perú, 2005. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/zzinn.

[28] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito,» MTC, Perú, 2008. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/n5v4l.

[29] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial,» MTC, Manual, Perú, 2018. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/5odcw.

[30] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Documento Técnico Soluciones Básicas en carreteras No Pavimentadas,» MTC, Manual, Perú, 2015. [En línea] Disponible en: https://n9.cl/8qb7c.

[31] Ministerio de Economía y Finanzas, «Guía Metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de viabilidad interurbana a nivel de perfil,» MEF,Manual, Perú, 2015.[En línea] Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Guia_Interurbana.pdf.

[32] V. C. Mendoza Regalado y R. A. Plasencia Coronel, «Estudio Definitivo la Carretera de Integración Pomalca – Callanca, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque,» Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo, 2014.

[33] Intituto Nacional de Vias , «Manual de Drenaje para Carreteras,» MTC, Manual, Colombia, 2009. [En línea] Disponible en: https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/984-manual-de-drenaje-para-carreteras/file.

[34] Consorcio A.C.I. – Vera y Moreno, «Estudios Definitivos de Arquitectura e Ingeniería de las Estaciones, Paraderos e Inserción Urbana del Corredor Segregado de Alta Capacidad – COSAC I – Centro y Norte,» Municipalidad Metropolitana de Lima , Lima, 2009.

ANEXOS

ANEXO Nº1: DOCUMENTOS

DOCUMENTO N° 1.1 Solicitud de autorización para realizar la investigación y acceder a la información necesaria para llevarlo a cabo.

CARGO

USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHANCAY BAÑOS
Fecha 21/09/21 Hora: 2:30 Pm
Exped. N°: 1676 Folios: 01
Firma

SEÑOR: Ing. Jesús Michell Burga Sullca
SOLICITA: Permiso para realizar trabajo de Investigación
REFERENCIA: Proyecto de Tesis denominado:

"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO DISTRITO CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

De mi consideración:

Yo, LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ identificado con DNI N.° 71209914, con domicilio Domingo Negrón N.° 371 provincia de Santa Cruz. Ante Ud. respetuosamente me presento y expongo:

Que, en calidad de estudiante de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, he optado por desarrollar el proyecto de tesis de la referencia, motivo por el cual solicito a su digno despacho la **AUTORIZACIÓN** para realizar trabajo de investigación en su municipio y se me brinde acceso a la información con fines de obtener informaciones que me permita desarrollar mi proyecto de tesis el cual contribuirá e impactará en el distrito de Chancay Baños.

POR LO EXPUESTO:

Agradeceré mucho a Ud. Señor Jesús Michell Burga Sullca gerente de la Municipalidad de Chancay Baños, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHANCAY BAÑOS, 21 DE SEPETIEMBRE DEL 2021

LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ
DNI:71209914

Fuente: *Propia*

DOCUMENTO N° 1.2 Solicitud de constancia de no duplicidad y no existencia de la investigación.

CARGO

USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHANCAY BAÑOS
Fecha: 21/09/21 Hora: 2:30 Pm
Exped. N°: 1678 Folios: 01
Firma

SEÑOR: Ing. Jesús Michell Burga Sullca
SOLICITA: Permiso para realizar trabajo de Investigación
REFERENCIA: Proyecto de Tesis denominado:

"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO DISTRITO CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

De mi consideración:

Yo, LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ identificado con DNI N.º 71209914, con domicilio Domingo Negrón N.º 371 provincia de Santa Cruz. Ante Ud. respetuosamente me presento y expongo:

Que, en calidad de estudiante de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, he optado por desarrollar el proyecto de tesis de la referencia, motivo por el cual solicito a su digno despacho una **CONSTANCIA** donde se indique que el mencionado proyecto no cuente con código SNIP, ni se encuentre en el Banco de Proyectos de la Municipalidad Distrital de Chancay Baños.

POR LO EXPUESTO:

Agradeceré mucho a Ud. Señor Jesús Michell Burga Sullca gerente de la Municipalidad de Chancay Baños, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHANCAY BAÑOS, 21 DE SEPETIEMBRE DEL 2021

LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ
DNI:71209914

Fuente: *Propia*

DOCUMENTO N° 1.3 Solicitud de autorización y legalidad del área del terreno designado para investigación.

CARGO

USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHANCAY BAÑOS
Fecha: 21/09/21 Hora: 2:30 p.m.
Exped. N°: 1677 Folios: 01

SEÑOR: Ing. Jesús Michell Burga Sullca
SOLICITA: Permiso para realizar trabajo de Investigación
REFERENCIA: Proyecto de Tesis denominado:

"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO DISTRITO CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

De mi consideración:

Yo, LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ identificado con DNI N.º 71209914, con domicilio Domingo Negrón N.º 371 provincia de Santa Cruz. Ante Ud. respetuosamente me presento y expongo:

Que, en calidad de estudiante de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, he optado por desarrollar el proyecto de tesis de la referencia, motivo por el cual solicito a su digno despacho la **AUTORIZACIÓN** e información de la **LEGALIDAD** del terreno designado para realizar el trabajo de investigación. Dicha trocha carrozable tiene una longitud de 15 km aproximadamente. Me brinde acceso a la autorización y a la información con fines de obtener informaciones que me permita desarrollar mi proyecto de tesis el cual contribuirá e impactará en el distrito de Chancay Baños.

POR LO EXPUESTO:

Agradeceré mucho a Ud. Señor Jesús Michell Burga Sullca gerente de la Municipalidad de Chancay Baños, acceder a mi petición que espero alcanzar por ser de justicia.

CHANCAY BAÑOS, 21 DE SEPETIEMBRE DEL 2021

LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ
DNI:71209914

Fuente: *Propia*

DOCUMENTO N° 1.4 Constancia de autorización para realizar el trabajo de investigación y acceder a la información necesaria para llevarlo a cabo contestada por la Municipalidad Distrital de Chancay Baños.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY BAÑOS

RUC: 20202315055
Jr. 13 de junio N° 560 - Plaza de Armas
email: chancaysantacruz@hotmail.com face:chancaysantacruz

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

Chancay Baños, 03 de noviembre del 2021

CARTA N° 32 – 2021- MDCHB/JMBS/GM

Srta: LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ

ASUNTO: AUTORIZACION PARA REALIZACION DE INVESTIGACION

Por la presente, me permito expresar mi más cordial saludo a nombre de la Municipalidad Distrital de Chancay Baños y el mío propio y al mismo tiempo autorizar la investigación requerida en la municipalidad sobre el Proyecto Denominado: **"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO CRUCE AGUA SALADA – BAÑOS TERMALES – TAMBILLO – DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, DEPARTAMENTO CAJAMARCA.**

Atentamente

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHANCAY BAÑOS
ING. JESUS MICHEL BURGA SULLCA
GERENTE MUNICIPAL



DOCUMENTO N° 1.5 Constancia de no duplicidad y no existencia de la investigación contestada por la Municipalidad Distrital de Chancay Baños.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY BAÑOS

RUC: 20202315055
Jr. 13 de junio N° 560 - Plaza de Armas
municipalidadmdch@gmail.com

CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE, GERENTE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHANCAY BAÑOS:

HACE CONSTAR:

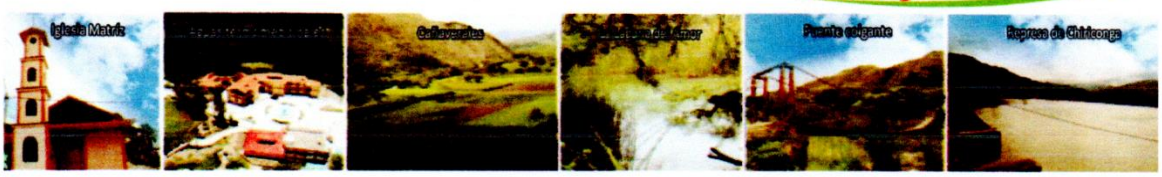
Que la Srta. **LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ**, Estudiante de la USAT en ingeniería civil ambiental identificada con DNI N° 71209914, Estudiante de la USAT, que no cuenta con código SNIP el Proyecto Denominado: **"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO CRUCE AGUA SALADA – BAÑOS TERMALES – TAMBILLO – DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, DEPARTAMENTO CAJAMARCA.**

Se emite la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

Chancay Baños, 03 de noviembre del 2021.

Atentamente

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHANCAY BAÑOS
ING. JESUS MICHELL BURGA SULLCA
GERENTE MUNICIPAL



DOCUMENTO N° 1.6 Constancia de autorización y legalidad del área del terreno designado para investigación emitido por la Municipalidad Distrital de Chancay Baños.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY BAÑOS

RUC: 20202315055
Jr. 13 de junio N° 560 - Plaza de Armas
email: chancaysantacruz@hotmail.com face:chancaysantacruz

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

Chancay Baños, 03 de noviembre del 2021

CARTA N° 33 – 2021- MDCHB/JMBS/GM

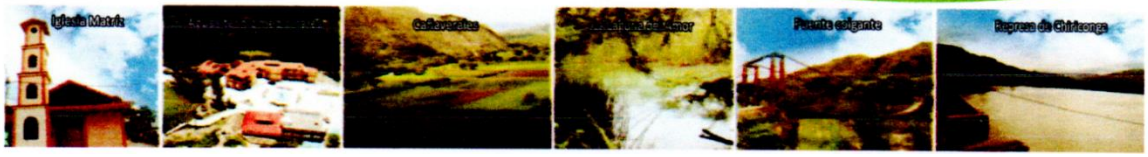
Srta: LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ

ASUNTO: AUTORIZACION PARA REALIZACION DE INVESTIGACION

Por la presente, me permito expresar mi más cordial saludo a nombre de la Municipalidad Distrital de Chancay Baños y el mio propio y al mismo tiempo autorizar la investigación requerida del terreno designado para realizar el trabajo investigación sobre el Proyecto Denominado: **"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO CRUCE AGUA SALADA – BAÑOS TERMALES – TAMBILLO – DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, DEPARTAMENTO CAJAMARCA.**

Atentamente

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CHANCAY BAÑOS
ING. JESUS MICHELL BURGA SULLCA
GERENTE MUNICIPAL



DOCUMENTO N° 1.7 Declaración jurada de verificación de la no duplicidad del proyecto de tesis.

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY** de nacionalidad peruana; con documento nacional de identidad N° 71209914, domiciliado en la provincia de Chiclayo, distrito de La Victoria, en la Urb. Santa Rosa Mz.37 Lt.18, estudiante de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del curso de Proyecto de Tesis- Ciclo académico 2021-II DECLARO BAJO JURAMENTO que:

Verifiqué la no duplicidad del proyecto de tesis titulado: **MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021,** de verificarse que si existe el tema antes mencionado me pongo a plena disposición para las sanciones emitidas por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo según corresponda.

La verificación de la no duplicidad se realizó en la medida que se pudo por la coyuntura nacional debido al Covid19.

Chiclayo, noviembre del 2021



(firma)



Huella Dactilar

DOCUMENTO N° 1.8 Constancia de accidentes brindada por el Juez de Paz de Primera Nominación del Distrito de Chancay Baños.

JUEZ DE PAZ DE PRIMERA NOMINACION CHANCAY BAÑOS

EL JUEZ DE PAZ DE PRIMERA NOMNACION DEL DISTRITI CHANCAY BAÑOS,PROVINCIA DE SANTA CRUZ,DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA .

H A C E C O N S T A R :

Que, desde el CRUCE DEL CASERIO AGUA SALADA,caserío EL VERDE, case rio LOS BAÑOS Aguas termales ,Tambillo CRUCE distrito de Huambos- Chota SE REGISTRA 10 accidentes de TRANSITO DE TODO - TIPO DE VEHICULOS :camión cargero,camionetas,combi ,Autobus,Moto linial y moto taxisi.Según consta en Mi ARCHIVO del JUZGADO DE PAZ DE PRIMERA NOMNACION del mensionado distrito .De lo que doy fe en Honor a la verdad.

Extiendo la presente CONSTANCIA DE ACCIDENTE DE TRANSITO,a solicitud verbal de parte de la interesada para los fines pertinentes.

Chancay Baños 21 de setiembre del año 2021.

JUEZ DE PAZ DE PRIMERA NOMINACION CHANCAY BAÑOS

Narciso Quispe Vega
DNI Nº 28112400
JUEZ DE PAZ DE 1º NOMINACION
CHANCAY BAÑOS

ANEXO N°02: CUADROS

CUADRO N° 2.1 Información general del distrito de Chancay Baños.

CARDINAL	LUGAR	DISTANCIA
NORTE	Cochabamba	11.5 km
	Huambos	17 km
SUR	La Esperanza	3.6 km
	Santa Cruz	10.2 km
ESTE	Cochabamba	11.5 km
	Lajas	14.5 km
	Uticayacu	8.8 km
OESTE	Sexi	20.6 km

Fuente: Municipalidad de Chancay Baños.
Elaboración: propia

CUADRO N° 2.2 Producción Agrícola y Ganadera

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA			
CASERÍO	**AGRICULTURA**	**PRODUCCIÓN**	**PRODUCTOS**
Los Baños	60 agricultores	200 hectáreas al año	Arveja, maíz, frijol, caña de azúcar
Agua Salada	50 agricultores	100 hectáreas al año	Maíz, frejol, chileno, caña de azúcar
El Verde	40 agricultores	480 hectáreas al año	Maíz, frejol, chileno, talla
Tambillo	70 agricultores	250 hectáreas al año	Maíz, frejol, chileno, trigo

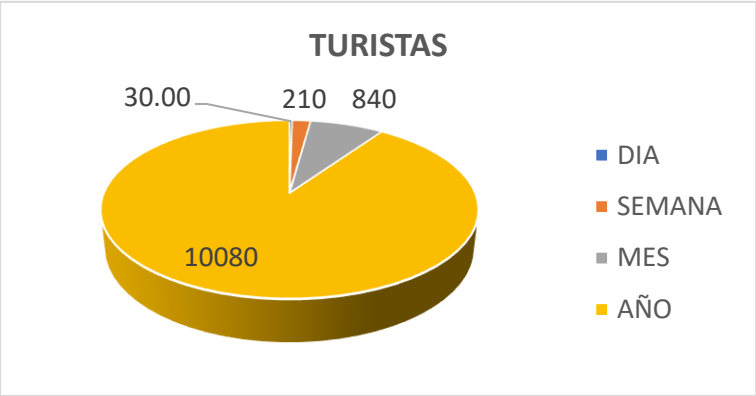
Fuente: tenientes de cada caserío
Elaboración: Propia

PRODUCCIÓN GANADERA		
CASERÍO	**GANADERÍA**	**AMIMALES**
Los Baños	150 cabezas de ganado	Aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros.
Agua Salada	118 cabezas de ganado	Aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros.
El Verde	100 cabezas de ganado	Aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros.
Tambillo	160 cabezas de ganado	Aves de corral, ganados vacunos, ovinos, porcinos, cabritos, caballos y burros.

Elaboración: Propia
Fuente: tenientes de cada caserío

CUADRO N° 2.3 Turismo en la zona

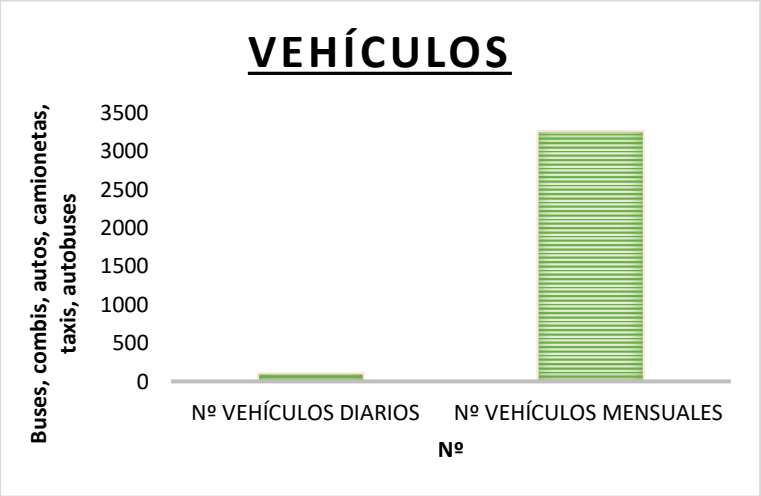
DATOS	TURISTAS
DÍA	30.00
SEMANA	210.00
MES	840.00
AÑO	**10 080**

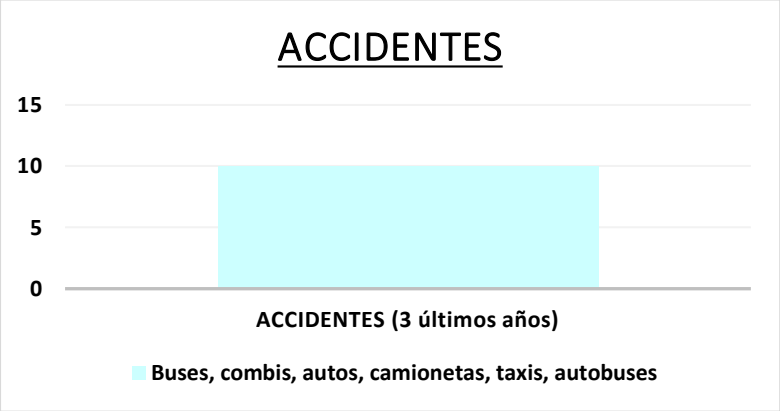


Fuente: PERTUR Cajamarca
Elaboración: Propia

CUADRO N° 2.4 Vehículos diarios y mensuales, además de accidentes en la zona de estudio.

VEHÍCULOS			
TIPO DE VEHÍCULOS	**Nº VEHÍCULOS DIARIOS**	**Nº VEHÍCULOS MENSUALES**	**ACCIDENTES (3 últimos años)**
Buses, combis, autos, camionetas, taxis, autobuses	105	3255	10

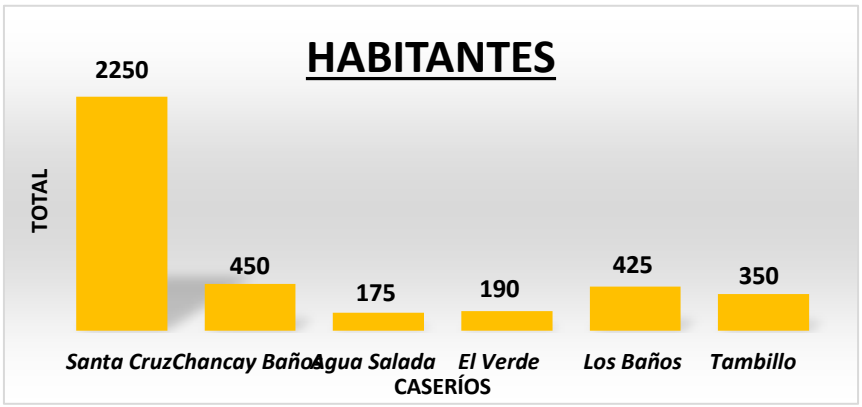




Fuente: Juez de Paz de Primera Dominación y Comisaría del Distrito de Chancay Baños
Elaboración: Propia

CUADRO N° 2.5 Habitantes en la zona

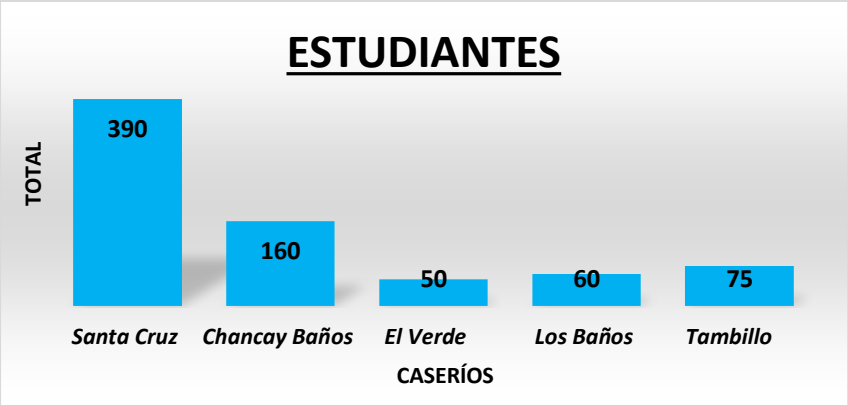
HABITANTES			
Caserío	**N.º Hogares**	**N.º Personas por Vivienda**	**Total**
Santa Cruz	450	5	2250
Chancay Baños	90	5	450
Agua Salada	35	5	175
El Verde	38	5	190
Los Baños	85	5	425
Tambillo	70	5	350



Fuente: Municipalidad Distrital de Chancay Baños- Área de programas sociales
Elaboración: Propia

CUADRO N° 2.6 Estudiantes en la zona

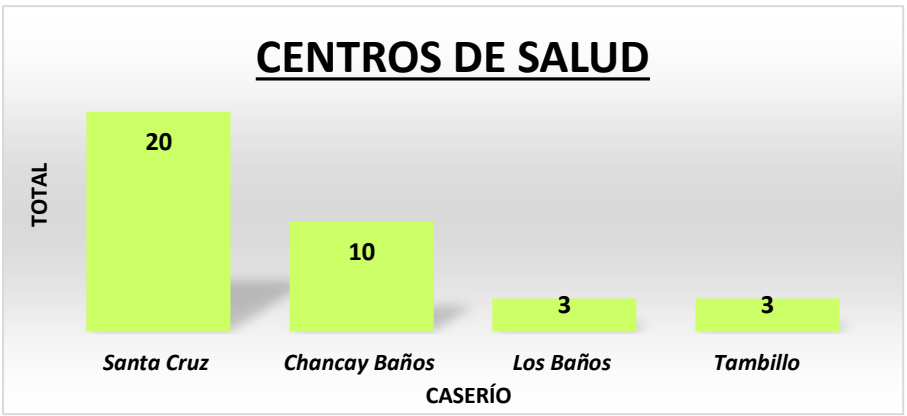
ESTUDIANTES			
Caserío	**Nº Niños Y Niñas (Inicial)**	**Nº Hombres Y Mujeres (Primaria)**	**Total**
Santa Cruz	120	270	390
Chancay Baños	60	100	160
El Verde	20	30	50
Los Baños	20	40	60
Tambillo	30	45	75



Fuente: Municipalidad Distrital de Chancay Baños- Área de programas sociales
Elaboración: Propia

CUADRO N° 2.7 Centros de salud y personal médico

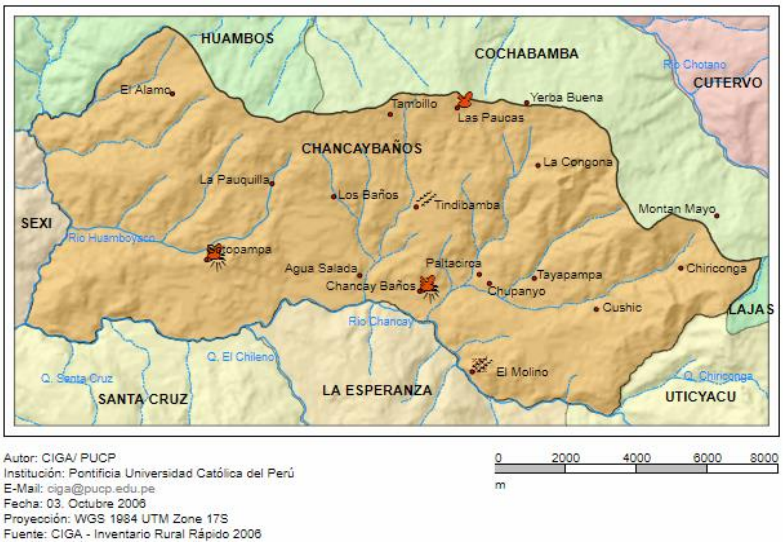
CENTROS DE SALUD			
CASERÍO	**N.º CENTROS DE SALUD**	**N.º PESONAL MÉDICO**	**TOTAL**
Santa Cruz	1	20	20
Chancay Baños	1	10	10
Los Baños	1	3	3
Tambillo	1	3	3



Fuente: tenientes de cada caserío
Elaboración: Propia

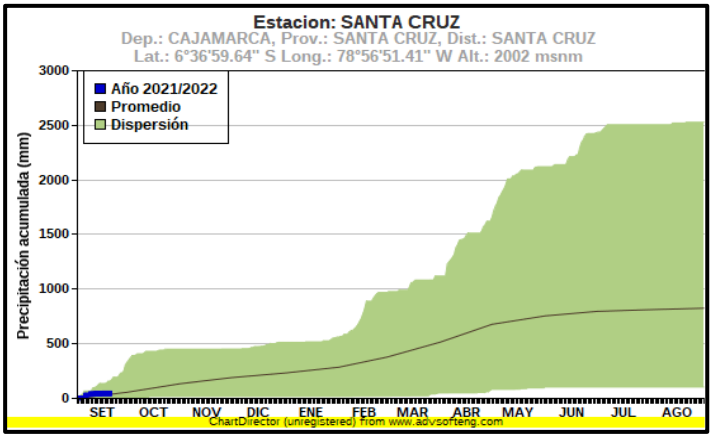
ANEXO N°03: GRÁFICOS

GRÁFICO N° 3.1 Mapa político del Distrito de Chancay Baños



Fuente: CIGA/PUCP

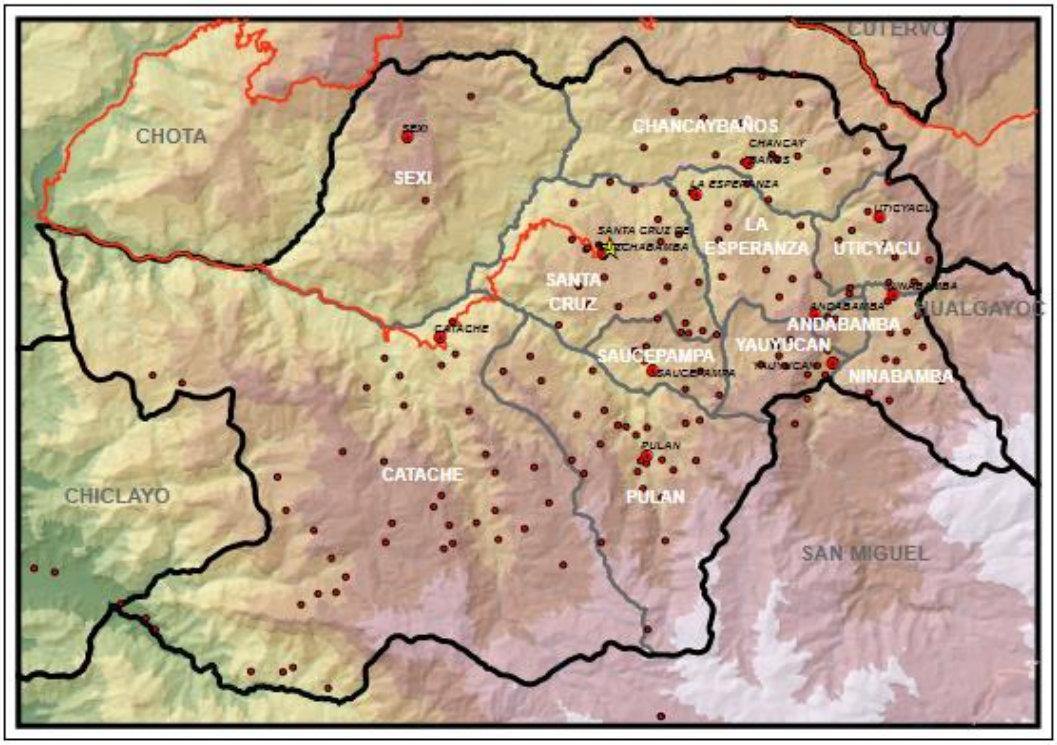
GRÁFICO N° 3.2 Intensidad de lluvia

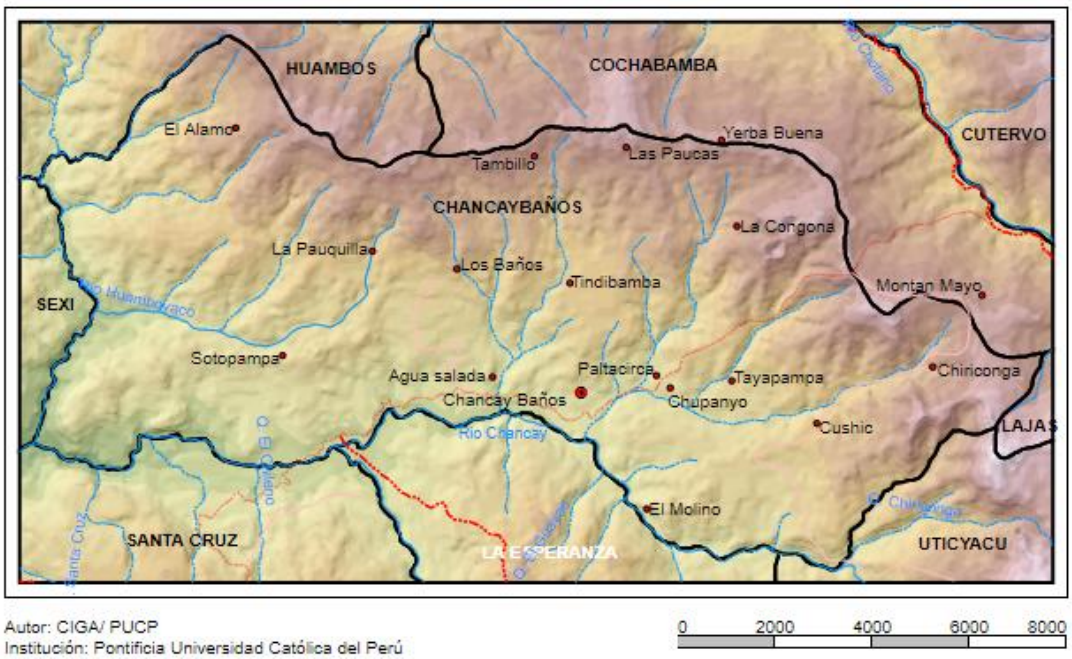


Fuente de intensidad de lluvias: Senamhi

ANEXO N°04: UBICACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

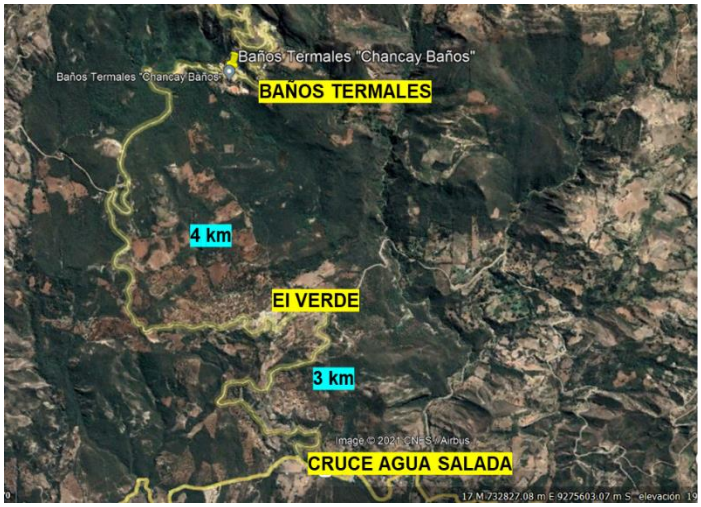
ANEXO N°4.1 Mapa de ubicación del distrito de Chancay Baños





Fuente: CIGA/PUCP

ANEXO N°4.2 Georreferenciación de la zona de estudio, vista satelital.





Fuente: Google Earth Pro

ANEXO N°05: CALCULOS

ANEXO N°5.1 Estudio de Tráfico

- *Tráfico*

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo
Cod Estación E - 1
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1
Ubicación CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Sentido ENTRADA
Día LUNES **Fecha** 07-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC.
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		%
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
06-07	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
07-08	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
08-09	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
09-10	2	1	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	15.38
10-11	-	-	4	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	13.46
11-12	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
12-13	1	2	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	15.38
13-14	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.85
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.85
15-16	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7.69
16-17	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7.69
17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
18-19	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
19-20	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.92
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.92
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	5	5	17	3	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	100.00
%	9.62	9.62	32.69	5.77	23.08	0.00	0.00	0.00	7.69	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** SALIDA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** LUNES **Fecha** 07-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
06-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
07-08	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
08-09	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
09-10	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
10-11	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
11-12	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
12-13	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11.11
13-14	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11.11
14-15	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
15-16	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
16-17	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
17-18	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
18-19	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
19-20	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	5	7	15	2	6	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	100.00
%	11.11	15.56	33.33	4.44	13.33	0.00	0.00	0.00	8.89	13.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACION PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** AMBOS
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** LUNES **Fecha** 07-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
06-07	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
07-08	-	-	1	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
08-09	-	2	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
09-10	4	1	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11.34
10-11	-	-	4	-	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.28
11-12	-	-	1	1	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
12-13	1	5	3	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13.40
13-14	-	-	4	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.22
14-15	2	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
15-16	2	-	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.25
16-17	-	4	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
17-18	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
18-19	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
19-20	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	10	12	32	5	18	0	0	0	8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	100.00
%	10.31	12.37	32.99	5.15	18.56	0.00	0.00	0.00	8.25	12.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** ENTRADA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** MARTES **Fecha** 08-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.00
06-07	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10.00
07-08	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.00
08-09	2	2	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	14.00
09-10	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
10-11	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
11-12	2	1	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	14.00
12-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
13-14	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
15-16	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12.00
16-17	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
17-18	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.00
18-19	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
19-20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.00
20-21	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	8	7	13	1	9	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100.00
%	16.00	14.00	26.00	2.00	18.00	0.00	0.00	0.00	12.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** SALIDA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** MARTES **Fecha** 08-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.00
06-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
07-08	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
08-09	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
09-10	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12.00
10-11	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
11-12	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.00
12-13	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12.00
13-14	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
14-15	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12.00
15-16	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
16-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.00
17-18	-	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12.00
18-19	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.00
19-20	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10.00
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	8	8	14	3	8	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100.00
%	16.00	16.00	28.00	6.00	16.00	0.00	0.00	0.00	10.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA - KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** AMBOS
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** MARTES **Fecha** 08-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.04
04-05	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.03
05-06	-	-	4	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.07
06-07	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.05
07-08	-	-	2	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.06
08-09	2	4	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.09
09-10	2	-	2	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.08
10-11	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.04
11-12	2	1	1	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.08
12-13	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.06
13-14	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.04
14-15	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.06
15-16	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.07
16-17	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.03
17-18	-	2	2	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.09
18-19	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.03
19-20	3	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.06
20-21	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.01
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	16	15	26	4	17	0	0	0	11	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	100.00
%	16.16	15.15	26.26	4.04	17.17	0.00	0.00	0.00	11.11	10.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACION PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA - KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** ENTRADA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** MIERCOLES **Fecha** 09-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.17
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.25
06-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
07-08	1	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	14.58
08-09	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.17
09-10	2	-	1	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	14.58
10-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
11-12	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.33
12-13	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.17
13-14	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.33
14-15	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.17
15-16	-	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10.42
16-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.08
18-19	2	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	14.58
19-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
20-21	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.17
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	8	8	9	2	10	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	100.00
%	16.67	16.67	18.75	4.17	20.83	0.00	0.00	0.00	10.42	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA - KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** SALIDA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** MIERCOLES **Fecha** 09-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
06-07	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.00
07-08	-	-	1	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10.00
08-09	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.00
09-10	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.00
10-11	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
11-12	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.00
12-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
13-14	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.00
14-15	-	-	2	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12.00
15-16	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
16-17	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.00
17-18	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
18-19	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.00
19-20	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.00
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	7	9	11	2	10	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100.00
%	14.00	18.00	22.00	4.00	20.00	0.00	0.00	0.00	8.00	14.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACION PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA - KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** AMBOS
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** MIERCOLES **Fecha** 09-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.06
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.05
06-07	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.03
07-08	1	2	3	1	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12.12
08-09	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.05
09-10	2	2	3	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11.11
10-11	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.02
11-12	2	2	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.08
12-13	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.02
13-14	-	3	2	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.08
14-15	1	-	2	2	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.09
15-16	2	2	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.07
16-17	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.03
17-18	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.03
18-19	2	-	2	-	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.09
19-20	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.04
20-21	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.02
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	15	17	20	5	20	0	0	0	9	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	100.00
%	15.15	17.17	20.20	5.05	20.20	0.00	0.00	0.00	9.09	13.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACION PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA - KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** ENTRADA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** JUEVES **Fecha** 10-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
04-05	-	-	2	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10.20
05-06	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.12
06-07	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.04
07-08	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.12
08-09	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.12
09-10	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.16
10-11	-	-	2	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	12.24
11-12	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.16
12-13	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
13-14	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.16
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
15-16	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
16-17	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
17-18	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
18-19	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.12
19-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.04
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	8	8	12	3	9	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	100.00
%	16.33	16.33	24.49	6.12	18.37	0.00	0.00	0.00	8.16	10.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA - KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** SALIDA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** JUEVES **Fecha** 10-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
06-07	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
07-08	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7.84
08-09	2	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	13.73
09-10	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
10-11	2	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9.80
11-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
12-13	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
13-14	2	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	13.73
14-15	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.96
15-16	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
16-17	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
17-18	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
18-19	-	2	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	13.73
19-20	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.96
20-21	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	8	8	11	4	10	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	100.00
%	15.69	15.69	21.57	7.84	19.61	0.00	0.00	0.00	9.80	9.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo
Cod Estación E - 1
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1
Ubicacion CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Sentido AMBOS
Dia JUEVES **Fecha** 10-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.00
04-05	-	-	2	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.00
05-06	2	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.00
06-07	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.00
07-08	-	-	3	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.00
08-09	2	3	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.00
09-10	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.00
10-11	2	-	3	3	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11.00
11-12	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.00
12-13	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.00
13-14	2	4	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11.00
14-15	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.00
15-16	1	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.00
16-17	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.00
17-18	3	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.00
18-19	-	3	2	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.00
19-20	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.00
20-21	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.00
21-22	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	16	16	23	7	19	0	0	0	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100.00
%	16.00	16.00	23.00	7.00	19.00	0.00	0.00	0.00	9.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACION PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo
Cod Estación E - 1
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1
Ubicacion CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Sentido ENTRADA
Dia VIERNES **Fecha** 11-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
06-07	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7.69
07-08	-	2	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	15.38
08-09	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.92
09-10	3	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	13.46
10-11	-	-	2	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9.62
11-12	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
12-13	2	2	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	15.38
13-14	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.85
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.85
15-16	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7.69
16-17	-	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9.62
17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
18-19	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.92
19-20	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.92
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.92
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	7	6	13	4	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	100.00
%	13.46	11.54	25.00	7.69	23.08	0.00	0.00	0.00	7.69	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** SALIDA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** VIERNES **Fecha** 11-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
06-07	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
07-08	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
08-09	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
09-10	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
10-11	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
11-12	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
12-13	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
13-14	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11.11
14-15	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
15-16	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
16-17	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
17-18	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
18-19	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
19-20	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	8	7	13	2	5	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	100.00
%	17.78	15.56	28.89	4.44	11.11	0.00	0.00	0.00	8.89	13.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** AMBOS
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** VIERNES **Fecha** 11-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
06-07	2	1	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.25
07-08	-	2	4	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.31
08-09	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
09-10	5	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.31
10-11	-	-	2	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.25
11-12	-	-	1	1	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
12-13	2	4	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12.37
13-14	-	-	4	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.22
14-15	2	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
15-16	2	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
16-17	-	4	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.22
17-18	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
18-19	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
19-20	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	15	13	26	6	17	0	0	0	8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	100.00
%	15.46	13.40	26.80	6.19	17.53	0.00	0.00	0.00	8.25	12.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACION PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo
Cod Estación E - 1
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1
Ubicacion CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Sentido ENTRADA
Dia SABADO **Fecha** 12-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
06-07	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
07-08	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10.20
08-09	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
09-10	2	2	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	18.37
10-11	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.16
11-12	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.12
12-13	-	2	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	14.29
13-14	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.16
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.08
15-16	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.16
16-17	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.16
17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
18-19	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.16
19-20	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.04
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.04
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	8	6	11	4	12	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	106.12
%	15.38	11.54	21.15	7.69	23.08	0.00	0.00	0.00	9.62	11.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo
Cod Estación E - 1
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1
Ubicacion CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Sentido SALIDA
Dia SABADO **Fecha** 12-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.96
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
06-07	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
07-08	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
08-09	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
09-10	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
10-11	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
11-12	-	2	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	11.76
12-13	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
13-14	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9.80
14-15	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
15-16	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
16-17	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
17-18	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.88
18-19	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.92
19-20	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7.84
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	7	8	13	3	6	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	92.16
%	14.89	17.02	27.66	6.38	12.77	0.00	0.00	0.00	8.51	12.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** AMBOS
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** SABADO **Fecha** 12-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.00
06-07	2	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.00
07-08	-	-	3	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.00
08-09	-	2	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.00
09-10	4	2	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12.00
10-11	-	-	1	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.00
11-12	-	2	1	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.00
12-13	-	3	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.00
13-14	2	-	4	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.00
14-15	1	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.00
15-16	2	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.00
16-17	-	4	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.00
17-18	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.00
18-19	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.00
19-20	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.00
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	15	14	24	7	18	0	0	0	9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	99.00
%	15.15	14.14	24.24	7.07	18.18	0.00	0.00	0.00	9.09	12.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACION PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Cod Estación E - 1 **Sentido** ENTRADA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 **Dia** DOMINGO **Fecha** 13-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
06-07	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
07-08	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
08-09	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.92
09-10	2	2	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	19.23
10-11	-	-	4	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	13.46
11-12	-	-	2	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9.62
12-13	2	2	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	15.38
13-14	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.85
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.85
15-16	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9.62
16-17	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7.69
17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
18-19	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5.77
19-20	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3.85
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.92
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	7	7	17	3	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	107.69
%	12.50	12.50	30.36	5.36	21.43	0.00	0.00	0.00	7.14	10.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo | **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA - KM 0+000
Cod Estación E - 1 | **Sentido** SALIDA
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 | **Dia** DOMINGO **Fecha** 13-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
06-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
07-08	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
08-09	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
09-10	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
10-11	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
11-12	1	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
12-13	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
13-14	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11.11
14-15	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
15-16	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
16-17	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
17-18	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
18-19	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
19-20	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	7	6	15	2	7	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	104.44
%	14.89	12.77	31.91	4.26	14.89	0.00	0.00	0.00	8.51	12.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACIÓN PROPIA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo | **Ubicacion** CRUCE AGUA SALADA - KM 0+000
Cod Estación E - 1 | **Sentido** AMBOS
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1 | **Dia** DOMINGO **Fecha** 13-Mar-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
06-07	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
07-08	-	-	1	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
08-09	-	2	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
09-10	4	2	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13.40
10-11	-	-	2	-	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.22
11-12	1	-	3	1	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.28
12-13	2	4	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12.37
13-14	-	-	4	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.22
14-15	2	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
15-16	3	-	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.28
16-17	-	4	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
17-18	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
18-19	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
19-20	2	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	14	13	30	5	19	0	0	0	8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	104.12
%	13.86	12.87	29.70	4.95	18.81	0.00	0.00	0.00	7.92	11.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: TRABAJOS DE CAMPO MARZO 2022- ELABORACION PROPIA

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Carretera MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Tramo
Cod Estación E - 1
Estación ESTACION PRINCIPAL E-1

Ubicacion CRUCE AGUA SALADA- KM 0+000
Sentido TOTAL
Dia Del 07/03/20202 al 13/03/2022

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
LUNES 07/03/2022																				
ENTRADA	5	5	17	3	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
SALIDA	5	7	15	2	6	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
Ambos	**10**	**12**	**32**	**5**	**18**	**0**	**0**	**0**	**8**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**97**
MARTES 08/03/2022																				
ENTRADA	8	7	13	1	9	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
SALIDA	8	8	14	3	8	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Ambos	**16**	**15**	**27**	**4**	**17**	**0**	**0**	**0**	**11**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**100**
MIÉRCOLES 09/03/2022																				
ENTRADA	8	8	9	2	10	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
SALIDA	7	9	11	2	10	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Ambos	**15**	**17**	**20**	**4**	**20**	**0**	**0**	**0**	**9**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**98**
JUEVES 10/03/2022																				
ENTRADA	8	8	12	3	9	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
SALIDA	8	8	11	4	10	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
Ambos	**16**	**16**	**23**	**7**	**19**	**0**	**0**	**0**	**9**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**100**
VIERNES 11/03/2022																				
ENTRADA	7	6	13	4	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
SALIDA	8	7	13	2	5	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
Ambos	**15**	**13**	**26**	**6**	**17**	**0**	**0**	**0**	**8**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**97**
SÁBADO 12/03/2022																				
ENTRADA	8	6	11	4	12	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
SALIDA	7	8	13	3	6	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
Ambos	**15**	**14**	**24**	**7**	**18**	**0**	**0**	**0**	**9**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**99**
DOMINGO 13/03/2022																				
ENTRADA	7	7	17	3	12	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56
SALIDA	7	6	15	2	7	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
Ambos	**14**	**13**	**32**	**5**	**19**	**0**	**0**	**0**	**8**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**103**
TOTAL	**101**	**100**	**184**	**38**	**128**	**0**	**0**	**0**	**62**	**81**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**694**

SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
ENTRADA	8	7	13	3	11	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
SALIDA	8	8	13	3	7	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
AMBOS	16	15	26	6	18	0	0	0	9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99

VARIACION HORARIA - ENTRAN

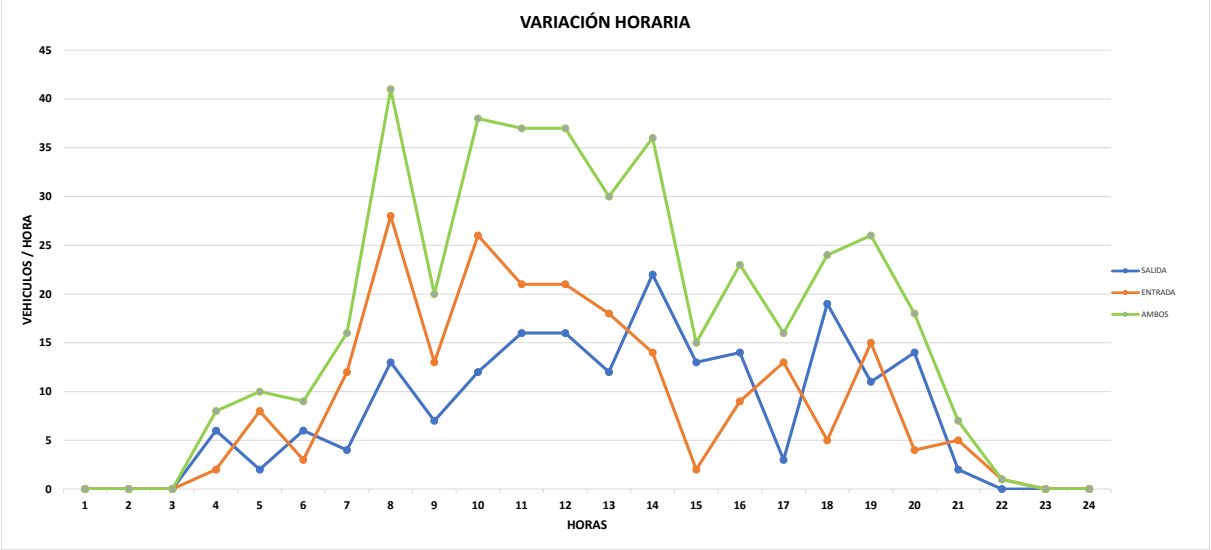
HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC.
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		%
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
5	-	-	2	-	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	17.78
6	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
7	-	-	10	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	26.67
8	-	-	10	-	17	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	62.22
9	-	-	6	-	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	28.89
10	-	-	10	6	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	57.78
11	-	-	13	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	46.67
12	-	-	2	-	9	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	46.67
13	-	-	1	5	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	40.00
14	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	31.11
15	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
16	-	-	7	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	20.00
17	-	-	7	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	28.89
18	-	-	-	1	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11.11
19	-	-	9	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	33.33
20	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
21	-	-	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11.11
22	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	0	0	92	20	76	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220	488.89
%	0.00	0.00	195.74	42.55	161.70	0.00	0.00	0.00	68.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	468.09	

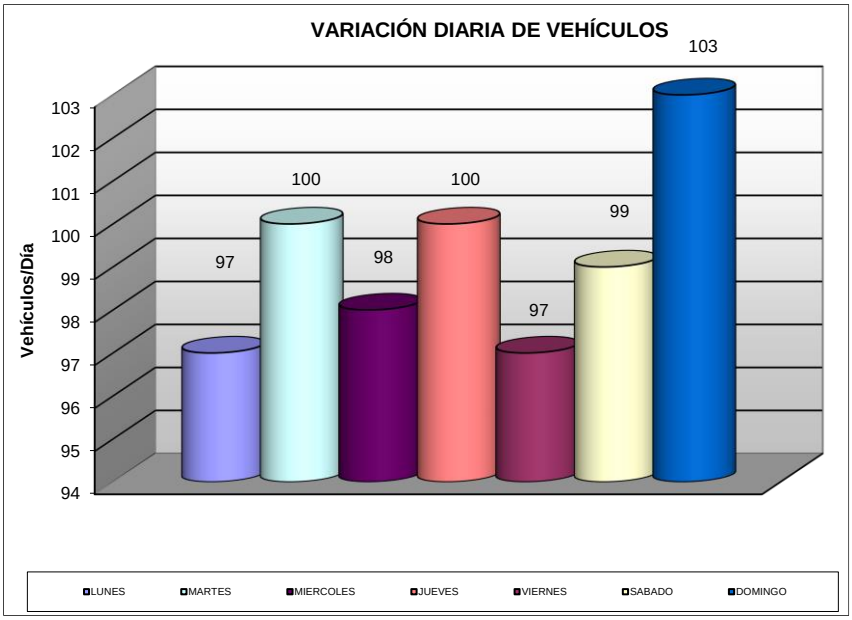
VARIACIÓN HORARIA - SALIDA

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC.
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		%
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
4	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	13.33
5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
6	-	-	4	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	13.33
7	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8.89
8	-	-	7	1	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	28.89
9	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	15.56
10	-	-	6	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	26.67
11	-	-	1	1	4	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	35.56
12	-	-	7	5	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	35.56
13	-	-	10	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	26.67
14	-	-	9	3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	48.89
15	-	-	11	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	28.89
16	-	-	12	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	31.11
17	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6.67
18	-	-	3	4	11	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	42.22
19	-	-	5	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	24.44
20	-	-	12	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	31.11
21	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4.44
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	0	0	92	18	52	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192	426.67
%	0.00	0.00	195.74	38.30	110.64	0.00	0.00	0.00	63.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	408.51	

VARIACIÓN HORARIA - AMBAS

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC.
			PICK UP	PANEL	RURAL (Combi)		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		%
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
4	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	17.78
5	-	-	2	-	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	22.22
6	-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	20.00
7	-	-	10	-	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	35.56
8	-	-	17	1	21	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	91.11
9	-	-	6	-	9	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	44.44
10	-	-	16	8	12	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	84.44
11	-	-	14	4	9	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	82.22
12	-	-	9	5	9	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	82.22
13	-	-	11	5	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	66.67
14	-	-	23	3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	80.00
15	-	-	11	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	33.33
16	-	-	19	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	51.11
17	-	-	10	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	35.56
18	-	-	3	5	13	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	53.33
19	-	-	14	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	57.78
20	-	-	12	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	40.00
21	-	-	3	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	15.56
22	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.22
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	0	0	184	38	128	0	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	412	915.56
%	0.00	0.00	391.49	80.85	272.34	0.00	0.00	0.00	131.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	876.60	


VARIACIÓN HORARIA
VEHICULOS / HORA
HORAS
SALIDA
ENTRADA
AMBOS


VARIACIÓN DIARIA DE VEHÍCULOS
Vehículos/Día
97
100
98
100
97
99
103
LUNES
MARTES
MIERCOLES
JUEVES
VIERNES
SABADO
DOMINGO

- *Demanda*

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

DISEÑO DE TRÁFICO

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"
RESPONSABLE:	LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ
LOCALIZACIÓN:	TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO

ASPECTOS DE LA DEMANDA

1.GENERALIDADES



LEYENDA:

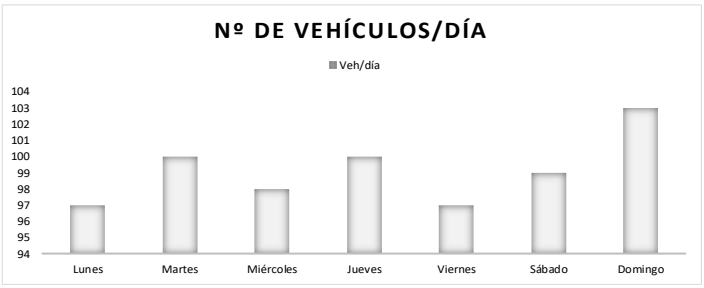
Departamento:	CAJAMARCA
Provincia:	SANTA CRUZ
Distrito:	CHANCAY BAÑOS
Horizonte del Proyecto (en años):	20 años

1.1 Determinación del tráfico actual

i) Resumir los conteos de tránsito a nivel del día y tipo de vehículo

Resultados de los conteo de tráfico: **Mes:** MARZO **Año:** 2023

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Autos	10	16	15	16	15	15	14
Station Wagon	12	15	17	16	13	14	13
Pick up	37	31	24	30	32	31	37
Camioneta rural	18	17	20	19	17	18	19
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0
Camión	20	21	22	19	20	21	20
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	97	100	98	100	97	99	103



ii) Determinar los factores de corrección estacional de una estación de peaje cercano al camino

F.C.E. Vehículos ligeros:	1.1242	Ver 1.1 FC
F.C.E. Vehículos pesados:	1.1882	Ver 1.1 FC

iii) Aplicar la siguiente fórmula, para un conteo de 7 días

$$IMD_A = IMD_S * FC \qquad IMD_S = \frac{(\sum Vi)}{7}$$

Donde:

IMD_S = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehícular Tomada
IMD_A = Índice Medio Anual
Vi = Volumen Vehícular diario de cada uno de los días de conteo
FC = Factores de Corrección Estacional

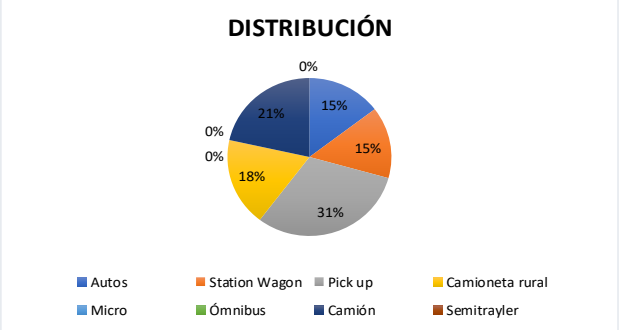
Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IMD_S	FC	IMD_a	Distribución (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	SEMANA				
Autos	10	16	15	16	15	15	14	101	14	1.124	17	14.7
Station Wagon	12	15	17	16	13	14	13	100	14	1.124	17	14.7
Pick up	37	31	24	30	32	31	37	222	32	1.124	36	31.0
Camioneta rural	18	17	20	19	17	18	19	128	18	1.124	21	18.1
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.124	0	0.0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.124	0	0.0
Camión	20	21	22	19	20	21	20	143	20	1.188	25	21.6
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.188	0	0.0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0.0
TOTAL	97	100	98	100	97	99	103	694	99		116	100.0

2. ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1 Demanda Actual

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	IMDa	Distribución (%)
Autos	17	14.7
Station Wagon	17	14.7
Pick up	36	31.0
Camioneta rural	21	18.1
Micro	0	0.0
Ómnibus	0	0.0
Camión	25	21.6
Semitrayler	0	0.0
IMD	116	100



2.2 Demanda Proyectada

$$T_n = T_0 * (1+r)^n$$

Donde:

T_n = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

T_0 = Tránsito actual (año base) en veh/día

n = año futuro de proyeccción

r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Tasa de Crecimiento x Región en %

r_{vp} = 0.57% (Ver 1.2 TC - Tasa de Crecimiento Anual de la Población) (para vehículos de pasajeros)

r_{vc} = 1.29% (Ver 1.2 TC - Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional) (para vehículos de carga)

Proyección de Tráfico - Situación Sin Proyecto

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Tráfico Normal	116	116	116	117	118	119	121	121	122	122	122	123	124	125	125	127	127	129	129	129	130
Autos	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Station Wagon	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Pick up	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40	40	40
Camioneta rural	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	24
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3 Demanda Proyectada "Con Proyecto"

Tráfico Generado por Tipo de Proyecto

Tipo de Intervención	% de Tráfico Normal
MEJORAMIENTO	15

¿Existe vía alterna? NO

Proyección del tráfico generado.
Depende de la magnitud de la mejora. Clasificala por el nivel de impacto:

Estimaciones de tráfico generado por tipo de proyecto

Tipo de intervención	% de tráfico normal
Proyecto de rehabilitación	10 %
Proyecto de mejoramiento	15 %

Tráfico Proyectado - Con Proyecto

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Tráfico Normal	116	116	116	117	118	119	121	121	122	122	122	123	124	125	125	127	127	129	129	129	130
Autos	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Station Wagon	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19
Pick up	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40	40	40
Camioneta rural	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	24
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráfico Generado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Autos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Station Wagon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Pick up	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Camioneta rural	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Semitrayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	136	136	136	137	138	139	141	141	142	142	142	144	145	146	146	148	148	150	150	150	151

2.4 Proyección de la población del área de influencia o beneficiarios directos

Proyección de la población

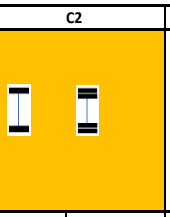
Población	Años																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Proyección Población	3,840	3,862	3,884	3,906	3,928	3,951	3,973	3,996	4,019	4,042	4,065	4,088	4,111	4,134	4,158	4,182	4,206	4,230	4,254	4,278	4,302
Promedio	3,963																				

ANEXO N°5.2 Capa estructural de la Carretera

ESAL de diseño

Determinación del ESAL

1. Identificación de vehículos

C2		C3		C4		T2S2			T3Se2				T3S3			3T3			
																			
7	11																		

2. Cálculo de los Factores de Equivalencia (EE)

2.1 Conversión a KN

		KN
7	9.81	68.67
11	9.81	107.91

2.2 Para interpolar

SIMPLE		SIMPLE	
62.3	0.36	106.8	3.03
68.67	X	107.91	X
71.2	0.623	115.6	4.09
X= 0.55		X= 3.16	

2.3 Factores de Equivalencia de Carga

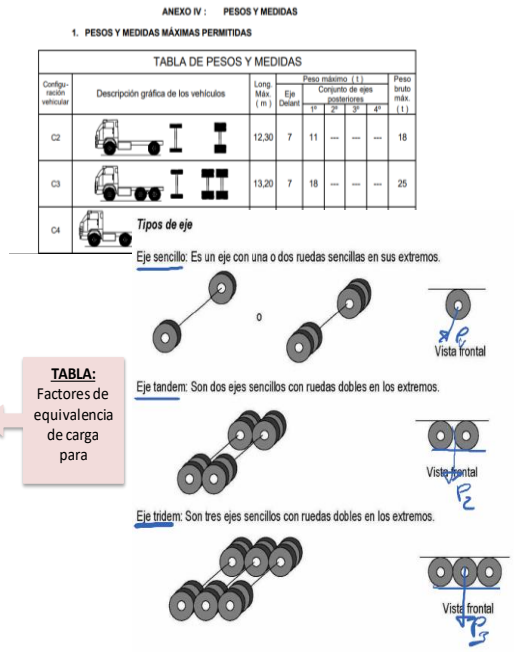
	KN	factor
7	68.67	0.55
11	107.91	3.16

2.4 Metolodogía AASHTO 93

AASHTO 93			
Cuadro: Carril de diseño			
N° de carriles (1 direcciones)	% de camiones en el carril de diseño		
1	100		%
2	80	100	%
3	60	80	%
4	50	75	%

Carga Total por Eje o Conjunto de Ejes.		Factores de Equivalencia de Carga.		
Kn	lb	Eje Sencillo	Ejes dobles	Ejes Triples
4.45	1,000	0.00002		
8.9	2,000	0.00018		
17.8	4,000	0.00209	0.0003	
26.7	6,000	0.01043	0.001	0.0003
35.6	8,000	0.0343	0.003	0.001
44.5	10,000	0.0877	0.007	0.002
53.4	12,000	0.189	0.014	0.003
62.3	14,000	0.360	0.027	0.006
71.2	16,000	0.623	0.047	0.011
80.0	18,000	1.000	0.077	0.017
89.0	20,000	1.51	0.121	0.027
97.9	22,000	2.18	0.180	0.040
106.8	24,000	3.03	0.260	0.057
115.6	26,000	4.09	0.364	0.080
124.5	28,000	5.39	0.495	0.109
133.4	30,000	6.97	0.658	0.145
142.3	32,000	8.88	0.857	0.191
151.2	34,000	11.18	1.095	0.246
160.1	36,000	13.93	1.38	0.313
169.0	38,000	17.20	1.70	0.393
178.0	40,000	21.08	2.08	0.487
187.0	42,000	25.64	2.51	0.597
195.7	44,000	31.00	3.00	0.723
204.5	46,000	37.24	3.55	0.868
213.5	48,000	44.50	4.17	1.033
222.4	50,000	52.88	4.86	1.22
231.3	52,000		5.63	1.43
240.2	54,000		6.47	1.66
249.0	56,000		7.41	1.91
258.0	58,000		8.45	2.20
267.0	60,000		9.59	2.51
275.8	62,000		10.84	2.85
284.5	64,000		12.22	3.22
293.5	66,000		13.73	3.62
302.5	68,000		15.38	4.05
311.5	70,000		17.19	4.52
320.0	72,000		19.16	5.03
329.0	74,000		21.32	5.57
338.0	76,000		23.66	6.15
347.0	78,000		26.22	6.78
356.0	80,000		29.00	7.45
364.7	82,000		32.00	8.2
373.6	84,000		35.30	8.9
382.5	86,000		38.80	9.8
391.4	88,000		42.60	10.6
400.3	90,000		46.80	11.6

TABLA: Factores de equivalencia de carga para



3. Cálculo del ESAL de diseño

3.1 Factor de crecimiento

$$\text{FACTOR DE CRECIMIENTO} = \frac{(1+r)^n - 1}{r} = 22.65$$

r= periodo de diseño en años — 0.0129

n= tasa de crecimiento anual % — 20

3.2 ESAL de diseño

TIPO DE VEHICULO	N° VEH/DIA (2 sent.)	N° VEH/DIA (1 sent.)	N° VEH/AÑO	F.C	ESAL en carril de diseño	Factor de Crecimiento	ESAL diseño	
	(1)	(2)=(1)* 100	(3)=(2)*365	(4)	(5)=(3)*(4)	(6)	(7)=(5)*(6)	
V. ligeros	91	72.8	26572	0.0001	2.7	22.65	60.2	
C2	25	25	9125	3.71	33853.8	22.65	766787.4	
C3								
C4								
T2S2								
T3Se2								
T3S3								
3T3								
TOTAL	116	97.8	9125		33856.4		766847.6	770000.0

2. ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1 Demanda Actual

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo

Tipo de Vehículo	IMDa	Distribución (%)
Autos	17	14.7
Station Wagon	17	14.7
Pick up	36	31.0
Camioneta rural	21	18.1
Micro	0	0.0
Ómnibus	0	0.0
Camión	25	21.6
Semitrayler	0	0.0
IMD	116	100

Diseño del pavimento

- *Registro de perforaciones*

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

REGISTRO DE PERFORACIONES

Proyecto:

"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

Responsable del Proyecto:
LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ

Localización:
CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO

RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA RASANTE DE LA CARRETERA

KILÓMETRO	POZO O CALICATA	ESTRATO O MUESTRA	CLAS. SUCS	CLAS. AASHTO	CBR (95%MDS)	CBR (100%MDS)	CLASIF. CBR
0+000	C-1	M-1	***ML***	***A-4 (6)***	*---*		
1+000	**C-2**	M-1	***CH***	***A-7-6 (30)***	***2.88***	***5.21***	***Inadecuada***
2+000	C-3	M-1	***CL***	***A-7-6 (11)***	*---*		
3+000	C-4	M-1	***SM***	***A-4 (0)***	*---*		
4+000	**C-5**	M-1	***CL***	***A-7-6 (14)***	***4.81***	***8.64***	***Insuficiente***
5+000	C-6	M-1	***CL***	***A-6 (15)***	*---*		
6+000	C-7	M-1	***ML***	***A-4 (4)***	*---*		
7+000	**C-8**	M-1	***SM***	***A-4 (0)***	***8.28***	***13.47***	***Regular***
8+000	C-9	M-1	***GM***	***A-2-4 (0)***	*---*		
9+000	C-10	M-1	***SM***	***A-2-4 (0)***	*---*		
10+000	**C-11**	M-1	***SM***	***A-4 (0)***	***8.97***	***14.12***	***Regular***
11+000	C-12	M-1	***GM***	***A-2-4 (0)***	*---*		
12+000	C-13	M-1	***SM***	***A-2-4 (0)***	*---*		
-----	CANTERA	M-1	***SC***	***A-2-4 (0)***	***32.75***	***42.40***	***Excelente***

- *Mejoramiento del afirmado*

MEJORAMIENTO DEL AFIRMADO

1) CARACTERÍSTICAS DE LA SUB RASANTE:

RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA RASANTE DE LA CARRETERA							
KILÓMETRO	CALICATA	MUESTRA	CLAS. SUCS	CLAS. AASHTO	CBR (95%MDS)	CBR (100%MDS)	CLASIF. SUBRASANTE
0+000	C-1	M-1	ML	A-4 (6)	---		
1+000	C-2	M-1	CH	A-7-6 (30)	**2.88**	5.21	Inadecuada
2+000	C-3	M-1	CL	A-7-6 (11)	---		
3+000	C-4	M-1	SM	A-4 (0)	---		
4+000	C-5	M-1	CL	A-7-6 (14)	**4.81**	8.64	Insuficiente
5+000	C-6	M-1	CL	A-6 (15)	---		
6+000	C-7	M-1	ML	A-4 (4)	---		
7+000	C-8	M-1	SM	A-4 (0)	**8.28**	13.47	Regular
8+000	C-9	M-1	GM	A-2-4 (0)	---		
9+000	C-10	M-1	SM	A-2-4 (0)	---		
10+000	C-11	M-1	SM	A-4 (0)	**8.97**	14.12	Regular
11+000	C-12	M-1	GM	A-2-4 (0)	---		
12+000	C-13	M-1	SM	A-2-4 (0)	---		

Fuente: Elaboración propia

CATEGORÍA DE LA SUB RASANTE	CBR
S0: Sub rasante inadecuada	CBR< 3%
S1: Sub rasante insuficiente	3% ≤ CBR< 6%
S2: Sub rasante regular	6% ≤ CBR< 10%
S3: Sub rasante buena	10%≤CBR< 20%
S4: Sub rasante muy buena	20%≤CBR< 30%
S5: Sub rasante excelente	CBR≥30%

Fuente: Manual de Carreteras: Sección suelos y pavimentos

-Debido a que tenemos CBR<6% se va a realizar un mejoramiento a la su rasante, mediante la Estabilización por Sustitución de Suelos

2) MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE:

La estabilización de la Sub rasante se hará por sustitución de suelos, mediante un material de préstamo. Eston sucede cuando el CBR ≥3%y CBR ≤6%.

-Diferencia Algebraica de números estructurales:

$$\Delta\, SN = SN_e - SN_m$$

Donde:

Δ SN= Diferencia algebraica de número estructural
SNe = *CBR de material de reemplazo*
SNm = *CBR del material de sub rasante existente (<6%)*

-Espesor de remplazo:

$$E = \frac{\Delta\, SN}{a_i x m_i}$$

Donde:

***E*=** Espesor de remplazo en cm
***ai*=** Coeficiente estructural del material a colocar /cm
***mi*=** Coeficiente de drenaje del material a colocar

-Espesores recomendados de material a reemplazar (3% ≤ CBR≤ 6% :

TRÁFICO		ESPESOR DE REEMPLAZO CON MATERIAL CBR <10% (cm)
0	25 000	25
25 001	75 000	30
75 001	150 000	30
150 001	300 000	35
300 001	500 000	40
500 001	750 000	40
750 001	1 000 000	45

Fuente: Manual de Carreteras: Sección suelos y pavimentos

Para nuestro caso EAL:	*770000*	*EE*

3) ESPESOR A REEMPLAZAR POR CADA TRAMO:

CBR del material a colocar	≥	**10%**
ai =	0.021	
mi=	1	

Tramo1: 00+00 - 4+00

CBR de la Sub rasante=	2.88	%
Δ SN=	7.12	%
E*calculado (cm)=*	33.90	cm
E*asumido (cm)=*	35	cm

Tramo1: 04+00 - 7+00

CBR de la Sub rasante=	4.81	%
Δ SN=	5.19	%
E*calculado (cm)=*	24.71	cm
E*asumido (cm)=*	25	cm

- *Diseño del afirmado*

DISEÑO DEL AFIRMAD0

Se utilizará La ecuación del Método NAASRA (National Associaction of Australian State Road Authorities, hoy AUSTROADS), que relaciona el valor soporte del suelo (CBR) y la carga actuante sobre el afirmado, expresada en número de repeticiones de EE.

$$e = [219 - 211 \times (\log 10CBR) + 58 \times (\log 10CBR)^2] \times \log 10 \times (Nrep/120)$$

E = Espesor de la capa de afirmado en mm.
CBR = Valor del CBR de la Subrasante.
Nrep = Número de repeticiones de EE para el carril de diseño.

$$\text{Nrep de EE 8.2t} = \Sigma\,[EE_{dia\text{-}carril} \times 365 \times (1+t)^{n-1}] / (t)$$

$$EE_{dia\text{-}carril} = EE \times \text{Factor Direccional} \times \text{factor carril}$$

EE = de vehículos según tipo x factor de carga x factor de presión de llantas

Donde:

Nrep EE 8.2tn = Número de repeticiones de ejes equivalentes de 8.2 tn.
Eedia-carril = Ejes equivalentes por día para el carril de diseño.
365 = Número de días del año.
t = Tasa de proyección del tráfico, en centésimas.
EE = Ejes Equivalentes.
Factor Direcc.= 0.5, corresponde a carretereas de dos direcciones por calzada.
Factor Carril = 1, corresponde a un carril por dirección o sentido
F. de pres. Llantas= 1, este valor se estima para los CBVT y con capa de revestimiento granular.

Como referencia de cálculo para períodos de 5 y 10 años se tiene:

DE ACUERDO AL IMDA

IMDA (total ambos sentidos)	Veh.pesados (carril de diseño)	5 años (carril de diseño)		10 años (carril de diseño)	
		N° Repeticiones EE 8.2 tn	N° Repeticiones EE 8.2 tn	N° Repeticiones EE 8.2 tn	N° Repeticiones EE 8.2 tn
10	3	13,565	1.36E+04	15,725	1.57E+04
20	6	27,130	2.71E+04	31,451	3.15E+04
30	9	40,695	4.07E+04	47,176	4.72E+04
40	12	56,197	5.62E+04	65,148	6.51E+04
50	15	67,824	6.78E+04	78,627	7.86E+04
60	17	75,576	7.56E+04	87,613	8.76E+04
70	20	96,892	9.69E+04	112,324	1.12E+05
80	23	104,643	1.05E+05	121,310	1.21E+05
90	26	122,084	1.22E+05	141,528	1.42E+05
100	28	131,773	1.32E+05	152,761	1.53E+05
110	31	147,275	1.47E+05	170,733	1.71E+05
120	34	160,840	1.61E+05	186,458	1.86E+05
130	37	172,467	1.72E+05	199,937	2.00E+05
140	40	187,970	1.88E+05	217,909	2.18E+05
150	43	203,473	2.03E+05	235,881	2.36E+05
160	45	209,286	2.09E+05	242,620	2.43E+05
170	48	226,727	2.27E+05	262,838	2.63E+05

Para nuestro proyecto se tiene:

IMDA = ***151*** Veh/día

Interpolando según el cuadro anterior, el N° repeticiones EE 8.2 tn para el proyecto será:

IMDA	# REPETICIONES
150	235881
151	X
170	242620

X = 236217.95

Finalmente, los espesores de la capa de afirmado, calculados para los tramos en evaluación serán:

TRAMO	CBR (%)	e (mm)	e (cm)	e a utilizar (cm)
01+000 - 4+000	10.00	217.41	21.74	**25.0**
04+000 - 7+000	10.00	217.41	21.74	**25.0**
07+000 - 10+000	10.00	217.41	21.74	**25.0**
10+000 - 12+000	10.00	217.41	21.74	**25.0**

- *CBR de diseño*

CBR DE DISEÑO SEGÚN CURVA PORCENTIL

1) MATERIAL DE LA SUBRASANTE:

TRAMO	DE	A	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO	CBR (95% MDS)	AASHTO (MR)	CBR (95% MDS) MEJORADO
1	01+000	4+000	CH	A-7-6 (30)	2.88	5,028	10
2	04+000	7+000	CL	A-7-6 (14)	4.81	6,982	10
3	07+000	10+000	SM	A-4 (0)	8.28	9,884	8.28
4	10+000	12+000	SM	A-4 (0)	8.97	10,403	8.97

Fuente: Elaboración propia

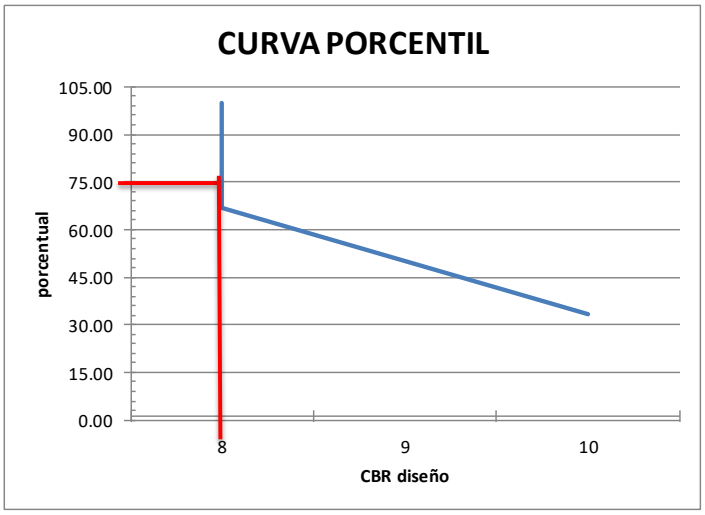
2) CBR DE DISEÑO SEGÚN CURVA PORCENTIL:

CBR DE DISEÑO		
CBR	NUMERACIÓN	%
10	1	33.33
8.97	2	66.67
8.28	3	100.00

Fuente: Elaboración propia

VALOR PORCENTIL CBR DE DISEÑO	
TRÁFICO (EAL)	PERCENTIL
10000 o más	60%
10000-1'000,000	75%
1'000,000 o más	87.50%

Para nuestro caso EAL:	***770000***	*EE*

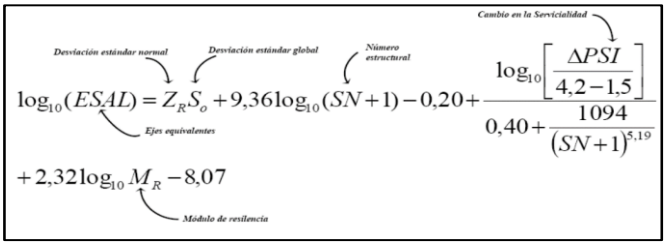


CBR DE DISEÑO	**8%**

- *Diseño de pavimento flexible*

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

El diseño del pavimento flexible involucra el análisis de diversos factores: Tráfico, drenaje, clima, características de los suelos, capacidad de trasferencia de carga, nivel, de serviciabilidad deseado, el grado de confiabilidad al que se desea efectuar el diseño acorde con el grado de importancia de la carretera. Todos estos factores son necesarios para producir un comportamiento confiable del pavimento y evitar que el daño del pavimento alcance en nivel de colapso durante su vida de servicio.



$$\log_{10}(ESAL) = Z_R S_o + 9{,}36\log_{10}(SN+1) - 0{,}20 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4{,}2-1{,}5}\right]}{0{,}40+\frac{1094}{(SN+1)^{5{,}19}}} + 2{,}32\log_{10} M_R - 8{,}07$$

01. VARIABLES DE DISEÑO

01.01 VARIABLES DE TIEMPO

Se considerá dos variables: periodo de ánalisis y vida útil del pavimento.

para efectos de diseño se considera el periodo de vida útil, mientras que el periodo de análisis se utiliza para la comparación de alternativas de diseño, es decir, para el análisis económico del proyecto:

CLASIFICACION DE LA VIA	PERIODO DE ANALISIS
Urbana de alto volumen de tráfico	30 - 50
Rural de álto volumen de tráfico	20 - 50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15 - 25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10 - 20

Urbana de alto volumen de tráfico **20 Años**

01.02 TRÁNSITO

En el metodo AASHTO los pavimentos se proyectan para que estos resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El transito esta compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, lo cuál origina distintas fallas en éste. Para tener en cuentas esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18 kips (80 kN) ó ESAL (Equivalent Single Axle Load). de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple.

De acuerdo al estúdio de trafico el número de repeticiones es: **770,000**

Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos flexibles se define 2 categorías:

CATEGORIA	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE
BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO DE 150,001 A 1'000,000 EE	De 150001	A 300000	TP1
	De 300001	A 500000	TP2
	De 500001	A 750000	TP3
	De 750001	A 1000000	TP4
CAMINOS QUE TIENEN UN TRAFICO COMPRENDIDO ENTRE 1'000,000 Y 30'000,000 EE	De 1000001	A 1500000	TP5
	De 1500001	A 3000000	TP6
	De 3000001	A 5000000	TP7
	De 5000001	A 7500000	TP8
	De 7500001	A 10000000	TP9
	De 10000001	A 12500000	TP10
	De 12500001	A 15000000	TP11
	De 15000001	A 20000000	TP12
	De 20000001	A 25000000	TP13
	De 25000001	A 30000000	TP14

De acuerdo al número de repeticiones de eje equivalente, el tipo de tráfico es: **TP4**

01.03 SUBRASANTE

Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

De acuerdo al estúdio de mecánica de suelos el CBR de la subrasante es: **20%**

CBR DE LA SUBRASANTE		CATEGORIA DE LA SUBRASANTE	DESCRIPCIÓN DE LA SUBRASANTE
CBR MENORES A 3%		S0	Subrasante Inadecuada
De CBR = 3%	A CBR < 6%	S1	Subrasante Pobre
De CBR = 6%	A CBR < 10%	S2	Subrasante Regular
De CBR = 10%	A CBR < 20%	S3	Subrasante Buena
De CBR = 20%	A CBR < 30%	S4	Subrasante Muy Buena
CBR MAYORES O IGUALES A 30%		S5	Subrasante Extraordinaria

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos: **S4**

01.03 CONFIABILIDAD

La confiabilidad es la probabilidad de que el pavimento se comporte satisfactoriamente durante su vida útil o período de diseño, resistiendo las condiciones de tráfico y medio ambiente dentro de dicho período. Cabe resaltar, que cuando hablamos del comportamiento del pavimento nos referimos a la capacidad estructural y funcional de brindar seguridad y confort al usuario durante el período para el cual fue diseñado. Por lo tanto, la confiabilidad esta asociada a la aparición de fallas en el pavimento.

a) DESVIACIÓN ESTANDAR (S_O)

La desviación estándar es la desviación de la población de valores obtenidos por AASHTO que involucra la variabilidad inherente a los materiales y a su proceso constructivo. En la siguiente tabla se muestran valores para la desviación estándar.

CONDICION DE DISEÑO	DESVIACIÓN ESTANDAR	
	PAV. RÍGIDO	PAV. FLEXIBLE
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito.	0.35	0.40
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito.	0.40	0.50

$S_O =$ **0.45**

b) FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)

Tiene que ver con el uso esperado de la carretera. Así, para carreteras principales el nivel de confiabilidad es alto, ya que un subdimensionamiento del espesor del pavimento traerá como consecuencia que éste alcance los niveles mínimos de serviciabilidad antes de lo previsto, debido al rápido deterioro que experimentará la estructura. En la siguiente tabla se dan niveles de confiabilidad aconsejados por la AASHTO.

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		NIVEL DE CONFIABILIDAD
TP1	De 150001	A 300000	70%
TP2	De 300001	A 500000	75%
TP3	De 500001	A 750000	80%
TP4	De 750001	A 1000000	80%
TP5	De 1000001	A 1500000	85%
TP6	De 1500001	A 3000000	85%
TP7	De 3000001	A 5000000	85%
TP8	De 5000001	A 7500000	90%
TP9	De 7500001	A 10000000	90%
TP10	De 10000001	A 12500000	90%
TP11	De 12500001	A 15000000	90%
TP12	De 15000001	A 20000000	95%
TP13	De 20000001	A 25000000	95%
TP14	De 25000001	A 30000000	95%

El factor de confiabilidad R para el tipo de tráfico TP4 es: **80%**

c) PROBABILIDAD (Z_R)

Es el valor "Z" (Área bajo la curva de distribución normal correspondiente a la curva estandarizada para una confiabilidad "R"

$Z_R =$ **-0.842**

02. CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO

02.01 SERVICIABLILDAD

la serviciabilidad se unas como una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario (comportamiento funcional) cuando este circula por la vialidad. Tambien se relaciona con las caracteristicas físicas que puede presentar el pavimento como grietas, fallas, peladuras, etc, que podrian afectar la capacidad de soporte de la estructura (comportamiento estructural).

a) INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P_0)

El índice de serviciabilidad inicial (P0) se establece como la condición original del pavimento inmediatamente después de su construcción o rehabilitación. AASHTO estableció para pavimentos flexibles un valor inicial deseable de 4.2, si es que no se tiene información disponible para el diseño.

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P0)
TP1	De 150001	A 300000	3.8
TP2	De 300001	A 500000	3.8
TP3	De 500001	A 750000	3.8
TP4	De 750001	A 1000000	3.8
TP5	De 1000001	A 1500000	4.0
TP6	De 1500001	A 3000000	4.0
TP7	De 3000001	A 5000000	4.0
TP8	De 5000001	A 7500000	4.0
TP9	De 7500001	A 10000000	4.0
TP10	De 10000001	A 12500000	4.0
TP11	De 12500001	A 15000000	4.0
TP12	De 15000001	A 20000000	4.2
TP13	De 20000001	A 25000000	4.2
TP14	De 25000001	A 30000000	4.2

El Indice de Servisciabilidad Inicial P0 para el tipo de tráfico TP4 es: **3.8**

b) INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (P_t)

El índice de serviciabilidad final (Pt), ocurre cuando la superficie del pavimento ya no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad exigidas por el usuario. Dependiendo de la importancia de la vialidad, pueden considerarse los valores Pt indicados en la siguiente tabla

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (PF)
TP1	De 150001	A 300000	**2.0**
TP2	De 300001	A 500000	**2.0**
TP3	De 500001	A 750000	**2.0**
TP4	De 750001	A 1000000	**2.0**
TP5	De 1000001	A 1500000	**2.5**
TP6	De 1500001	A 3000000	**2.5**
TP7	De 3000001	A 5000000	**2.5**
TP8	De 5000001	A 7500000	**2.5**
TP9	De 7500001	A 10000000	**2.5**
TP10	De 10000001	A 12500000	**2.5**
TP11	De 12500001	A 15000000	**2.5**
TP12	De 15000001	A 20000000	**3.0**
TP13	De 20000001	A 25000000	**3.0**
TP14	De 25000001	A 30000000	**3.0**

El Indice de Servisciabilidad Final PF para el tipo de tráfico TP4 es: **2**

03. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

03.01 MODULO RESILENTE (M_R)

Es calculado por el ensayo T274 de la AASHTO, que viene a ser un método muy dificil de realizar en muchos lugares porque no se cuenta con los equipos que efectuen este ensayo, por lo tanto existen relaciones que pueden calcular dicho módulo aproximadamente, tomando como parámetro principal el CBR, dato que se puede calcular mediante ensayos de la AASHTO y ASTM.

$$M_R = 2555 \times CBR^{0.64}$$

El Módulo Resilente en PSI para un CBR DE 10% es: **11153 psi**

SN Requerido	G_t	N18 Nominal	N18 Calculado	
2.64	-0.176	5.886	5.887	Correcto!!!

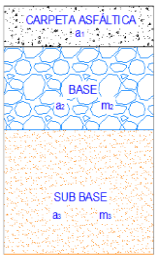
04. COEFICIENTES ESTRUCTURALES

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

$D_i =$ Espesor de la capa en pulgadas

$a_i =$ Coeficiente estructural de la capa

$m_i =$ Coeficnete de drenaje de la capa



04.01 COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA CAPA (a_i)

Es la capacidad estructural del material para resistir las cargas actuantes. Estos coeficientes estan basados en correlaciones obtenidas a partir de los ensayos AASHTO de 1958 - 60 y ensayos posteriores que se han extendido a otros materiales para generalizar la aplicación del metodo.

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA CAPA SUPERIOR DEL PAVIMENTO		
COMPONENTE DEL PAVIMENTO	**COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a1)**	**OBSERVACIÓN**
Carpeta asfáltica en caliente módulo 2965 Mpa a 20°C	0.170	Capa superficial recomendada para todos los tipos de tráfico
Capa asfática en frío, mezcla asfáltica con emulsión.	0.125	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	0.130	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 1'000,000 EE
Tratamiento superficial Bicapa	0.250	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 500,000 EE, no aplicable en tramos con pendientes > 8%, con curvas pronunciadas
Lechada Asfáltica (Slurry Seal) de 12 mm	0.150	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 500,000 EE, no aplicable en tramos con pendientes > 8%, y frenado de vehículos

La componente de pavimento sera de: **Carpeta asfáltica en caliente módulo 2965 Mpa a 20°C**

Por lo tanto el coeficiente estructural a1 será: **0.170**

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA BASE		
COMPONENTE DE LA BASE	**COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a2)**	**OBSERVACIÓN**
Base granular 80% CBR compactada al 100% de la MDS	0.052	Capa de base recomendada para tráfico menor a 10'000,000 EE
Base granular 100% CBR compactada al 100% de la MDS	0.054	Capa de base recomendada para tráfico mayor a 10'000,000 EE
Base granular tratada con asfalto (Estabilidad mrshall=1500Lb)	0.115	Capa de base recomendada para todo los tipos de tráficos
Base granular tratada con cemento (f'c= 35 kg/cm2 a los 7 dias)	0.070	Capa de base recomendada para todo los tipos de tráficos
Base granular tratada con cal (f'c= 12 kg/cm2 a los 7 dias)	0.080	Capa de base recomendada para todo los tipos de tráficos

La componente de la Base será de: **Base granular 80% CBR compactada al 100% de la MDS**

Por lo tanto el coeficiente estructural a2 será: **0.052**

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA SUB-BASE		
COMPONENTE DE LA SUB-BASE	**COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a3)**	**OBSERVACIÓN**
Sub-Base granular 40% CBR compactada al 100% de la MDS	0.047	Capa de base recomendada para tráfico menor a 15'000,000 EE
Sub-Base granular 60% CBR compactada al 100% de la MDS	0.050	Capa de base recomendada para tráfico mayor a 15'000,000 EE

Para todos

La componente de la Sub-Base será de: **Sub-Base granular 40% CBR compactada al 100% de la MDS**

Por lo tanto el coeficiente estructural a3 será: **0.047**

por lo tanto: $a_1 =$ **0.170** $a_2 =$ **0.052** $a_3 =$ **0.047**

04.02 COEFICIENTE DE DRENAJE DE LA CAPA m_i

TABLA DE VALORES RECOMENDADOS PARA EL COEFICIENTE DE DRENAJE

C_d	Tiempo en que tarda el agua en ser avacuada	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento esta expuesto a niveles de humedad cercanas a la saturación			
CALIFICACIÓN		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	>25%
EXCELENTE	2 horas	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
BUENO	**1 dia**	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	**1.00**
REGULAR	1 semana	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
POBRE	1 mes	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
MUY POBRE	El agua no evacua	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

El coeficiente de drenaje para base será: $m_2 =$ **1.00**

El coeficiente de drenaje para sub-base será: $m_3 =$ **1.00**

04.03 CALCULO DE LOS ESPESORES DE LA CAPA

		5	20	20		
		ESPESORES EN CM				
SN REQUERIDO	SN CALCULADO	D_1	D_2	D_3		
2.64	2.83	5	20	20	Disminuir espesores	-0.1950
		ESPESORES EN CM				
SN REQUERIDO	SN CALCULADO	D_1	D_2	D_3		
2.64	3.11	8	20	15	Disminuir espesores	-0.47
		8	20	15	Redondeado	
		ESPESORES EN CM				
SN REQUERIDO	SN CALCULADO	D_1	D_2	D_3		
2.64	2.76	8	27	-	Disminuir espesores	-0.13
				-		
		ESPESORES EN CM				
SN REQUERIDO	SN CALCULADO	D_1	D_2	D_3		
2.64	0.00				Aumentar espesores	2.64
					Redondeado	

Segun parametros de la norma para un TP4

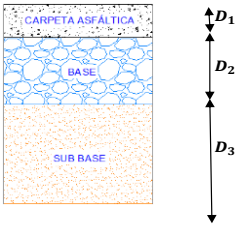
05. CONCLUSIONES

a) Para el suelo TIPO I se considerará:

$D_1 =$ **8.0 cm** $D_2 =$ **27 cm** $D_3 =$ **0 cm**

Cálculo de espesores de las capas según el Manual de SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

Tambien se puede considerar 5 de carpeta asfaltica, 20 de base y 20 de subbase



b) Espesor de Subrasante mejorada

	CBR	SN CALCULADO
SUBRASANTE:	8.00%	2.78
SUBRASANTE MEJORADA:	10.00%	2.64
	DIF. SN	0.15

$$D = \frac{DIF.SN}{a_4 \times m_4}$$

Coeficiente estructural de subrasante mejorada (a4) = **0.021**
Coeficiente de drenaje de subrasante mejorada (m4) = **1.000**
Espesor de la subrasante mejorada (D4) = **7.50 cm**

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

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		Base Granular (mm)
TP1	De 150001	A 300000	150.0
TP2	De 300001	A 500000	150.0
TP3	De 500001	A 750000	150.0
TP4	De 750001	A 1000000	200.0
TP5	De 1000001	A 1500000	200.0
TP6	De 1500001	A 3000000	200.0
TP7	De 3000001	A 5000000	200.0
TP8	De 5000001	A 7500000	250.0
TP9	De 7500001	A 10000000	250.0
TP10	De 10000001	A 12500000	250.0
TP11	De 12500001	A 15000000	250.0
TP12	De 15000001	A 20000000	250.0
TP13	De 20000001	A 25000000	300.0
TP14	De 25000001	A 30000000	300.0

200

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		Capa superficial (mm)
TP1	De 150001	A 300000	50.0
TP2	De 300001	A 500000	60.0
TP3	De 500001	A 750000	70.0
TP4	De 750001	A 1000000	80.0
TP5	De 1000001	A 1500000	80.0
TP6	De 1500001	A 3000000	90.0
TP7	De 3000001	A 5000000	90.0
TP8	De 5000001	A 7500000	100.0
TP9	De 7500001	A 10000000	110.0
TP10	De 10000001	A 12500000	120.0
TP11	De 12500001	A 15000000	130.0
TP12	De 15000001	A 20000000	140.0
TP13	De 20000001	A 25000000	150.0
TP14	De 25000001	A 30000000	150.0

80

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Modificar datos:	Cálculos automáticos	Resultados		
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento			ESAL(W18)	770 000
Suelo de la subrasante			CBR =	10.0 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 x CBR^{0.64}$		MR (psi)=	11152.98
Tipo de tráfico	VERDADERO		Tipo:	TP4
Número de etapas			Etapas:	1
Nivel de confiabilidad			conf.	80.0 %
Coeficiente estadústico de desviación estandar normal			ZR	-0.842
Desviación estandar combinado			So	0.45
Indice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico			Pi	3.8
Indice de serviciabilidad final según rango de tráfico			Pt	2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico			Δ PSI	1.8

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

Número estructural requerido	Calcular SN	SNR=	2.635

Coeficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.052	0.047

Coeficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

m2	m3
1	1

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Cálculo de espesores de las capas

d1	d2	d3
8.0 cm	**27.0 cm**	**0 cm**
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.635	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.764	SI CUMPLE

ANEXO N°5.3 Parámetros Geomorfológicos

PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS -CUENCA 1

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 0.107 Km2 área de la cuenca
P= 1.751 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 1.50 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga.

Factor de Forma de Horton — Lb= 0.865 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.14 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca muy alargada

Ancho Promedio de la Cuenca — L= 0.566 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.19 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios — Ns= 5 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Ds= 46.82 rios/Km2

Orden de los rios		
Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	3	0.455195
2	2	0.309086
Total	5	0.76

Densidad de Drenaje de la Cuenca — Li= 0.76 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_i}{A}$$

Dd= 7.16 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca — Li= 0.76 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.03 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	1753	m	Altura maxima del lecho del rìo
Hmìn =	1654	m	Altura mìnima del lecho del rìo
L=	0.566	Km	Long. De rio con el tramo mas largo
Ic=	0.175	(m/m)	17.49% Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 23.670 % Presenta una pendiente escarpada

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 566.13
Pendiente cuenca: 0.24
Dif. Cota de cuenca: 154

Formula de Kirpich =	4.47	min	0.074	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	4.24	min	0.071	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	6.40	min	0.107	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 733684.1
Y Centroide 9273710

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
1654	1666	0.00	1660	0.00
1667	1679	0.00	1673	0.01
1680	1692	0.00	1686.00	0.00
1693	1705	0.01	1699.00	0.01
1706	1718	0.03	1712.00	0.04
1719	1730	0.01	1724.50	0.02
1731	1743	0.01	1737.00	0.02
1744	1756	0.01	1750.00	0.02
1757	1769	0.01	1763.00	0.02
1770	1782	0.01	1776.00	0.02
1783	1795	0.01	1789.00	0.02
1796	1808	0.01	1802.00	0.01
Sumas=		0.11		0.19

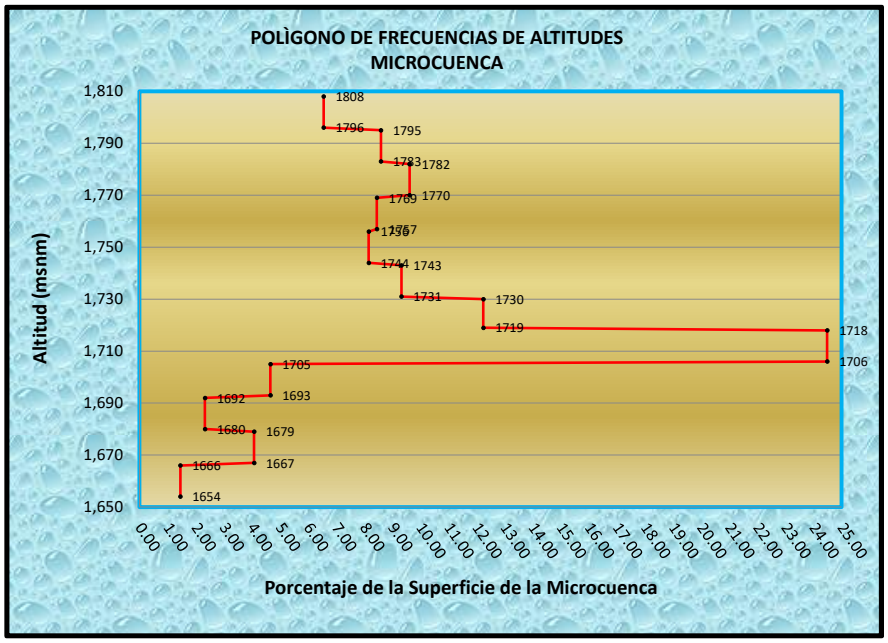
Hm= 1744.8687 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
1654	1666	0.002	1.46
1667	1679	0.004	4.08
1680	1692	0.003	2.33
1693	1705	0.005	4.66
1706	1718	0.026	24.49
1719	1730	0.013	12.24
1731	1743	0.010	9.33
1744	1756	0.009	8.16
1757	1769	0.009	8.45
1770	1782	0.010	9.62
1783	1795	0.009	8.60
1796	1808	0.007	6.56
Suma =		0.11	100.00

Orden de datos

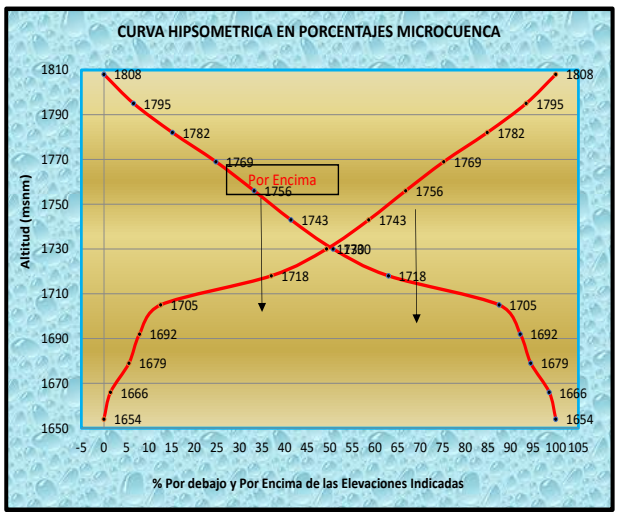
1808	6.56
1796	6.56
1795	8.60
1783	8.60
1782	9.62
1770	9.62
1769	8.45
1757	8.45
1756	8.16
1744	8.16
1743	9.33
1731	9.33
1730	12.24
1719	12.24
1718	24.49
1706	24.49
1705	4.66
1693	4.66
1692	2.33
1680	2.33
1679	4.08
1667	4.08
1666	1.46
1654	1.46

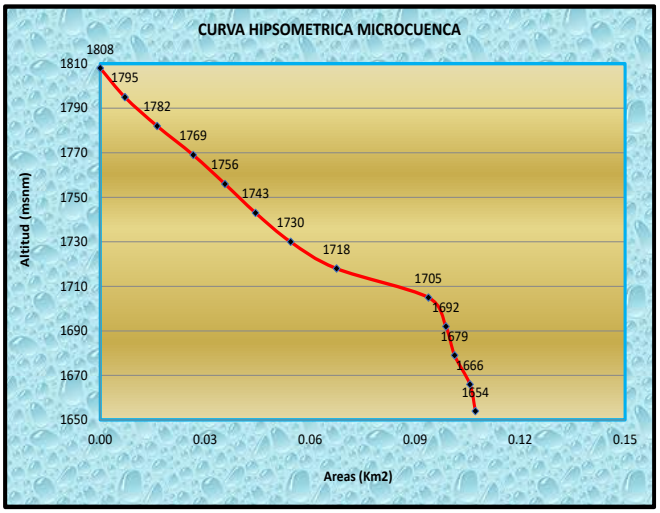


Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	1654	0	0	0.11	0.00	100.00			
1654	1666	0.00	0.00	0.11	1.46	98.54	1660.0	0.00	2.59
1667	1679	0.00	0.01	0.10	5.54	94.46	1673.0	0.00	7.32
1680	1692	0.00	0.01	0.10	7.87	92.13	1686.0	0.00	4.22
1693	1705	0.01	0.01	0.09	12.54	87.46	1699.0	0.01	8.50
1706	1718	0.03	0.04	0.07	37.03	62.97	1712.0	0.03	44.94
1719	1730	0.01	0.05	0.05	49.27	50.73	1724.5	0.01	22.63
1731	1743	0.01	0.06	0.04	58.60	41.40	1737.0	0.01	17.37
1744	1756	0.01	0.07	0.04	66.76	33.24	1750.0	0.01	15.31
1757	1769	0.01	0.08	0.03	75.22	24.78	1763.0	0.01	15.98
1770	1782	0.01	0.09	0.02	84.84	15.16	1776.0	0.01	18.32
1783	1795	0.01	0.10	0.01	93.44	6.56	1789.0	0.01	16.49
1796	1808	0.01	0.11	0.00	100.00	0.00	1802.0	0.01	12.67
	Suma	0.1071875					Sumas	0.107	186.33

Cota Media=	1738.40	msnm





PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS-CUENCA 2

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 0.104 Km2 área de la cuenca
P= 1.692 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 1.47 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga.

Factor de Forma de Horton

Lb= 0.835 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.15 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca muy alargada

Ancho Promedio de la Cuenca

L= 0.533 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.20 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios

Ns= 5 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Orden de los rios		
Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	3	0.455195
2	2	0.276319
Total	5	0.73

Ds= 47.92 rios/Km2

Densidad de Drenaje de la Cuenca

Li= 0.73 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_i}{A}$$

Dd= 7.01 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca

Li= 0.73 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.04 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	1753	m		Altura maxima del lecho del rìo
Hmìn =	1661	m		Altura mìnima del lecho del rìo
L=	0.533	Km		Long. De rio con el tramo mas largo
Ic=	0.172	(m/m)	17.25%	Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 23.762 % Presenta una pendiente fuertemente accident

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 533.36
Pendiente cuenca: 0.24
Dif. Cota de cuenca: 147

Formula de Kirpich =	4.26	min	0.071	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	4.03	min	0.067	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	6.11	min	0.102	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 733682.7
Y Centroide 9273719

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
1661	1672	0.00	1666.5	0.00
1674	1685	0.00	1679.5	0.01
1686	1697	0.00	1691.50	0.00
1698	1710	0.01	1704.00	0.02
1711	1722	0.03	1716.50	0.04
1723	1734	0.01	1728.50	0.02
1735	1746	0.01	1740.50	0.01
1747	1759	0.01	1753.00	0.01
1760	1771	0.01	1765.50	0.02
1772	1783	0.01	1777.50	0.02
1784	1795	0.01	1789.50	0.02
1796	1808	0.01	1802.00	0.01
	Sumas=	0.11		0.18

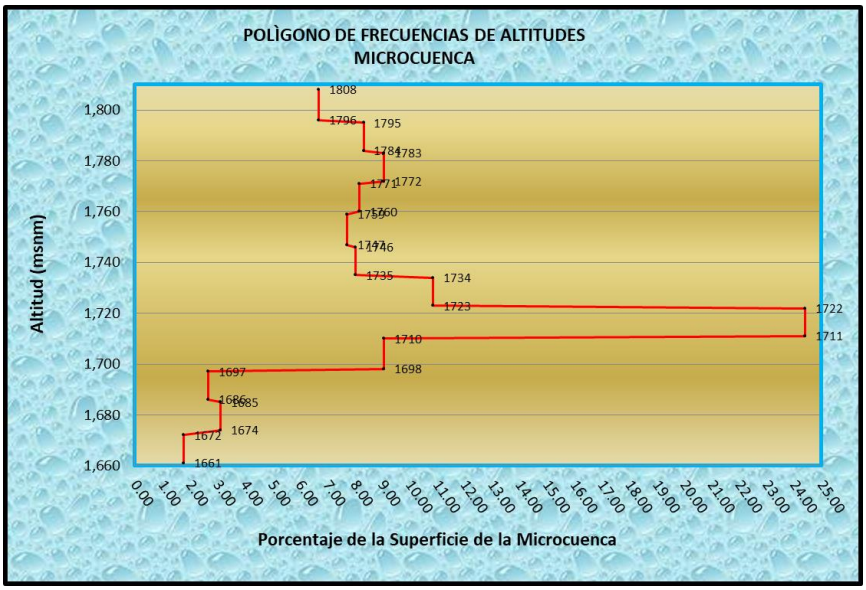
Hm= 1750.9655 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
1661	1672	0.002	1.79
1674	1685	0.003	3.13
1686	1697	0.003	2.68
1698	1710	0.010	9.08
1711	1722	0.026	24.40
1723	1734	0.011	10.86
1735	1746	0.008	8.04
1747	1759	0.008	7.74
1760	1771	0.009	8.18
1772	1783	0.010	9.08
1784	1795	0.009	8.33
1796	1808	0.007	6.70
	Suma =	0.11	100.00

Orden de datos

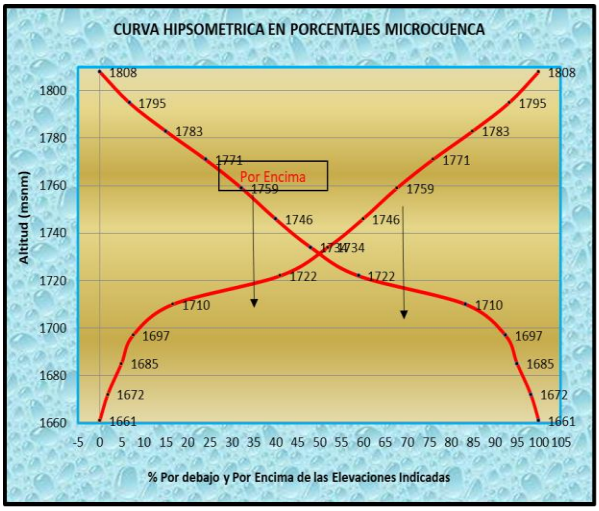
1808	6.70
1796	6.70
1795	8.33
1784	8.33
1783	9.08
1772	9.08
1771	8.18
1760	8.18
1759	7.74
1747	7.74
1746	8.04
1735	8.04
1734	10.86
1723	10.86
1722	24.40
1711	24.40
1710	9.08
1698	9.08
1697	2.68
1686	2.68
1685	3.13
1674	3.13
1672	1.79
1661	1.79

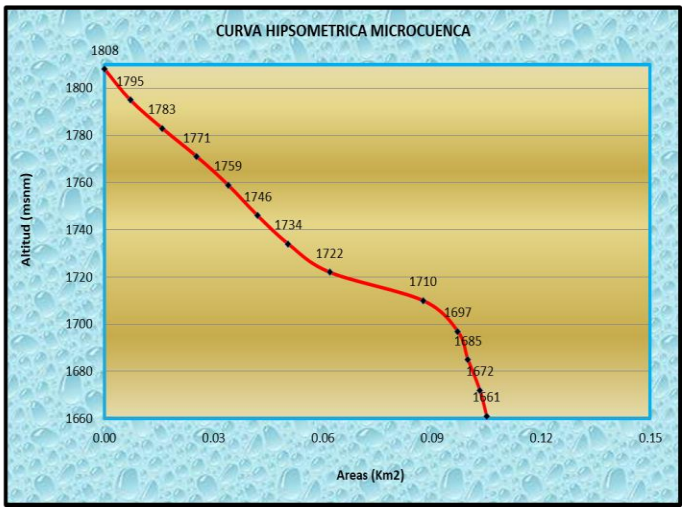


Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	1661	0	0	0.11	0.00	100.00			
1661	1672	0.00	0.00	0.10	1.79	98.21	1666.5	0.00	3.12
1674	1685	0.00	0.01	0.10	4.91	95.09	1679.5	0.00	5.51
1686	1697	0.00	0.01	0.10	7.59	92.41	1691.5	0.00	4.76
1698	1710	0.01	0.02	0.09	16.67	83.33	1704.0	0.01	16.24
1711	1722	0.03	0.04	0.06	41.07	58.93	1716.5	0.03	43.99
1723	1734	0.01	0.05	0.05	51.93	48.07	1728.5	0.01	19.72
1735	1746	0.01	0.06	0.04	59.97	40.03	1740.5	0.01	14.69
1747	1759	0.01	0.07	0.03	67.71	32.29	1753.0	0.01	14.24
1760	1771	0.01	0.08	0.03	75.89	24.11	1765.5	0.01	15.17
1772	1783	0.01	0.09	0.02	84.97	15.03	1777.5	0.01	16.94
1784	1795	0.01	0.10	0.01	93.30	6.70	1789.5	0.01	15.66
1796	1808	0.01	0.11	0.00	100.00	0.00	1802.0	0.01	12.67
	Suma	0.105					Sumas	0.105	182.71

Cota Media=	1740.06	msnm





PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS-CUENCA 3

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 0.100 Km2 área de la cuenca
P= 1.530 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 1.35 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga.

Factor de Forma de Horton

Lb= 0.747 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.18 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca muy alargada

Ancho Promedio de la Cuenca

L= 0.445 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.23 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios

Ns= 5 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Orden de los rios		
Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	3	0.455195
2	2	0.187889
Total	5	0.64

Ds= 49.91 rios/Km2

Densidad de Drenaje de la Cuenca

Li= 0.64 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_i}{A}$$

Dd= 6.42 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca

Li= 0.64 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.04 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	1753 m	Altura maxima del lecho del rìo	
Hmìn =	1677 m	Altura mìnima del lecho del rìo	
L=	0.445 Km	Long. De rio con el tramo mas largo	
Ic=	0.171 (m/m)	17.08%	Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 23.813 % Presenta una pendiente fuertemente accident

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 444.93
Pendiente cuenca: 0.24
Dif. Cota de cuenca: 131

Formula de Kirpich =	3.70	min	0.062	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	3.42	min	0.057	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	5.33	min	0.089	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 733679.8
Y Centroide 9273732

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
1677	1686	0.00	1681.5	0.00
1688	1698	0.00	1693	0.01
1699	1709	0.01	1704.00	0.01
1710	1720	0.03	1715.00	0.04
1721	1731	0.01	1726.00	0.02
1732	1742	0.01	1737.00	0.01
1743	1753	0.01	1748.00	0.01
1754	1764	0.01	1759.00	0.01
1765	1775	0.01	1770.00	0.01
1776	1786	0.01	1781.00	0.02
1787	1797	0.01	1792.00	0.01
1798	1808	0.01	1803.00	0.01
	Sumas=	0.10		0.18

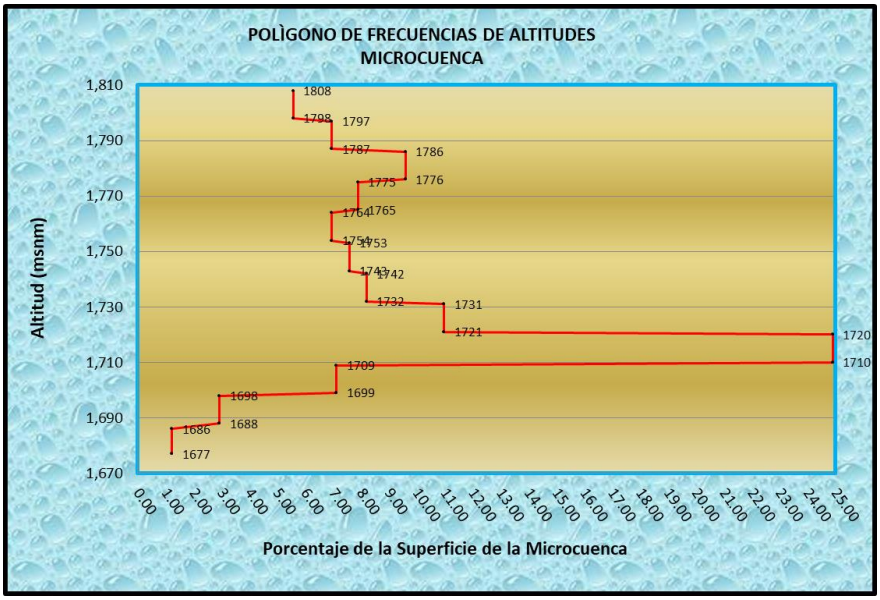
Hm= 1756.016 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
1677	1686	0.001	1.24
1688	1698	0.003	2.94
1699	1709	0.007	7.12
1710	1720	0.025	24.92
1721	1731	0.011	10.99
1732	1742	0.008	8.20
1743	1753	0.008	7.59
1754	1764	0.007	6.97
1765	1775	0.008	7.89
1776	1786	0.010	9.60
1787	1797	0.007	6.97
1798	1808	0.006	5.57
	Suma =	0.10	100.00

Orden de datos

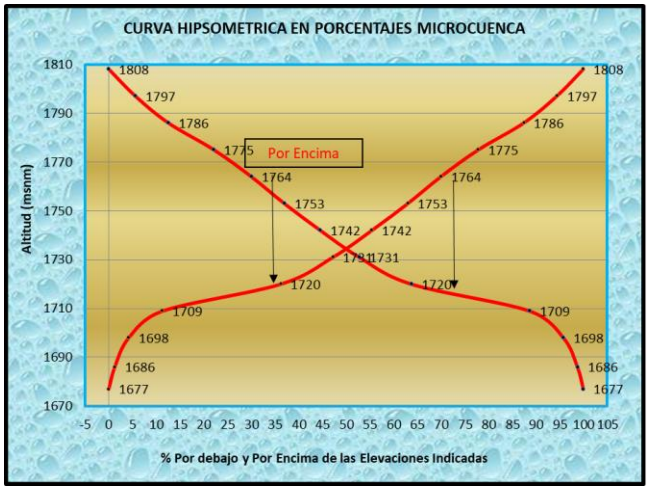
1808	5.57
1798	5.57
1797	6.97
1787	6.97
1786	9.60
1776	9.60
1775	7.89
1765	7.89
1764	6.97
1754	6.97
1753	7.59
1743	7.59
1742	8.20
1732	8.20
1731	10.99
1721	10.99
1720	24.92
1710	24.92
1709	7.12
1699	7.12
1698	2.94
1688	2.94
1686	1.24
1677	1.24

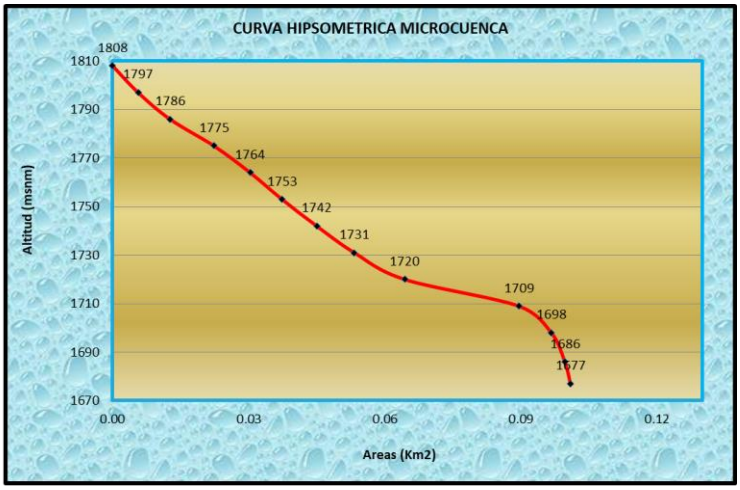


Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	1677	0	0	0.10	0.00	100.00			
1677	1686	0.00	0.00	0.10	1.24	98.76	1681.5	0.00	2.10
1688	1698	0.00	0.00	0.10	4.18	95.82	1693.0	0.00	5.03
1699	1709	0.01	0.01	0.09	11.30	88.70	1704.0	0.01	12.25
1710	1720	0.03	0.04	0.06	36.22	63.78	1715.0	0.03	43.14
1721	1731	0.01	0.05	0.05	47.21	52.79	1726.0	0.01	19.15
1732	1742	0.01	0.06	0.05	55.42	44.58	1737.0	0.01	14.38
1743	1753	0.01	0.06	0.04	63.00	37.00	1748.0	0.01	13.38
1754	1764	0.01	0.07	0.03	69.97	30.03	1759.0	0.01	12.37
1765	1775	0.01	0.08	0.02	77.86	22.14	1770.0	0.01	14.10
1776	1786	0.01	0.09	0.01	87.46	12.54	1781.0	0.01	17.25
1787	1797	0.01	0.10	0.01	94.43	5.57	1792.0	0.01	12.60
1798	1808	0.01	0.10	0.00	100.00	0.00	1803.0	0.01	10.14
	Suma	0.1009375					Sumas	0.101	175.90

Cota Media=	1742.68	msnm





PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS-CUENCA 4

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 1.824 Km2 área de la cuenca
P= 6.980 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 1.45 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga.

Factor de Forma de Horton

Lb= 3.379 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.16 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca muy alargada

Ancho Promedio de la Cuenca

L= 2.865 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.64 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios

Ns= 61 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Ds= 33.44 rios/Km2

Orden de los rios

Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	32	5.495596
2	15	2.344225
3	13	3.133091
4	1	0.293726
Total	61	11.27

Densidad de Drenaje de la Cuenca

Li= 11.27 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_i}{A}$$

Dd= 6.18 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca

Li= 11.27 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.04 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	2147 m		Altura maxima del lecho del rìo
Hmìn =	1782 m		Altura mìnima del lecho del rìo
L=	2.865 Km		Long. De rio con el tramo mas largo
Ic=	0.127 (m/m)	12.74%	Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 27.844 % Presenta una pendiente escarpada

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 2865.04
Pendiente cuenca: 0.28
Dif. Cota de cuenca: 639

Formula de Kirpich =	14.63	min	0.244	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	15.96	min	0.266	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	21.29	min	0.355	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 733184.2
Y Centroide 9275225

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
1782	1835	0.14	1808.5	0.26
1836	1888	0.30	1862	0.56
1889	1941	0.51	1915.00	0.98
1942	1995	0.20	1968.50	0.40
1996	2048	0.18	2022.00	0.37
2049	2101	0.14	2075.00	0.30
2102	2154	0.11	2128.00	0.24
2155	2208	0.08	2181.50	0.17
2209	2261	0.05	2235.00	0.12
2262	2314	0.04	2288.00	0.09
2315	2367	0.03	2341.00	0.08
2368	2421	0.02	2394.50	0.05
Sumas=		1.82		3.62

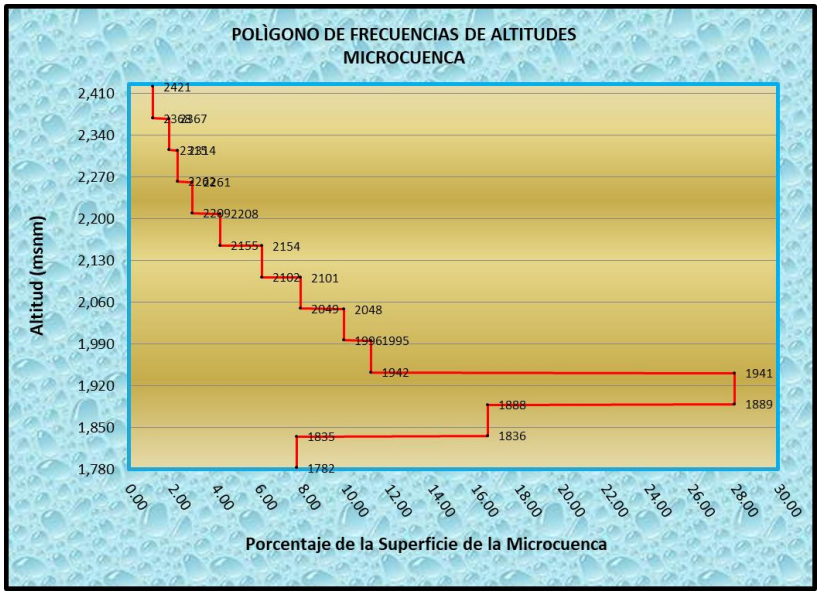
Hm= 1983.367 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
1782	1835	0.142	7.77
1836	1888	0.303	16.59
1889	1941	0.511	28.01
1942	1995	0.205	11.21
1996	2048	0.181	9.94
2049	2101	0.145	7.94
2102	2154	0.112	6.16
2155	2208	0.077	4.22
2209	2261	0.053	2.93
2262	2314	0.041	2.25
2315	2367	0.034	1.88
2368	2421	0.020	1.11
Suma =		1.82	100.00

Orden de datos

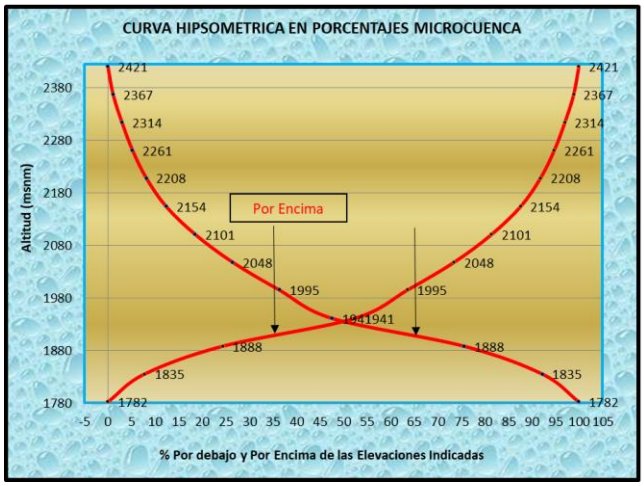
2421	1.11
2368	1.11
2367	1.88
2315	1.88
2314	2.25
2262	2.25
2261	2.93
2209	2.93
2208	4.22
2155	4.22
2154	6.16
2102	6.16
2101	7.94
2049	7.94
2048	9.94
1996	9.94
1995	11.21
1942	11.21
1941	28.01
1889	28.01
1888	16.59
1836	16.59
1835	7.77
1782	7.77

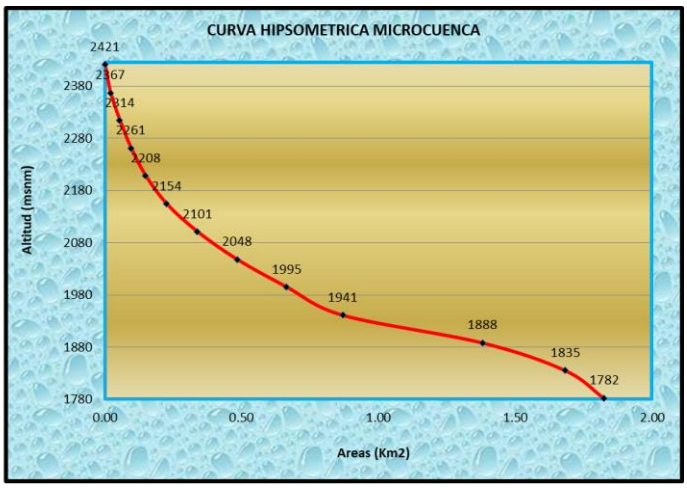


Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	1782	0	0	1.82	0.00	100.00			
1782	1835	0.14	0.14	1.68	7.77	92.23	1808.5	0.14	256.30
1836	1888	0.30	0.44	1.38	24.35	75.65	1862.0	0.30	563.55
1889	1941	0.51	0.96	0.87	52.36	47.64	1915.0	0.51	978.74
1942	1995	0.20	1.16	0.66	63.57	36.43	1968.5	0.20	402.62
1996	2048	0.18	1.34	0.48	73.51	26.49	2022.0	0.18	366.80
2049	2101	0.14	1.49	0.34	81.45	18.55	2075.0	0.14	300.55
2102	2154	0.11	1.60	0.23	87.61	12.39	2128.0	0.11	239.07
2155	2208	0.08	1.68	0.15	91.83	8.17	2181.5	0.08	168.04
2209	2261	0.05	1.73	0.10	94.76	5.24	2235.0	0.05	119.43
2262	2314	0.04	1.77	0.05	97.01	2.99	2288.0	0.04	94.02
2315	2367	0.03	1.80	0.02	98.89	1.11	2341.0	0.03	80.11
2368	2421	0.02	1.82	0.00	100.00	0.00	2394.5	0.02	48.64
	Suma	1.8246875					Sumas	1.825	3617.87

Cota Media=	1982.74	msnm





PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS-CUENCA 5

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 0.546 Km2 área de la cuenca
P= 3.354 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 1.27 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga.

Factor de Forma de Horton

Lb= 1.584 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.22 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca alargada

Ancho Promedio de la Cuenca

L= 1.111 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.49 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios

Ns= 21 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Ds= 38.50 rios/Km2

Orden de los rios		
Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	11	1.712652
2	7	0.943175
3	3	0.544185
Total	21	3.20

Densidad de Drenaje de la Cuenca

Li= 3.20 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_i}{A}$$

Dd= 5.87 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca

Li= 3.20 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.04 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	2147	m		Altura maxima del lecho del rìo
Hmìn =	1931	m		Altura mìnima del lecho del rìo
L=	1.111	Km		Long. De rio con el tramo mas largo
Ic=	0.194	(m/m)	19.44%	Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 45.630 % Presenta una pendiente escarpada

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 1111.03
Pendiente cuenca: 0.46
Dif. Cota de cuenca: 491

Formula de Kirpich =	5.83	min	0.097	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	5.91	min	0.099	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	9.44	min	0.157	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 732915.1
Y Centroide 9275952

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
1930	1970	0.05	1950	0.10
1971	2011	0.05	1991	0.11
2012	2052	0.08	2032.00	0.17
2053	2093	0.08	2073.00	0.16
2094	2134	0.05	2114.00	0.11
2135	2175	0.04	2155.00	0.10
2176	2216	0.05	2196.00	0.10
2217	2257	0.04	2237.00	0.08
2258	2298	0.03	2278.00	0.08
2299	2339	0.03	2319.00	0.06
2340	2380	0.02	2360.00	0.06
2381	2421	0.01	2401.00	0.03
	Sumas=	0.55		1.16

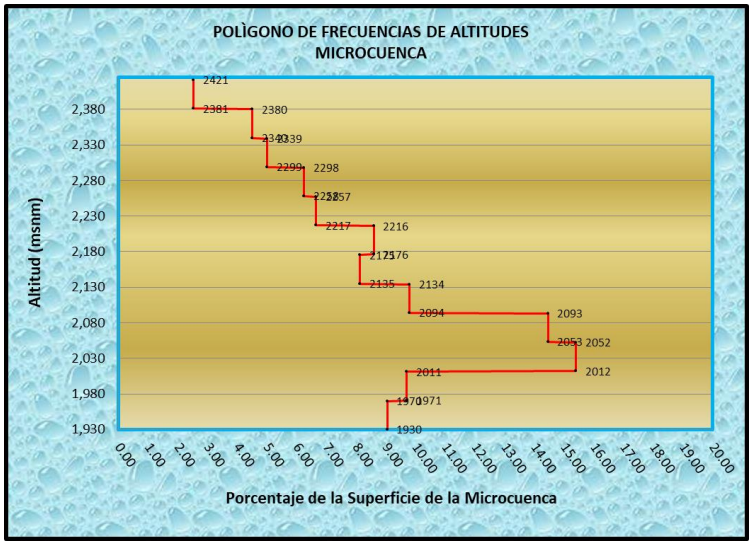
Hm= 2127.7016 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
1930	1970	0.049	9.04
1971	2011	0.053	9.70
2012	2052	0.084	15.40
2053	2093	0.079	14.45
2094	2134	0.053	9.79
2135	2175	0.044	8.13
2176	2216	0.047	8.59
2217	2257	0.036	6.64
2258	2298	0.034	6.24
2299	2339	0.027	5.01
2340	2380	0.025	4.49
2381	2421	0.014	2.52
	Suma =	0.55	100.00

Orden de datos

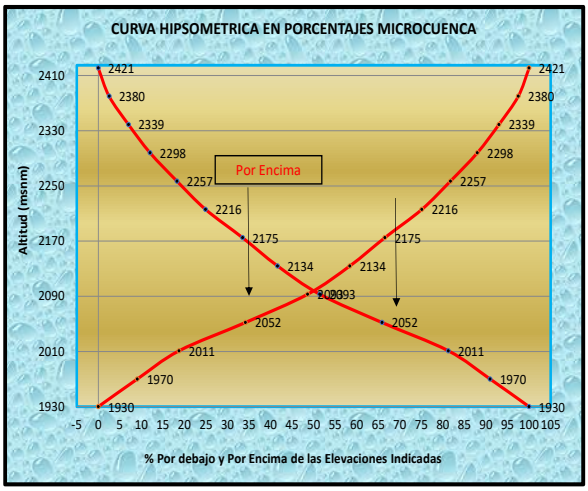
2421	2.52
2381	2.52
2380	4.49
2340	4.49
2339	5.01
2299	5.01
2298	6.24
2258	6.24
2257	6.64
2217	6.64
2216	8.59
2176	8.59
2175	8.13
2135	8.13
2134	9.79
2094	9.79
2093	14.45
2053	14.45
2052	15.40
2012	15.40
2011	9.70
1971	9.70
1970	9.04
1930	9.04

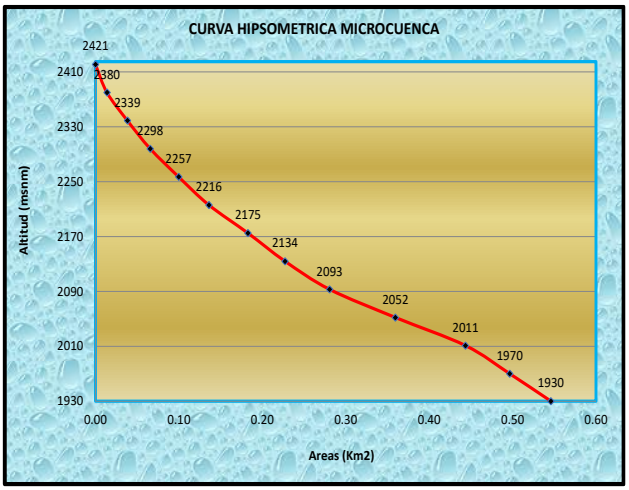


Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	1930	0	0	0.55	0.00	100.00			
1930	1970	0.05	0.05	0.50	9.04	90.96	1950.0	0.05	96.28
1971	2011	0.05	0.10	0.44	18.75	81.25	1991.0	0.05	105.46
2012	2052	0.08	0.19	0.36	34.14	65.86	2032.0	0.08	170.82
2053	2093	0.08	0.27	0.28	48.60	51.40	2073.0	0.08	163.57
2094	2134	0.05	0.32	0.23	58.39	41.61	2114.0	0.05	112.97
2135	2175	0.04	0.36	0.18	66.51	33.49	2155.0	0.04	95.63
2176	2216	0.05	0.41	0.14	75.10	24.90	2196.0	0.05	102.94
2217	2257	0.04	0.45	0.10	81.74	18.26	2237.0	0.04	81.09
2258	2298	0.03	0.48	0.07	87.98	12.02	2278.0	0.03	77.59
2299	2339	0.03	0.51	0.04	92.99	7.01	2319.0	0.03	63.41
2340	2380	0.02	0.53	0.01	97.48	2.52	2360.0	0.02	57.89
2381	2421	0.01	0.55	0.00	100.00	0.00	2401.0	0.01	33.01
	Suma	0.5459375					Sumas	0.546	1160.67

Cota Media=	2126.00	msnm





PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS-CUENCA 6

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 0.027 Km2 área de la cuenca
P= 1.991 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 3.41 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga a rectangular - oblonga.

Factor de Forma de Horton

Lb= 0.983 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.03 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca muy alargada

Ancho Promedio de la Cuenca

L= 0.206 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.13 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios

Ns= 1 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Ds= 37.49 rios/Km2

Orden de los rios		
Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	1	0.206466
Total	1	0.21

Densidad de Drenaje de la Cuenca

Li= 0.21 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_i}{A}$$

Dd= 7.74 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca

Li= 0.21 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.03 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	1957	m	Altura maxima del lecho del rìo
Hmìn =	1932	m	Altura mìnima del lecho del rìo
L=	0.206	Km	Long. De rio con el tramo mas largo
Ic=	0.121	(m/m)	12.11% Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 29.072 % Presenta una pendiente escarpada

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 206.47
Pendiente cuenca: 0.29
Dif. Cota de cuenca: 284

Formula de Kirpich =	1.90	min	0.032	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	1.05	min	0.017	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	2.86	min	0.048	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 733134.2
Y Centroide 9275645

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
1930	1953	0.01	1941.5	0.01
1954	1977	0.00	1965.5	0.01
1979	2001	0.00	1990.00	0.01
2004	2023	0.00	2013.50	0.00
2026	2046	0.00	2036.00	0.00
2050	2072	0.00	2061.00	0.00
2078	2095	0.00	2086.50	0.00
2100	2118	0.00	2109.00	0.00
2121	2142	0.00	2131.50	0.00
2144	2165	0.00	2154.50	0.01
2167	2189	0.00	2178.00	0.01
2191	2214	0.00	2202.50	0.00
	Sumas=	0.03		0.06

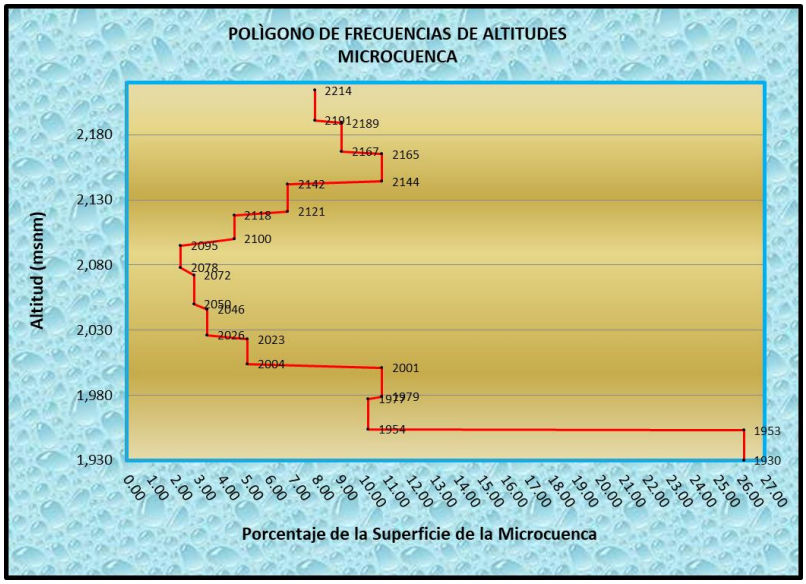
Hm= 2111.967 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
1930	1953	0.007	26.14
1954	1977	0.003	10.23
1979	2001	0.003	10.80
2004	2023	0.001	5.11
2026	2046	0.001	3.41
2050	2072	0.001	2.84
2078	2095	0.001	2.27
2100	2118	0.001	4.55
2121	2142	0.002	6.82
2144	2165	0.003	10.80
2167	2189	0.003	9.09
2191	2214	0.002	7.95
	Suma =	0.03	100.00

Orden de datos

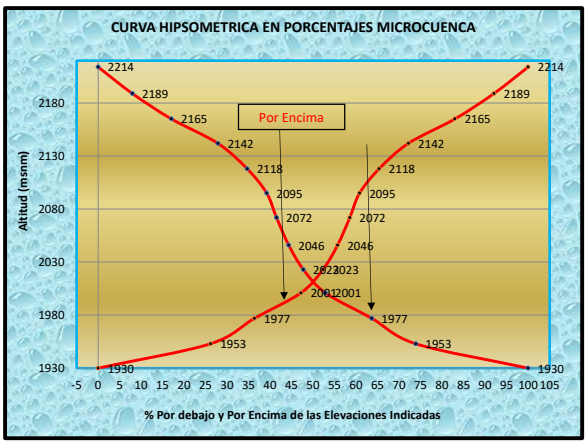
2214	7.95
2191	7.95
2189	9.09
2167	9.09
2165	10.80
2144	10.80
2142	6.82
2121	6.82
2118	4.55
2100	4.55
2095	2.27
2078	2.27
2072	2.84
2050	2.84
2046	3.41
2026	3.41
2023	5.11
2004	5.11
2001	10.80
1979	10.80
1977	10.23
1954	10.23
1953	26.14
1930	26.14

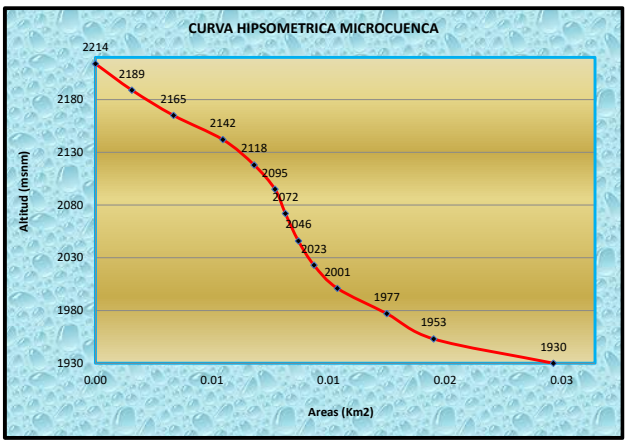


Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	1930	0	0	0.03	0.00	100.00			
1930	1953	0.01	0.01	0.02	26.14	73.86	1941.5	0.01	13.95
1954	1977	0.00	0.01	0.02	36.36	63.64	1965.5	0.00	5.53
1979	2001	0.00	0.01	0.01	47.16	52.84	1990.0	0.00	5.91
2004	2023	0.00	0.01	0.01	52.27	47.73	2013.5	0.00	2.83
2026	2046	0.00	0.02	0.01	55.68	44.32	2036.0	0.00	1.91
2050	2072	0.00	0.02	0.01	58.52	41.48	2061.0	0.00	1.61
2078	2095	0.00	0.02	0.01	60.80	39.20	2086.5	0.00	1.30
2100	2118	0.00	0.02	0.01	65.34	34.66	2109.0	0.00	2.64
2121	2142	0.00	0.02	0.01	72.16	27.84	2131.5	0.00	4.00
2144	2165	0.00	0.02	0.00	82.95	17.05	2154.5	0.00	6.40
2167	2189	0.00	0.03	0.00	92.05	7.95	2178.0	0.00	5.45
2191	2214	0.00	0.03	0.00	100.00	0.00	2202.5	0.00	4.82
	Suma	0.0275					Sumas	0.028	56.34

Cota Media=	2048.61	msnm





PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS-CUENCA 7

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 0.099 Km2 área de la cuenca
P= 1.930 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 1.72 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga a rectangular - oblonga

Factor de Forma de Horton

Lb= 0.937 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.11 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca muy alargada

Ancho Promedio de la Cuenca

L= 0.350 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.28 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios

Ns= 27 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Ds= 272.96 rios/Km2

Orden de los rios

Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	8	0.125
2	19	0.2375
Total	27	0.36

Densidad de Drenaje de la Cuenca

Li= 0.36 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_i}{A}$$

Dd= 3.66 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca

Li= 0.36 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.07 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	2033	m		Altura maxima del lecho del rìo
Hmìn =	1954	m		Altura mìnima del lecho del rìo
L=	0.350	Km		Long. De rio con el tramo mas largo
Ic=	0.225	(m/m)	22.54%	Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 41.552 % Presenta una pendiente escarpada

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 350.49
Pendiente cuenca: 0.42
Dif. Cota de cuenca: 336

Formula de Kirpich =	2.49	min	0.041	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	1.81	min	0.030	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	4.00	min	0.067	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 733105.7
Y Centroide 9275806

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
1954	1982	0.01	1968	0.01
1983	2010	0.01	1996.5	0.03
2011	2038	0.02	2024.50	0.03
2039	2066	0.01	2052.50	0.02
2067	2094	0.01	2080.50	0.02
2095	2122	0.01	2108.50	0.03
2123	2150	0.01	2136.50	0.03
2151	2178	0.01	2164.50	0.02
2180	2206	0.01	2193.00	0.01
2207	2231	0.00	2219.00	0.01
2235	2261	0.00	2248.00	0.00
2263	2290	0.00	2276.50	0.00
	Sumas=	0.10		0.21

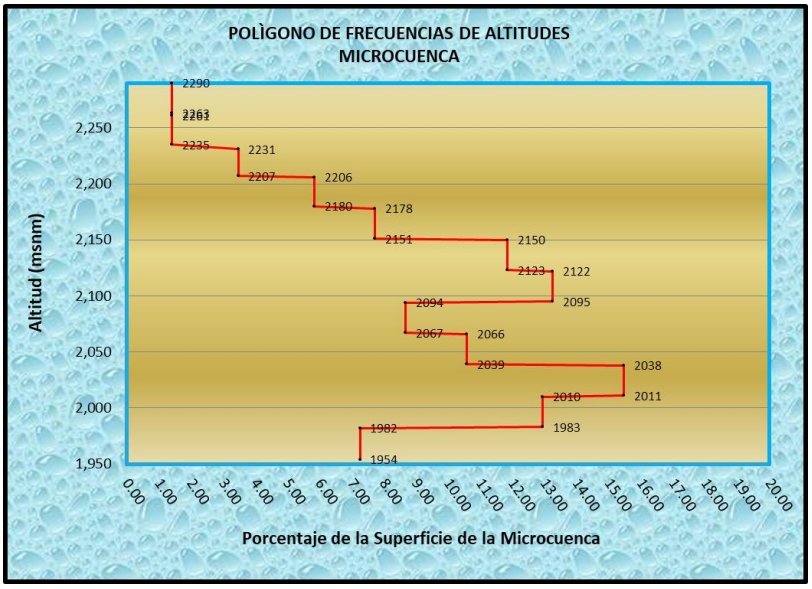
Hm= 2083.015 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
1954	1982	0.007	7.27
1983	2010	0.013	12.95
2011	2038	0.015	15.48
2039	2066	0.010	10.58
2067	2094	0.009	8.69
2095	2122	0.013	13.27
2123	2150	0.012	11.85
2151	2178	0.008	7.74
2180	2206	0.006	5.85
2207	2231	0.003	3.48
2235	2261	0.001	1.42
2263	2290	0.001	1.42
	Suma =	0.10	100.00

Orden de datos

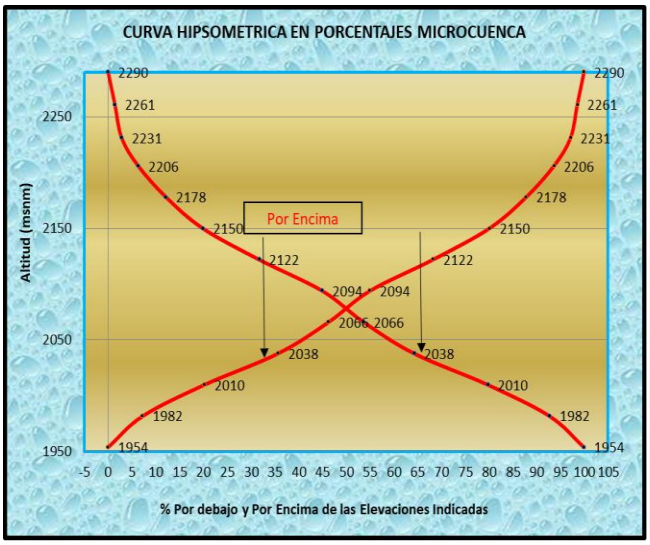
2290	1.42
2263	1.42
2261	1.42
2235	1.42
2231	3.48
2207	3.48
2206	5.85
2180	5.85
2178	7.74
2151	7.74
2150	11.85
2123	11.85
2122	13.27
2095	13.27
2094	8.69
2067	8.69
2066	10.58
2039	10.58
2038	15.48
2011	15.48
2010	12.95
1983	12.95
1982	7.27
1954	7.27

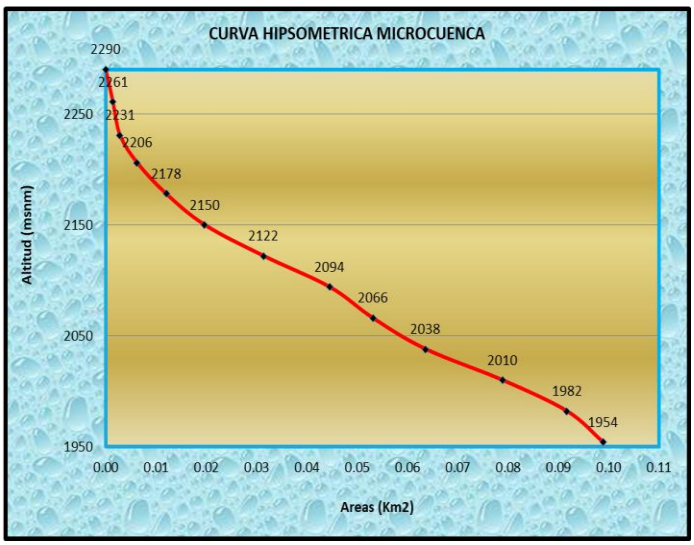


Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	1954	0	0	0.10	0.00	100.00			
1954	1982	0.01	0.01	0.09	7.27	92.73	1968.0	0.01	14.15
1983	2010	0.01	0.02	0.08	20.22	79.78	1996.5	0.01	25.58
2011	2038	0.02	0.04	0.06	35.70	64.30	2024.5	0.02	31.00
2039	2066	0.01	0.05	0.05	46.29	53.71	2052.5	0.01	21.49
2067	2094	0.01	0.05	0.04	54.98	45.02	2080.5	0.01	17.88
2095	2122	0.01	0.07	0.03	68.25	31.75	2108.5	0.01	27.67
2123	2150	0.01	0.08	0.02	80.09	19.91	2136.5	0.01	25.04
2151	2178	0.01	0.09	0.01	87.84	12.16	2164.5	0.01	16.57
2180	2206	0.01	0.09	0.01	93.68	6.32	2193.0	0.01	12.68
2207	2231	0.00	0.10	0.00	97.16	2.84	2219.0	0.00	7.63
2235	2261	0.00	0.10	0.00	98.58	1.42	2248.0	0.00	3.16
2263	2290	0.00	0.10	0.00	100.00	0.00	2276.5	0.00	3.20
	Suma	0.0989063					Sumas	0.099	206.04

Cota Media=	2083.22	msnm





PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS-CUENCA 8

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 0.098 Km2 área de la cuenca
P= 1.897 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 1.70 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga a rectangular - oblonga

Factor de Forma de Horton

Lb= 0.924 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.11 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca muy alargada

Ancho Promedio de la Cuenca

L= 0.340 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.29 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios

Ns= 3 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Ds= 30.64 rios/Km2

Orden de los rios		
Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	2	0.14064
2	1	0.23351
Total	3	0.37

Densidad de Drenaje de la Cuenca

Li= 0.37 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_t}{A}$$

Dd= 3.82 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca

Li= 0.37 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.07 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	2033 m		Altura maxima del lecho del rìo
Hmìn =	1955 m		Altura mìnima del lecho del rìo
L=	0.340 Km		Long. De rio con el tramo mas largo
Ic=	0.229 (m/m)	22.91%	Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 41.689 % Presenta una pendiente escarpada

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 340.49
Pendiente cuenca: 0.42
Dif. Cota de cuenca: 335

Formula de Kirpich =	2.43	min	0.040	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	1.75	min	0.029	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	3.91	min	0.065	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 733106.9
Y Centroide 9275809

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
1955	1982	0.01	1968.5	0.01
1983	2010	0.01	1996.5	0.03
2011	2038	0.02	2024.50	0.03
2039	2066	0.01	2052.50	0.02
2067	2094	0.01	2080.50	0.02
2095	2122	0.01	2108.50	0.03
2123	2150	0.01	2136.50	0.03
2151	2178	0.01	2164.50	0.02
2180	2206	0.01	2193.00	0.01
2207	2231	0.00	2219.00	0.01
2235	2261	0.00	2248.00	0.00
2263	2290	0.00	2276.50	0.00
	Sumas=	0.10		0.20

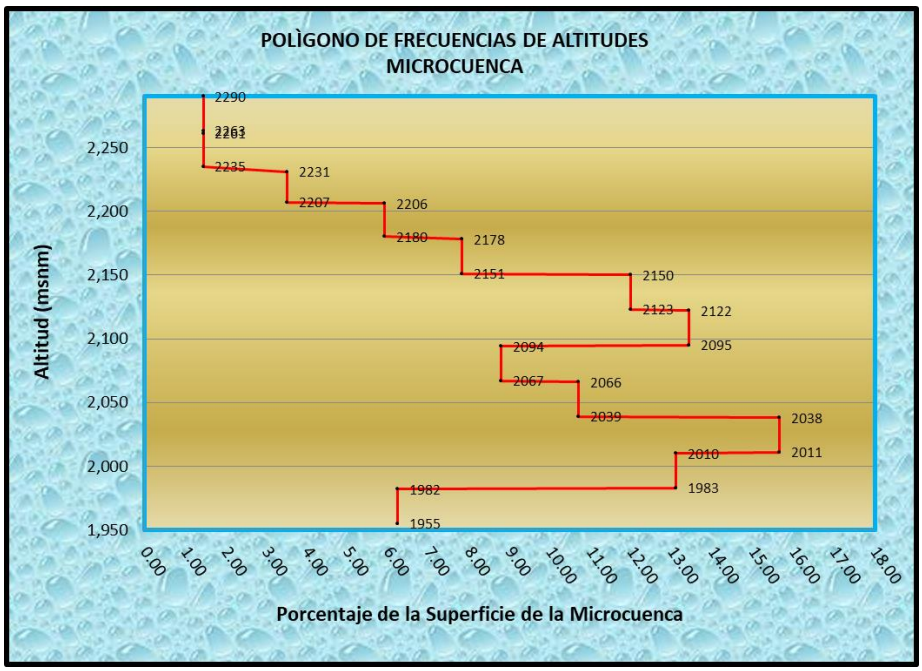
Hm= 2082.3153 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
1955	1982	0.006	6.23
1983	2010	0.013	13.10
2011	2038	0.015	15.65
2039	2066	0.010	10.70
2067	2094	0.009	8.79
2095	2122	0.013	13.42
2123	2150	0.012	11.98
2151	2178	0.008	7.83
2180	2206	0.006	5.91
2207	2231	0.003	3.51
2235	2261	0.001	1.44
2263	2290	0.001	1.44
	Suma =	0.10	100.00

Orden de datos

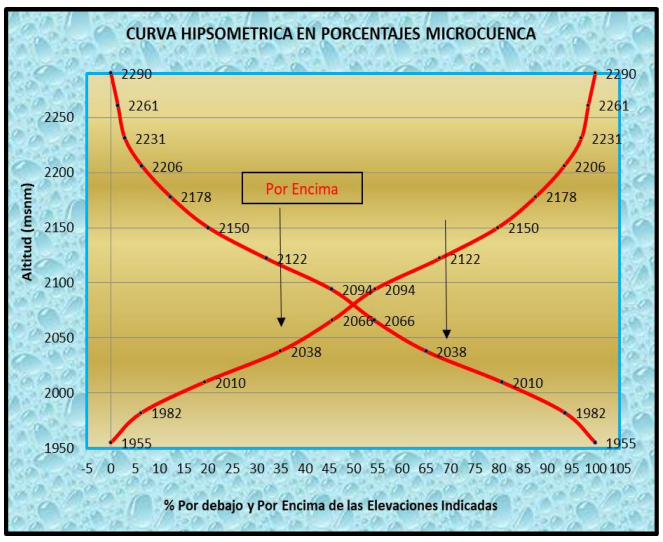
2290	1.44
2263	1.44
2261	1.44
2235	1.44
2231	3.51
2207	3.51
2206	5.91
2180	5.91
2178	7.83
2151	7.83
2150	11.98
2123	11.98
2122	13.42
2095	13.42
2094	8.79
2067	8.79
2066	10.70
2039	10.70
2038	15.65
2011	15.65
2010	13.10
1983	13.10
1982	6.23
1955	6.23

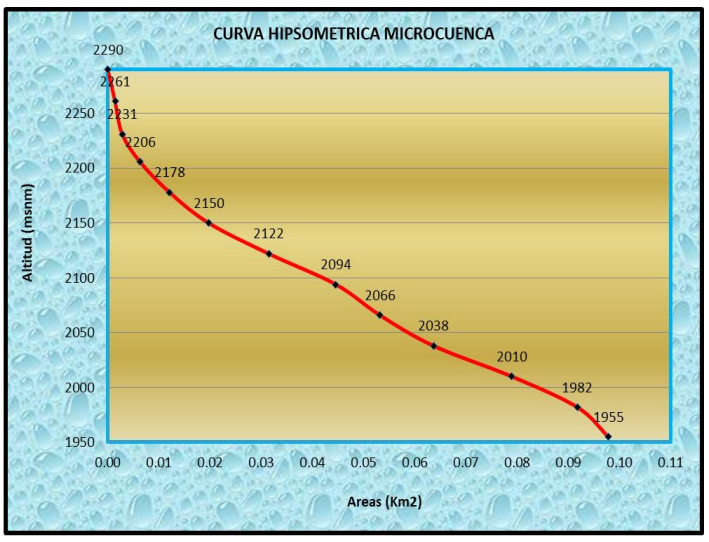


Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	1955	0	0	0.10	0.00	100.00			
1955	1982	0.01	0.01	0.09	6.23	93.77	1968.5	0.01	12.00
1983	2010	0.01	0.02	0.08	19.33	80.67	1996.5	0.01	25.58
2011	2038	0.02	0.03	0.06	34.98	65.02	2024.5	0.02	31.00
2039	2066	0.01	0.04	0.05	45.69	54.31	2052.5	0.01	21.49
2067	2094	0.01	0.05	0.04	54.47	45.53	2080.5	0.01	17.88
2095	2122	0.01	0.07	0.03	67.89	32.11	2108.5	0.01	27.67
2123	2150	0.01	0.08	0.02	79.87	20.13	2136.5	0.01	25.04
2151	2178	0.01	0.09	0.01	87.70	12.30	2164.5	0.01	16.57
2180	2206	0.01	0.09	0.01	93.61	6.39	2193.0	0.01	12.68
2207	2231	0.00	0.10	0.00	97.12	2.88	2219.0	0.00	7.63
2235	2261	0.00	0.10	0.00	98.56	1.44	2248.0	0.00	3.16
2263	2290	0.00	0.10	0.00	100.00	0.00	2276.5	0.00	3.20
	Suma	0.0978125					Sumas	0.098	203.89

Cota Media=	2084.54	msnm





PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS-CUENCA 9

Parametros de Forma de la Microcuenca

A= 0.996 Km2 área de la cuenca
P= 4.802 Km perim. de la cuenca

Indice de Compacidad o de Gravelius

$$Kc = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Kc= 1.35 Con el valor hallado de KC, la cuenca se aproxima a una forma oval - oblonga.

Factor de Forma de Horton

Lb= 2.065 Km Long.de la cuenca

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

Rf = 0.23 El indice de Horton resulta pequeño por tanto es ponco probable que se presenten crecidas de carácter escaso en el interior de la cuenca
Es una cuenca alargada

Ancho Promedio de la Cuenca

L= 1.697 Km Long. De rio con el tramo mas largo

$$Ap = \frac{A}{L}$$

Ap= 0.59 Km

Densidad de Corriente o frecuencia de rios

Ns= 36 rios

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

Ds= 36.16 rios/Km2

Orden de los rios		
Orden	Nº de rios	Longitud (Km)
1	20	2.65375
2	10	1.576307
3	6	0.645232
Total	36	4.88

Densidad de Drenaje de la Cuenca

Li= 4.88 Km Long. Total de los cursos de agua

$$D_d = \frac{L_i}{A}$$

Dd= 4.90 1/Km Presenta una densidad de drenaje baja

Extensiòn Media de la Cuenca

Li= 4.88 Km Long. Total de los cursos de agua

$$E_s = \frac{A}{4 * L_i}$$

Es= 0.05 Km

Pendiente Media de la Red Hidrica

Hmàx =	2493	m		Altura maxima del lecho del rìo
Hmìn =	2209	m		Altura mìnima del lecho del rìo
L=	1.697	Km		Long. De rio con el tramo mas largo
Ic=	0.167	(m/m)	16.73%	Presenta una pendiente fuerte

Pendiente Media de la Cuenca

Pendiente Media de la Cuenca: 30.118 % Presenta una pendiente escarpada

Tiempo de Concentracion

Longitud rio (m): 1697.23
Pendiente cuenca: 0.30
Dif. Cota de cuenca: 369

Formula de Kirpich =	9.48	min	0.158	hr	(cuencas rurales de pendiente empinada, cuencas pequeñas)
Formula California Culverts =	10.77	min	0.179	hr	(Cuencas Pequeñas)
Formula Témez =	14.09	min	0.235	hr	Cuencas medianas a grandes

Coordenadas del Centroide

X Centroide 733004.3
Y Centroide 9277170

Altitud Media de la Cuenca

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Altitud Me. de cada A. (msnm) hi	(hi*Si)/1000
2209	2239	0.05	2224	0.10
2240	2270	0.10	2255	0.23
2271	2301	0.11	2286.00	0.25
2302	2332	0.14	2317.00	0.33
2333	2362	0.15	2347.50	0.36
2363	2393	0.12	2378.00	0.28
2394	2424	0.11	2409.00	0.27
2425	2455	0.06	2440.00	0.15
2456	2485	0.06	2470.50	0.15
2486	2516	0.03	2501.00	0.08
2517	2547	0.04	2532.00	0.09
2548	2578	0.03	2563.00	0.07
Sumas=		1.00		2.35

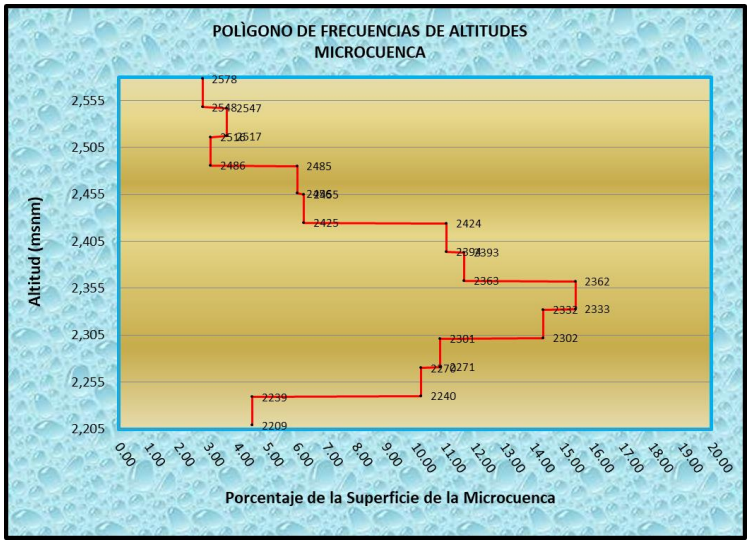
Hm= 2361.571 msnm

Poligono de Frecuencias

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	% del total de cada àrea parcial
2209	2239	0.045	4.52
2240	2270	0.102	10.22
2271	2301	0.108	10.87
2302	2332	0.143	14.34
2333	2362	0.153	15.42
2363	2393	0.116	11.67
2394	2424	0.110	11.07
2425	2455	0.062	6.26
2456	2485	0.060	6.03
2486	2516	0.031	3.11
2517	2547	0.036	3.66
2548	2578	0.028	2.84
Suma =		1.00	100.00

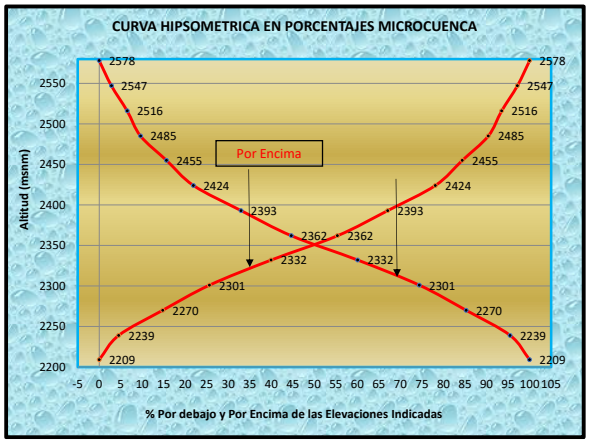
Orden de datos

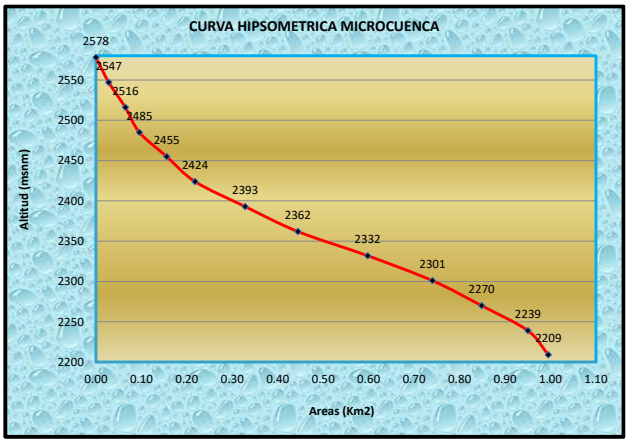
2578	2.84
2548	2.84
2547	3.66
2517	3.66
2516	3.11
2486	3.11
2485	6.03
2456	6.03
2455	6.26
2425	6.26
2424	11.07
2394	11.07
2393	11.67
2363	11.67
2362	15.42
2333	15.42
2332	14.34
2302	14.34
2301	10.87
2271	10.87
2270	10.22
2240	10.22
2239	4.52
2209	4.52



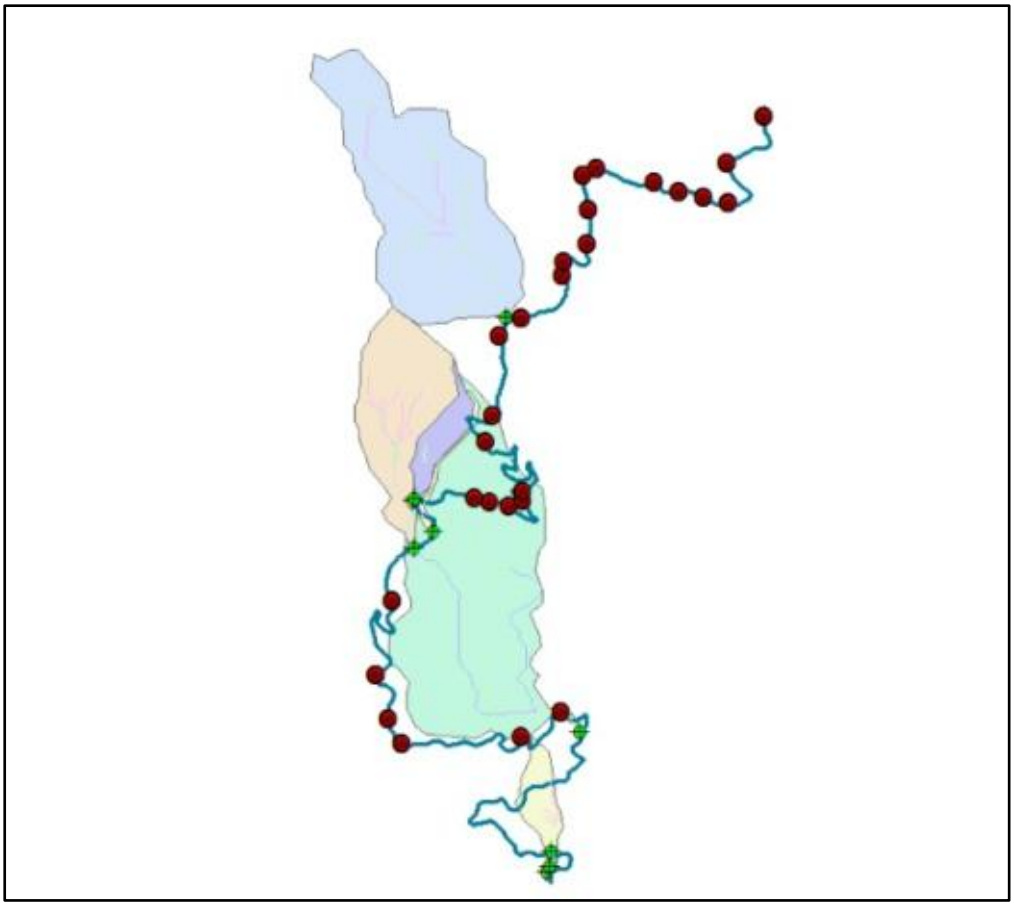
Curva Hipsometrica

Cota Baja (msnm)	Cota Alta (msnm)	Areas Parciales (Km2) Si	Areas que estan bajo la altitud (Km2)	Areas que estan sobre la altitud (Km2)	% del àrea debajo la altitud	% del àrea sobre la altitud	Cota media (msnm)	Areas Parciales (Km2)	Cota Media por Área Par.
Conflu.	2209	0	0	1.00	0.00	100.00			
2209	2239	0.05	0.05	0.95	4.52	95.48	2224.0	0.05	100.08
2240	2270	0.10	0.15	0.85	14.74	85.26	2255.0	0.10	229.38
2271	2301	0.11	0.25	0.74	25.61	74.39	2286.0	0.11	247.17
2302	2332	0.14	0.40	0.60	39.94	60.06	2317.0	0.14	330.53
2333	2362	0.15	0.55	0.44	55.36	44.64	2347.5	0.15	360.19
2363	2393	0.12	0.67	0.33	67.03	32.97	2378.0	0.12	276.07
2394	2424	0.11	0.78	0.22	78.10	21.90	2409.0	0.11	265.37
2425	2455	0.06	0.84	0.16	84.36	15.64	2440.0	0.06	152.12
2456	2485	0.06	0.90	0.10	90.39	9.61	2470.5	0.06	148.23
2486	2516	0.03	0.93	0.06	93.50	6.50	2501.0	0.03	77.37
2517	2547	0.04	0.97	0.03	97.16	2.84	2532.0	0.04	92.18
2548	2578	0.03	1.00	0.00	100.00	0.00	2563.0	0.03	72.48
	Suma	0.9951563					Sumas	0.995	2351.18
						Cota Media=	2362.63	msnm	





ANEXO N°5.4 Microcuenca elaborada en Arcgis



Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°5.5 Matriz de Leopold

MATRIZ DE LEOPOLD PARA: MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Para evaluar de manera coherente el efecto que ocacionan las acciones del hombre sobre los factores ambientales, consideramos

+10 / + 10 → Magnitud / Importancia

TIPO DE IMPACTO
IMPACTO : BENEFICIOSO (+) PERJUDICIAL (-)
IMPORTANCIA : Correspondiente a la Intensidad (I) o grado de incidencia del impacto
MAGNITUD : Correspondiente a la Extensión (E) del impacto dentro del área de influencia

			OBRAS PROVISIONALES					MOVIMIENTO DE TIERRAS						PAVIMENTO				OBRAS DE ARTE Y DRENAJE																		SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL							PROTECCION AMBIENTAL				SUMA	
			MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	TRAZO,NIVELES Y REPLANTEO	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL TEMPORAL	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	CARTEL DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	CORTE EN MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	PERFILADO Y COMPACTACIÓN SUBRASANTE/ZONAS DE CORTE	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)	CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO SUB BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=5cm	TRAZO Y REPLANTEO	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL	PERFILADO Y COMPACTACIÓN MANUAL	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	ALCANTARILLAS TMC D = 24"	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2	LOSA DE CONCRETO f'c = 210 kh/cm2 + 30 P.M.	JUNTAS DE DILATACIÓN	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	BASE DE CONCRETO 175k g/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES	POSTES DE KILOMETRAJE	LINEA DE BORDE DE CALZADA O SUPERFICIE DE RODADURA	LINEA CENTRAL	GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO	REVEGETACIÓN	RESTAURACIÓN DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)	RESTAURACION DE AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA	MAGNITUD +/-	IMPORTANCIA +/-	PONDERADO
FACTORES AMBIENTALES	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICOS	TIERRA	1. Materiales de construcción					-1 1																																			-1	-	-1
			2. Suelos	-1 1		-1 1		-1 1	-4 2	-5 5	-1 1	-2 2	-1 1	-1 1	-2 2	-1 1	-2 2	-2 2	-3 2	-1 1	-3 3	-1 1	-1 1	-1 1	-2 2	-1 1	-1 1		-1 1							-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1					-50	-	-84
			3. Geomorfología											-2 2																														-2	-	-4
		AGUA	4. Superficiales									-1 1				-1 1		-1 1						-1 1				-2 2	-2 2	-2 2	-2 2			-2 2	-2 2									-19	-	-28
			5. Subterráneas																																										0	-	0
			6. Calidad																																										0	-	0
			7. Recarga																																										0	-	0
		AIRE	8. Calidad (polvo)			-1 1		-1 1	-5 5	-2 2	-2 2	-2 1	-1 1	-1 1	-2 2	-1 1	-2 1	-2 1	-1 1		-3 3	-2 2	-2 2	-1 1	-2 1				-1 1	-1 1	-1 1	-1 1			-1 1	-1 1	-1 1	-1 1					-40	-	-62
			9. Calidad (gases, humo)	-1 1		-1 1		-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-2 1	-2 2	-1 1	-1 1	-1 1	-2 2		-3 3	-1 1	-1 1	-2 1	-1 1				-1 1	-1 1	-1 1	-1 1			-1 1	-1 1	-1 1	-1 1					-29	-	-37
			10. Ruido	-1 1		-1 1	-2 1	-1 1	-2 2	-2 2	-2 2	-2 1	-2 2	-2 1	-3 3	-2 2	-2 1	-2 1	-2 2		-2 2	-2 2	-2 2	-2 1	-2 1				-1 1	-1 1	-1 1	-2 2			-1 1	-1 1							-43	-	-56
		PROCESOS	11. Erosión																																									0	-	0
			12. Compactación														-2 2	-2 2	-2 2																									-6	-	-12
			13. Estabilidad																																										0	-	0
	CONDICIONES BIOLOGICOS	FLORA	14. Arboles						-5 5	-4 4	-2 2	-3 2	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-3 2	-3 2	-1 1			-2 2	-2 2	-1 1	-3 2																			-32	-	-49
			15. Arbustos						-3 3																																				-3	-	-9
			16. Herbaceas						-3 3																																				-3	-	-9
			17. Cultivos	-1 1	-5 5	-1 1			-6 6	-4 4	-2 2	-2 2	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-2 2	-2 2	-1 1	-5 5		-2 2	-2 2	-1 1	-2 2																			-41	-	-114
			18. Comedor																																									0	-	0
		FAUNA	19. Aves						-3 3	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1			-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-28	-	-30
			20. Animales terrestres	-1 1		-1 1			-3 3	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1			-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-32	-	-35
			21. Especies acuáticas																																									0	-	0
			22. Insectos				-2 1		-2 2	-1 1		-1 1		-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1			-1 1			-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-27	-	-27
	FACTORES CULTURALES	USOS DEL SUELO	23. Naturaleza y espacios abiertos			-1 1				-1 1	-1 1	-2 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-2 1	-2 1	-2 1		-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-2 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-33	-	-28
			24. Bosques							-1 1	-1 1	-1 1		-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1			-1 1	-1 1	-1 1	-1 1																			-18	-	-24
			25. Pastos	-2 2				-1 1																																				-3	-	-5
			26. Agricultura							-1 1		-1 1		-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1					-1 1	-1 1																			-8	-	-8
			27. Minería y Canteras							-5 5			-5 5	-5 5	-5 5							-5 5	-5 5																			-3 3		-33	-	-134
		ESTÉTICA	28. Vistas escenicas y panoramicas			-1 1	-1 1	-2 2	-2 2	-2 2	-1 1	-1 1	-2 2	-1 1	-2 2	-1 1	-1 1	-2 2	-2 2		-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-58	-	-149
		NIVEL CULTURAL	29. Estilo de vida	1 1	3 3	1 1	1 1	3 3	2 2	3 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2		3 3	-1 1	2 2	2 2	2 2	2 2	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	27	-	84
			30. Salud y seguridad																			-1 1																					-2 2	-2 2	-2 2	-2 2	-9	-	-17
			31. Empleo	4 3	6 2	4 3	1 1	2 1	8 4	3 3	3 3	3 3	3 3	2 2	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	6 2	3 2	3 3	3 3	2 2	3 3	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	3 2	111	-	345
			32. Densidad de poblacion																																									2	-	4
		SERVICIO INFRAESTRUCTURA	33. Construcciones				-1 1																																				3 3	3 3	3 3	3 3	1	-	19
			34. Redes de transporte (mov, accesos)			-1 1			1 1																																				0	-	0
			35. Eliminacion residuos				1 1		-1 1				-2 2								-3 3				-2 2																			-7	-	-21
IMPACTO TOTAL			**MAGNITUD + / -**	-2	3	-4	-3	-2	-30	-20	-15	-16	-13	-11	-20	-13	-18	-18	-17	3	-17	-15	-15	-11	-16	-4	-4	-11	-11	-11	-8	-5	-11	#	-4	-4	-2	-6	-8	-9	-6	-	-
			PONDERADO	4	-5	4	-3	1	-108	-61	-35	-15	-29	-9	-48	-29	-19	-19	-20	-5	-40	-35	-35	-9	-15	-1	-1	-12	-12	-12	-9	-2	-12	-11	2	-1	5	-24	-28	-33	-24	-	-491 -705

ANEXO N°5.6 ESPECIFICACIONES

Especificaciones técnicas

OBRAS PRELIMINARES

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

Descripción

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y autotransportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

Medición

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

Pago

Las cantidades aprobadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta Sección y según la Subsección 07.05.

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

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

TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Descripción

El ejecutor contara con una brigada de topografía completa y permanente hasta el final de la obra la misma que se encargara de controlar la información indicada en los planos.

El Replanteo del Diseño Geométrico consiste en llevar al terreno los ejes, niveles, progresivas, secciones establecidas en los planos, también incluye una nivelación cerrada de los BMs. Se recomienda primero emparejar el terreno antes del replanteo eliminando montículos, plantas, arbustos y todo obstáculo que puede interrumpir el trabajo continuo. Se marcarán los ejes y PI referenciado adecuadamente, para facilitar el

trazado y estacado del camino con estacas de madera de 1” x 1” x 60 cm. cada 20 m. y demás características geométricas, delimitación de bordes (izquierda y derecha).

Los recursos a emplearse en esta partida es el Yeso, madera de la zona, pintura esmalte c/color, herramientas manuales, Estación Total, Prismas, GPS etc.

Medición

La unidad de medición de esta partida es en Kilómetros (km).

Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección. El pago del Trazo, nivelación y Replanteo será de acuerdo con el avance de obra de la partida específica.

a.- 30% (km) del total de la partida se pagará cuando se concluyan los trabajos de trazo y replanteo de la obra.

b.- El 70% (km) restante de la partida se pagará en forma repartida y uniforme en los meses que dura la ejecución de la obra.

CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA

Descripción

Comprende la confección de una caseta de 75 m² para depósito y guardianía de triplay Lupuna de 4x8x4 mm, de espesor reforzado con bastidor de madera tornillo de 2” x 3” soportado por cuartones de madera tornillo de 3 ½” x 3 ½”, la ubicación será proporcionada por la residencia de obra.

Medición

Esta partida se medirá por metro cuadrado (m²)

Pago

El pago por este concepto será por unidad (m²)

CARTEL DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M

Descripción

Comprende la confección de un cartel de 2.40 X 3.60 m., alusivo a la obra, de las dimensiones antes mencionadas, reforzado con madera de la zona tornillo de 2”x3” soportado por cuartones de madera tornillo de 3 ½” x 3 ½”, el diseño de la leyenda, colores y ubicación será considerado en los detalles**.**

Medición

Esta partida se medirá por unidad (und).

Pago

El pago por este concepto será por unidad (Und) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Descripción

La partida se refiere a la limpieza del terreno en el área comprendida en los límites del proyecto de tal manera que éste quede en óptimas condiciones para iniciar la ejecución de los trabajos de construcción. Cabe precisar que esta partida incluye el retiro mediante medios manuales, si así lo cree conveniente el Contratista, de maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material.

Las Herramientas Manuales que se utilizaran para esta partida son las Palas,

Carretillas, Pico, Rastrillos, Machetes, etc.

Medición

La unidad de medida será la hectárea (Ha), de área limpiada y desbrozada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en los planos y en los metrados.

Pago

El pago por este concepto se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor.

CORTE EN MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE

Descripción

Esta partida consiste en el corte de terreno natural, para ensanche de la plataforma, construcción de plazoletas de estacionamiento o para disminuir la pendiente; a efectos de cumplir con la gradiente máxima permitida por el Reglamento y de acuerdo a lo indicado en los planos y de acuerdo con lo indicado por el Supervisor.

La realización de los trabajos, según esta partida se origina en la necesidad de disminuir la gradiente de la superficie de rodadura; por lo que para la ejecución de esta partida, se empleara un Tractor Oruga 190 - 240 Hp, provisto de sus implementos necesarios para efectuar movimiento de tierras (Excavaciones en la Plataforma y en los taludes), los que aprobara el Supervisor, y el procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la obtención de por lo menos, el ancho final que indican los planos.

El terreno excavado, será eliminado o empleado en la conformación de terraplenes con aprobación del Supervisor.

Para efectos de movimiento de tierras (Cortes, explanaciones, etc.); se realizará tal como se aprecia en los planos en los planos secciones transversales.

Medición

El volumen se pagará cuantificando la cantidad de metros cúbicos (m^3) de material en su posición original y dispuestos aceptablemente en los terraplenes, relleno o en forma que fuera ordenada por el Residente de obra.

Pago

El pago se hará al precio unitario de contrato por metro cubico; entendiéndose que dicho precio y pago construirá una compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, materiales e improvistos necesarios para la ejecución del trabajo.

RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

Descripción

Se denomina relleno con material de préstamo al proveniente de la cantera, el material de relleno será acarreado con cargador frontal.

Materiales

Los materiales a utilizarse son el material obtenido de la cantera. Deberá estar exento de todo tipo de materia orgánica.

Equipos

Los equipos a usar son Camión Cisterna de 3000 galones, Tractor de orugas de 190 - 240 HP, Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 101-135 HP 10-12 Tn. y Motoniveladora de 130- 135 HP.

Ejecución

Se procederá al relleno de los espacios vacíos y oquedades, utilizando el Tractor sobre Orugas para alcanzar la sección transversal indicada en los planos. La sección deberá ser completamente compactada con el rodillo liso vibratorio, para lo cual el contratista ejecutará los trabajos necesarios para alcanzar este resultado. Antes de la compactación y durante la misma será regada uniformemente. En estos trabajos se utilizarán rodillos compactadores apropiados al tipo de terreno que garanticen la obtención de la densidad mínima especificada; para el caso de rodillo liso vibratorio deberá estar constituido de tal manera que la presión de contacto se distribuya uniformemente.

Controles

La compactación no será menor de 95% de la máxima densidad seca proporcionada por el ensayo de Próctor (modificado). Para la aceptación de los trabajos debe cumplirse de acuerdo con los planos, la pendiente especificada, el ancho de carretera especificado y la densidad especificada; así como la eliminación de todo material no utilizado a los lugares especificados por el Supervisor.

Medición

La conformación de rellenos con material de préstamo se medirá en metros cúbicos (m^3), de material efectivamente conformado y compactado en el terraplén y aceptado por el Supervisor en su posición final.

Pago

El trabajo de conformación de rellenos con material de préstamo se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m^3), ejecutada satisfactoriamente de acuerdo a la presente especificación y aceptada por el supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

PERFILADO Y COMPACTACIÓN SUBRASANTE ZONAS DE CORTE

Descripción

La partida se define como perfilado, compactado y nivelado en los tramos de subrasante donde se haya practicado corte y sobre la cual se construirá la estructura del pavimento; su ancho y su bombeo será el que se indica en los planos, secciones típicas o el señale el Supervisor.

Ejecución

Todo material ubicado veinte (20) centímetros por debajo de la subrasante, será escarificado y perfilado empleando motoniveladora, regando adecuadamente y compactando con rodillo liso vibratorio hasta alcanzar una densidad no menor del 95 % de la densidad máxima de laboratorio, obtenida por el Método Próctor Modificado.

Medición

El Metrado de la partida será determinado multiplicando el ancho promedio de la vía por la longitud del tramo de trabajo u otro método aplicable aprobado por el Supervisor.

Pago

La superficie medida en la forma descrita anteriormente y aprobada por el Supervisor, será pagada a precios unitarios por metro cuadrado (m^2). Dicho precio constituirá compensación total por el uso de equipo, mano de obra y herramientas, necesarios para ejecutar la partida.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Descripción

Esta partida comprende los trabajos de carguío con maquinaria, y su transporte con volquetes, para eliminar el volumen del material proveniente de los cortes y demoliciones, hasta distancia de 6 km. Contempla la evacuación de todos los sobrantes de excavaciones, nivelaciones y materiales inutilizados, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad del ingeniero contratista

El material excedente será retirado del área de trabajo dejando las zonas aledañas libres de escombros a fin de permitir un control continuo del proyecto. La eliminación de desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra salvo que se vaya a usar en los rellenos.

Medición.

Esta partida se medirá por (m^3).

Pago

El material de corte y todo material eliminado se medirán en (m^3), cuyo control será responsabilidad del Ingeniero Supervisor, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

PAVIMENTO

EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)

CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA

Descripción

Consiste en el cargado del material apilado y el traslado del material seleccionado (afirmado) desde la zona de la cantera hasta el lugar de la obra, predeterminada por el Residente y confirmado por el Supervisor; ya que de éste depende el suministro regulado tanto en cantidad como en oportunidad para al avance de obra.

El volumen de material seleccionado será transportado en volquete de 15 m³ para ser colocado en todo el tramo de la carretera, según especificaciones técnicas, la cantera se encuentra ubicada en las coordenadas 733220.80 (E) y 92|73070 (N) a una distancia de 0.58 km.

Medición

El transporte del material de afirmado se mide en metros cúbicos (m³).

pago

El pago será de acuerdo al costo especificado en el presupuesto contratado y a la cantidad de m³ de material afirmado entregado en obra, que tengan la calidad requerida y medidos de acuerdo a la capacidad del camión volquete.

CONFORMACIÓN DE AFIRMADO SUB BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION

Descripción

En esta partida consiste en colocar una capa de afirmado sub base e=0.20m que constituye la parte de la estructura del pavimento cuyas dimensiones están definidas en los planos. Su conformación será con matinal granular afirmado tipo 3, cuyas características físico-mecánicas están bajo las normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La compactación alcanzada debe ser mayor del 100% del ensayo Próctor modificado salvo que se fijen en los planos de cantera, será responsabilidad del Residente, el determinar los lugares de abastecimiento y presentar muestras de los materiales disponibles. Las muestras serán presentadas con suficiente anterioridad a la operación en que se utilicen los materiales como para permitir los análisis adecuados de las muestras.

Medición

Esta partida se medirá por (m²) de la capa de afirmado convenientemente colocada y aceptada y en el espesor establecido en el diseño del pavimento.

Pago

El trabajo ejecutado y medido en la forma antes indicada se pagará por metro cuadrado (m²) y al precio unitario especificado en el presupuesto contractual, cuyo precio y pago constituirá la compensación total por concepto de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO (Afirmado de cantera)

Descripción

Es la labor de ubicación de las canteras a utilizarse, así como a su explotación, hasta lograr el apilamiento teniendo en cuenta que el abastecimiento debe estar asegurado durante todo el tiempo de ejecución de la obra.

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo para, para la extracción del material de agregado o afirmado, según las necesidades de la obra.

Medición

El material de extracción y apilamiento del material se medirán en (m^3), para el cálculo de volúmenes de terraplenes se usará el método del promedio de áreas extremas, en base a la determinación de las áreas en secciones transversales consecutivas, su promedio y multiplicado por la longitud entre las secciones a lo largo del eje de la vía. Unidad de medida Metro cubico (m^3.)

Pago

El área medida en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cubico (m^3).

CARGUÍO Y TRANSPORTE A LA OBRA

Descripción

Consiste en el cargado del material apilado y el traslado del material seleccionado (afirmado) desde la zona de la cantera hasta el lugar de la obra, predeterminada por el Residente y confirmado por el Supervisor; ya que de éste depende el suministro regulado tanto en cantidad como en oportunidad para al avance de obra.

El volumen de material seleccionado será transportado en volquete de 15 m^3 para ser colocado en todo el tramo de la carretera, según especificaciones técnicas, la cantera se encuentra ubicada en las coordenadas 733220.80 (E) y 92|73070 (N) a una distancia de 0.58 km.

Medición

El transporte del material de afirmado se mide en metros cúbicos (m^3).

Pago

El pago será de acuerdo al costo especificado en el presupuesto contratado y a la cantidad de m^3 de material afirmado entregado en obra, que tengan la calidad requerida y medidos de acuerdo a la capacidad del camión volquete.

CONFORMACIÓN DE AFIRMADO BASE e = 20 cm INCLUYE COMPACTACION

Descripción

En esta partida consiste en colocar una capa de afirmado base e=0.20m que constituye la parte de la estructura del pavimento cuyas dimensiones están definidas en los planos. Su conformación será con matinal granular afirmado tipo 3, cuyas características físico-mecánicas están bajo las normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La compactación alcanzada debe ser mayor del 100% del ensayo Próctor modificado salvo que se fijen en los planos de cantera, será responsabilidad del Residente, el determinar los lugares de abastecimiento y presentar muestras de los materiales disponibles. Las muestras serán presentadas con suficiente anterioridad a la operación en que se utilicen los materiales como para permitir los análisis adecuados de las muestras.

Medición

Esta partida se medirá por (m^2) de la capa de afirmado convenientemente colocada y aceptada y en el espesor establecido en el diseño del pavimento.

Pago

El trabajo ejecutado y medido en la forma antes indicada se pagará por metro cuadrado (m^2) y al precio unitario especificado en el presupuesto contractual, cuyo precio y pago constituirá la compensación total por concepto de mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida**.**

OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLAS, CUNETAS Y BADENES

Descripción

Este trabajo consiste en el levantamiento topográfico de detalle en las obras de drenaje luego de ejecutado el trazo y replanteo del eje de la carretera, en tal sentido, es importante obtener la configuración del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección del camino y el elemento de drenaje. Además, la localización de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.

Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

La información sobre estos trabajos deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

Medición

El trazo y replanteo se medirán en metros cuadrados (m^2).

Pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados conforme al Precio Unitario del Presupuesto para Trazo y Replanteo (m^2) y dicho precio constituirá compensación total por el costo del material, mano de obra, Herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS (BADENES Y ALCANTARRILLAS)

Descripción

Esta partida consiste en la excavación manual donde se colocará las alcantarillas MTC y los badenes que consiste en retirar el material existente hasta la cota de fondo de excavación. La selección de cual maquina se va a usar depende de las dimensiones del tubo y la altura de la excavación.

Antes que la maquinaría inicie su actividad debe de indicarse el eje de la tubería colocando una línea de cal sobre el mismo. Mientras se excava debe de cuidarse que se respete la forma en que se va a cortar que se acordó con fiscalización. Usando un nivel se verifica que la excavación no sobrepase la cota de excavación.

Medición

Esta partida se medirá por (m^3).

Pago

El trabajo ejecutado se medirá por (m^3) de material excavado, aceptado de acuerdo a lo especificado en los planos, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA ESTRUCTURAS (BADENES Y ALCANTARRILLAS)

Descripción

Se denomina relleno al material proveniente de la misma excavación, el cual a medida que se vaya extrayendo, puede ser colocado como relleno. El material de relleno será acarreado con volquete.

Medición

La colocación de material para alcantarillas será medida en metro cubico (m^3) de material colocado y compactado de acuerdo a lo arriba indicado.

Pago

Los trabajos comprendidos en este ítem serán pagados por m^3.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL (BADENES Y ALCANTARRILLAS)

Descripción

Esta partida comprende los trabajos de carguío en carretillas. Contempla la evacuación de todos los sobrantes de excavaciones de las alcantarillas y badenes, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad del ingeniero contratista

El material excedente será retirado del área de trabajo dejando las zonas aledañas libres de escombros a fin de permitir un control continuo del proyecto. La eliminación de desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra salvo que se vaya a usar en los rellenos.

Medición.

Esta partida se medirá por (m^3).

Pago

El material de corte y todo material eliminado se medirán en (m^3), cuyo control será responsabilidad del Ingeniero Supervisor, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 PARA ESTRUCTURAS

Descripción

El contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo la materia se procederá a colocar el concreto en la alcantarilla verificando que se cumplan con las dimensiones señaladas en los planos.

Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene el supervisor.

El concreto deberá ser vibrado y curado se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Medición

La unidad de medida será el metro cubico (m^3) de alcantarilla satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el supervisor.

El supervisor no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

Pago

La cantidad determinada según el método de medición antes descrito, se pagará al precio unitario de la partida dicho precio y pago constituye compensación total por toda la excavación adicional al trabajo de perfilado, limpieza, eliminación del material excedente de la zona, concreto f'c = 175 kg/cm^2.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (BADENES Y ALCANTARRILLAS)

Descripción

Esta sección se refiere al suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y dirección técnica necesarios para la fabricación, transporte, encofrado y desencofrado para todas las estructuras del proyecto indicadas en los planos.

Medición

Se medirá la superficie de concreto sostenida por el encofrado, en contacto directo con éste. Las dimensiones empleadas para determinar la superficie de encofrado serán las indicadas en los planos de

obra. La unidad de medida de esta partida es el metro cuadrado (m^2).

Pago

El pago de esta partida será de acuerdo a la unidad de medición y constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra leyes sociales, materiales, equipo, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida.

EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 (CUNETAS, BADENES Y ALCANTARRILLAS)

Descripción

Esta partida será utilizada en la construcción y/o protección de alcantarillas, tanto a la entrada como la salida del flujo de agua. Se considera el empleo de concreto simple, con la piedra asentada y emboquillada con incidencia del 30 % de piedra y 70 % de concreto.

Materiales

Se utilizará piedra de 8" resistente a la abrasión, libre de elementos minerales que se descompongan al contacto con el agua y que impidan una buena adhesión con el concreto.

Las piedras para mampostería deben ofrecer por lo menos una superficie sensiblemente plana que permita su asentamiento con la mínima cantidad de mezcla entre las piezas.

El concreto será de resistencia a la compresión de f'c = 175 kg/cm², para su preparación, colocación y curado deberá cumplir con lo señalado en las Especificaciones Técnicas para concreto.

Colocación

La colocación y acomodo de la piedra se efectuará con mano de obra, mientras que el concreto será preparado con mezcladora, debiendo cumplir la superficie final con los niveles indicados en los planos de diseño.

Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo con lo especificado en el párrafo anterior, se medirá en metros cuadrados (m²).

Pago

La unidad de pago de la partida será el metro cuadrado (m²); las mediciones se efectuarán de acuerdo a planos. El precio incluye el suministro de equipo, materiales, mano de obra necesaria para la dosificación, mezclado, transporte, colocación y curado del concreto. El costo del transporte de piedra grande y mediana y de agregados en general está incluido en el precio del insumo mismo

LOSA DE CONCRETO F'c= 210 kh/cm2 + 30 P.M.

Descripción

El contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo

la materia se procederá a colocar el concreto en la alcantarilla verificando que se cumplan con las dimensiones señaladas en los planos.
Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene el supervisor.

El concreto deberá ser vibrado y curado se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Medición

La unidad de medida será el metro cubico (m^3) de alcantarilla satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el supervisor.
El supervisor no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

Pago

La cantidad determinada según el método de medición antes descrito, se pagará al precio unitario de la partida dicho precio y pago constituye compensación total por toda la excavación adicional al trabajo de perfilado, limpieza, eliminación del material excedente de la zona, concreto f'c = 210 kg/cm^2 +30 P.M

JUNTAS DE DILATACIÓN

Descripción

Esta partida comprende la colocación del material para las juntas transversales la cual consistirá en mortero asfáltico (emulsión asfáltica), cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.
Se programará el suministro, elaboración y colocación del material en las juntas. Las mismas que no contendrán ningún tipo de residuo o material extraño en sus paredes que pueda alterar la composición del material asfáltico. La partida se desarrollará tomando en cuenta los aspectos indicados

- El ancho de junta deberá cumplir con lo especificado en el plano respectivo, según el tipo de junta a ejecutar.
- La junta deberá estar exenta de polvos y material suelto; el concreto debe estar fraguado y presentar una superficie rugosa. Es conveniente eliminar la lechada superficial mediante un escobillado.

- El imprimante asfáltico puede ser aplicado con brocha, rodillo, pistola o bomba pulverizadora, según sea el caso y lo recomiende el fabricante.
- Inmediatamente después de terminada la colocación, se procederá a colocar una capa delgada de arena fina, encima del material, para evitar el ataque de los rayos ultravioleta se retirará el excedente de arena que no se adhiera.
- No se calentará el sellante elástico al fuego directo. De encontrarse muy duro, se calentará al sol o "baño maría" (aprox. 60 ºc).

Medición

La unidad de medición para todos los tipos de juntas en cunetas será en metros lineales (ml), aprobados y aceptados por el ing. Supervisor.

Pago

El pago de esta partida se efectuará de acuerdo con el precio unitario del contrato y constituirá la compensación total por el equipo, materiales, herramientas, mano de obra (incluyendo leyes sociales), imprevistos y todo lo necesario para la realización de este trabajo a satisfacción de la supervisión.

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60

Descripción

Señales Preventivas; serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al alineamiento de la vía, en las zonas que representan un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso.

Preparación de Señales

Las señales serán de tamaño variable, de fibra de vidrio. El fondo de la señal será de lámina reflectiva de alta intensidad. El mensaje a transmitir y los bordes serán editados con tinta serigráfica de colores indicados en los planos.

Las estructuras de soporte para estas señales serán metálicas, constituidas principalmente por tubos negros estándar de 3" de diámetro, los cuales serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte de color gris.

Medición

El método de medición es por unidad, colocada y aceptada por el Ing. Supervisor.

Pago

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al Precio Unitario del contrato establecido para esta partida y dicho precio y pago constituirá

compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos, necesarios para completar la partida.

SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.90 x 0.60

Descripción

Señales Preventivas; serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al alineamiento de la vía, en las zonas que representan un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso.

Preparación de Señales

Las señales serán de tamaño variable, de fibra de vidrio. El fondo de la señal será de lámina reflectiva de alta intensidad. El mensaje a transmitir y los bordes serán editados con tinta serigráfica de colores indicados en los planos.

Las estructuras de soporte para estas señales serán metálicas, constituidas principalmente por tubos negros estándar de 3" de diámetro, los cuales serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte de color gris.

Medición

El método de medición es por unidad, colocada y aceptada por el Ing. Supervisor.

Pago

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al Precio Unitario del contrato establecido para esta partida y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos, necesarios para completar la partida.

SEÑALES INFORMATIVAS

Descripción

Señales Informativas; tienen como objetivo, guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, informándole y dirigiéndolo al lugar de su destino y también identificar puntos notables o de interés, tales como localidades, puentes, centros de salud, etc. y así brindar información que ayude al usuario en la vía.

Preparación de Señales

Las señales serán de tamaño variable, de fibra de vidrio. El fondo de la señal será de lámina reflectiva de alta intensidad. El mensaje a transmitir y los bordes serán editados con tinta serigráfica de colores indicados en los planos.

Las estructuras de soporte para estas señales serán metálicas, constituidas principalmente por tubos negros estándar de 3” de diámetro, los cuales serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte de color gris.

Medición

El método de medición es por unidad, colocada y aceptada por el Ing. Supervisor.

Pago

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al Precio Unitario del contrato establecido para esta partida y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos, necesarios para completar la partida.

POSTES DE KILOMETRAJE

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

El diseño del poste deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y demás normas complementarias.

No se permitirá la colocación de postes de kilometraje en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre demasiado húmedo, a juicio del supervisor.

Medición

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (u) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en

general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta Sección.

PROTECCION AMBIENTAL

REVEGETACIÓN

Descripción

Esta partida consiste en trasplantar en toda el área distribuida, se programarán las actividades concernientes a la reforestación de zonas críticas donde la vegetación no se restablezca en forma natural. Entre los factores y actividades a tomar en cuenta en las labores de plantación se tiene:

Los productos generados del corte de la cobertura vegetal (troncos y ramas), serán fragmentados desde el inicio de la apertura. El material vegetal muerto se cortará en trozos para luego dispersarlo sobre la zona de corte. Esta práctica permitirá que no se tengan acumuladas ramas de vegetación, reduciendo el riesgo a incendios y además se favorece el establecimiento de vegetación nativa, evitando el pisoteo del ganado. Se promoverá de esta manera el establecimiento y crecimiento de vegetación autóctona.

Medición

Esta partida se medirá por hectárea (ha), y en él se incluye los trabajos necesarios para el programa de revegetación en la forma especificada. Estos trabajos deberán ser aprobados por el supervisor y que hayan sido efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

Pago

El pago por este concepto será por hectárea (ha) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

RESTAURACIÓN DE DEPOSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)

Descripción

Esta partida comprende la disposición y acondicionamiento de material excedente en la zona de los DME, para lo cual se deberá proceder a efectuar el trabajo de manera tal que no disturbe el ambiente natural y más bien se restituyan las condiciones originales con la finalidad de no introducir impactos ambientales negativos en la zona.

Medición

Esta partida se medirá por hectárea (ha), y en él se incluye los trabajos necesarios para restaurar las canteras en la forma especificada. Estos trabajos deberán ser aprobados por

el supervisor y que hayan sido efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

Pago

El pago por este concepto será por hectárea (ha) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS (CANTERAS)

Descripción

Esta partida se da cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el contratista estará obligado a la recuperación ambiental de todas las canteras afectadas por la construcción del proyecto.

Dependiendo del sistema de explotación adoptado, las acciones que deben efectuarse son las siguientes: nivelación de los lechos de quebradas o ríos afectados, eliminación de las rampas de carga, peinado y alisado o redondeado de taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores deslizamientos, se deberá evitar dejar zonas en que se pueda acumular agua y de ser posible se deberá establecer un drenaje natural.

Medición

Esta partida se medirá por hectárea (ha), y en él se incluye los trabajos necesarios para restaurar las canteras en la forma especificada. Estos trabajos deberán ser aprobados por el supervisor y que hayan sido efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

Pago

El pago por este concepto será por hectárea (ha) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

RESTAURACION DE AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA

Descripción

Esta partida consiste en restaurar las áreas ocupadas por los campamentos levantados; es obligación del contratista llevarlo a cabo, una vez concluida la obra mediante las siguientes acciones: - Eliminación de desechos - Clausura de silos y rellenos sanitarios - Eliminación de pisos - Recuperación de la morfología.

Medición

Esta partida se medirá por hectárea (Ha) campamentos hayan sido retirados y esté concluido el tratamiento ambiental del área.

Pago

El pago por este concepto será por hectárea (ha) y dicho precio y pago constituirá compensación completa por la partida.

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Descripción

Esta partida se explica mediante la fiscalización del personal técnico que durante todo el proceso constructivo realice la supervisión y verificación de la aplicación de las medidas establecidas en el PMA.

Medición

La medición se realizará por puntos (Pto).

Pago

La forma de pago se realizará por puntos (Pto).

FLETE TERRESTRE

Descripción

En esta Partida se contemplan los gastos necesarios para el transporte de los materiales e insumos necesarios para la ejecución de la obra.

Medición

La medición se realizará con la unidad de medida Global (Glb), considerando el detalle presentado en el Cálculo de Flete en el Capítulo: Memoria de Cálculos.

Pago

Las cantidades aceptadas y medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas al precio del Contrato por unidad de medida. El pago será la compensación total por el trabajo prescrito en esta sección, y en general, todo trabajo ejecutado a satisfacción del Supervisor.

ANEXO N°06: ENSAYOS

ANEXO N°6.1 Estudio de tráfico








Control de tráfico
Fuente: Fotografía propia

ANEXO N°6.2 Levantamiento topográfico























Fuente: Fotografía propia

ANEXO N°6.3 Calicatas



Calicata Nº1



Calicata Nº2



Calicata Nº3



Calicata Nº4



Calicata Nº5



Calicata Nº6



Calicata Nº7



Calicata Nº8



Calicata Nº9



Calicata Nº10



Calicata Nº11



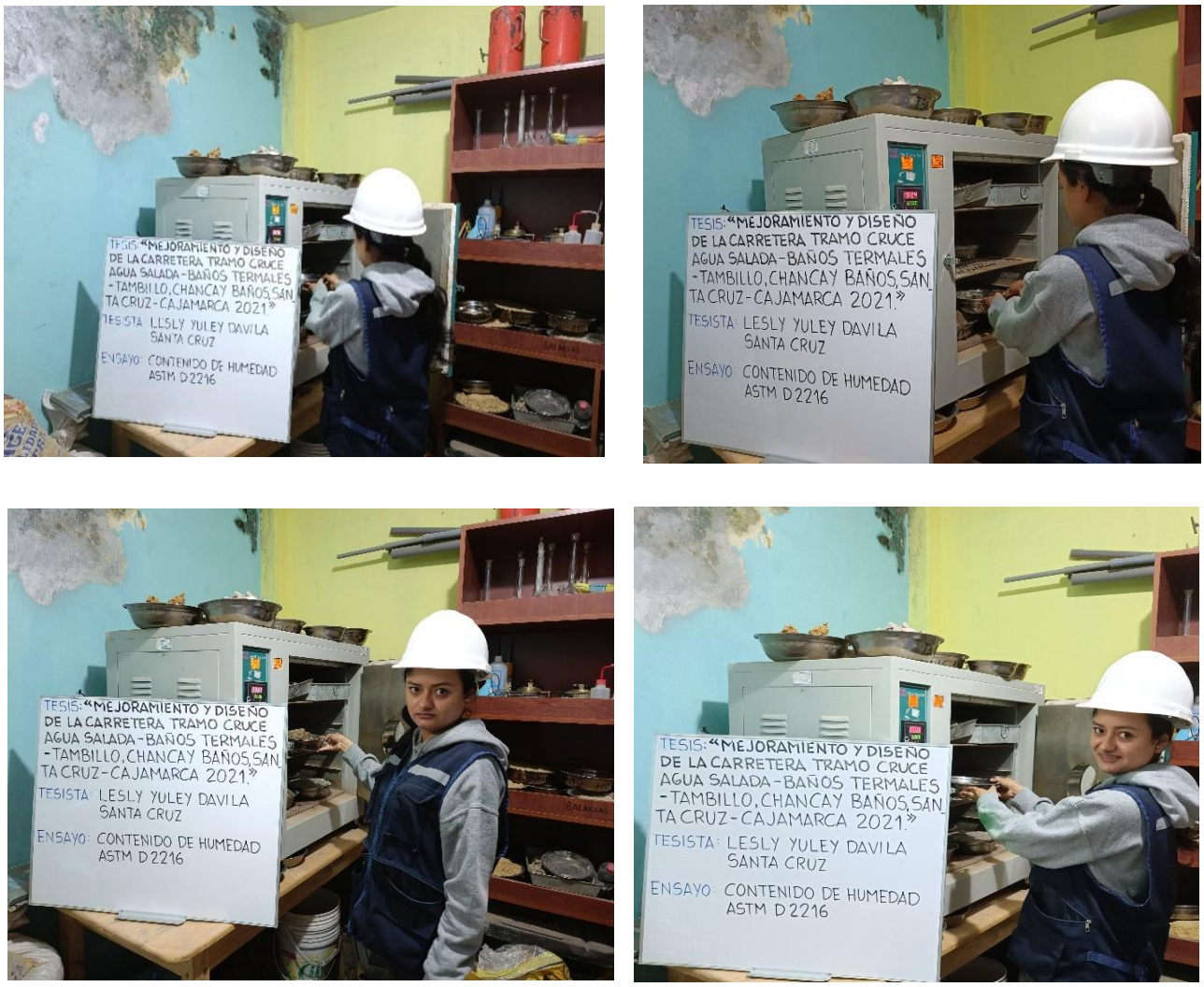
Calicata Nº12



Calicata Nº13
Fuente: Todas las Fotografías son propias

ANEXO N°6.4 Ensayos en laboratorio

6.4.1 Ensayo de contenido de humedad



Fuente: Fotografías propias

6.4.2 Ensayo de límites de Atterberg













Fuente: Fotografías propias

6.4.3 Ensayo de Análisis Granulométrico













Fuente: Fotografías propias

6.4.4 Ensayo de California Bearing (CBR)





Fuente: Fotografías propias

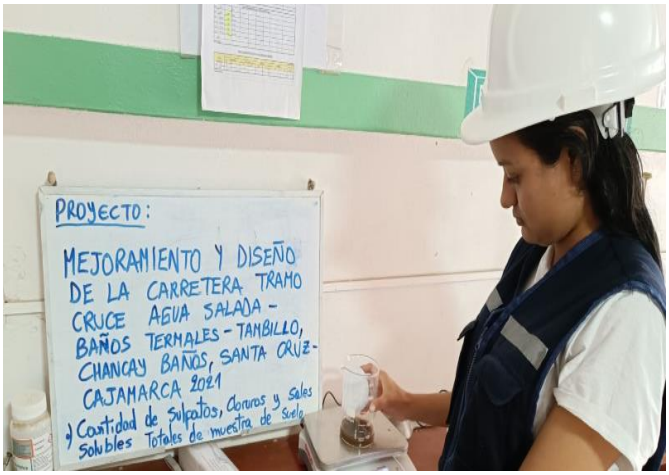
6.4.5 Proctor Modificado

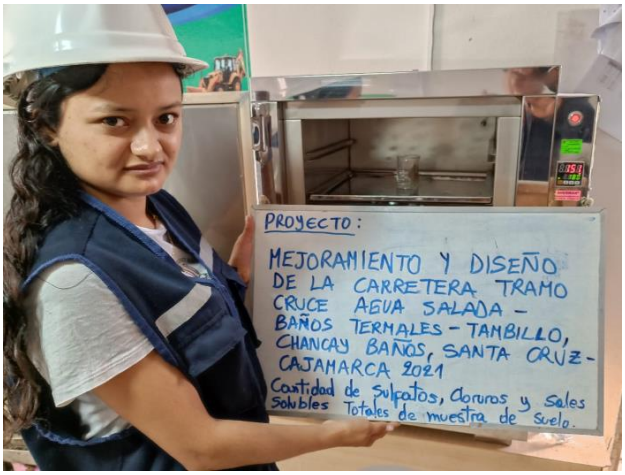




Fuente: Fotografías propias

6.4.6 Contenido de Sales







Fuente: Fotografías propias

6.4.7 Ensayos químicos









Fuente: Fotografías propias

ANEXO N°07: RESULTADOS

ANEXO N°7.1 Resultado del Ensayo de Contenido de Humedad

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L			
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 01
CALICATA:	C - 01	PROGRESIVA:	KM 00+000	ESTE: 733297.00 / NORTE: 9273572.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	T-32
Masa de tara (g)	132.90
M. Tara + M.H Úmeda (g)	2265.80
M. Tara + M. Seca (g)	2028.90
Masa de agua (g)	236.90
Masa de Muestra Seca (g)	1896.00
W (%)	12.49%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L
Jhoglar Y Olaguez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280166

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L			
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 02
CALICATA:	C - 02	PROGRESIVA:	KM 01+000	ESTE: 733875.00 / NORTE: 9272983.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.30m a 1.50m	

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	A-12
Masa de tara (g)	85.20
M. Tara + M.H Úmeda (g)	1834.20
M. Tara + M. Seca (g)	1449.80
Masa de agua (g)	384.40
Masa de Muestra Seca (g)	1364.60
W (%)	28.17%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L
Jhoglar Y Olaguez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280166

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.			
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 03
CALICATA:	C - 03	PROGRESIVA:	KM 02+000	ESTE: 733467.00 / NORTE: 9274017.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	T-36
Masa de tara (g)	138.60
M. Tara + M.Húmeda (g)	2934.70
M. Tara + M. Seca (g)	2531.80
Masa de agua (g)	402.90
Masa de Muestra Seca (g)	2393.20
W (%)	16.84%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280556

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.			
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 04
CALICATA:	C - 04	PROGRESIVA:	KM 03+000	ESTE: 732808.00 / NORTE: 9274266.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.30m a 1.50m	

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	T-31
Masa de tara (g)	131.90
M. Tara + M.Húmeda (g)	3630.50
M. Tara + M. Seca (g)	3041.30
Masa de agua (g)	589.20
Masa de Muestra Seca (g)	2909.40
W (%)	20.25%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280556

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 05	
CALICATA:	C - 05	PROGRESIVA:	KM 04+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	732794.00	9274772.00

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	A-10
Masa de tara (g)	81.30
M. Tara + M.H.Húmeda (g)	2455.80
M. Tara + M. Seca (g)	2082.30
Masa de agua (g)	373.50
Masa de Muestra Seca (g)	2001.00
W (%)	18.67%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhojan Fidgluez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 260336

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 06	
CALICATA:	C - 06	PROGRESIVA:	KM 05+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	733002.00	9275440.00

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	A-8
Masa de tara (g)	83.70
M. Tara + M.H.Húmeda (g)	2314.60
M. Tara + M. Seca (g)	1991.70
Masa de agua (g)	322.90
Masa de Muestra Seca (g)	1908.00
W (%)	16.92%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhojan Fidgluez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 260336

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L				
	GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD			ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 07	
CALICATA:	C - 07	PROGRESIVA:	KM 06+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	733567.00	9275452.00

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	M-3
Masa de tara (g)	124.60
M. Tara + M.Húmeda (g)	2135.80
M. Tara + M. Seca (g)	1881.20
Masa de agua (g)	254.60
Masa de Muestra Seca (g)	1756.60
W (%)	14.49%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L

Jhojan Vásquez Torres

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L				
	GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD			ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 08	
CALICATA:	C - 08	PROGRESIVA:	KM 07+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	733445.00	9275725.00

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	M-8
Masa de tara (g)	134.10
M. Tara + M.Húmeda (g)	2812.70
M. Tara + M. Seca (g)	2436.50
Masa de agua (g)	376.20
Masa de Muestra Seca (g)	2302.40
W (%)	16.34%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L

Jhojan Vásquez Torres

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.				
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 09	
CALICATA:	C - 09	PROGRESIVA:	KM 08+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	733438.00	9276402.00

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	B-10
Masa de tara (g)	354.00
M. Tara + M.H.Húmeda (g)	5636.20
M. Tara + M. Seca (g)	5144.90
Masa de agua (g)	491.30
Masa de Muestra Seca (g)	4790.90
W (%)	10.25%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 261146

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.				
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 10	
CALICATA:	C - 10	PROGRESIVA:	KM 09+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	733949.00	9276865.00

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	M-5
Masa de tara (g)	121.70
M. Tara + M.H.Húmeda (g)	2423.70
M. Tara + M. Seca (g)	2127.30
Masa de agua (g)	296.40
Masa de Muestra Seca (g)	2005.60
W (%)	14.78%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 261146

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.			
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 11
CALICATA:	C - 11	PROGRESIVA:	KM 10+000	ESTE: 734399.00 / NORTE: 9277225.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	M-13
Masa de tara (g)	135.20
M. Tara + M.Húmeda (g)	2945.50
M. Tara + M. Seca (g)	2532.80
Masa de agua (g)	412.70
Masa de Muestra Seca (g)	2397.60
W (%)	17.21%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Fabiánez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265536

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.			
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 12
CALICATA:	C - 12	PROGRESIVA:	KM 11+000	ESTE: 734974.00 / NORTE: 9277722.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	B-2
Masa de tara (g)	351.80
M. Tara + M.Húmeda (g)	5773.20
M. Tara + M. Seca (g)	5203.50
Masa de agua (g)	569.70
Masa de Muestra Seca (g)	4851.70
W (%)	11.74%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Fabiánez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265536

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.			
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 13
CALICATA:	C - 13	PROGRESIVA:	KM 12+000	ESTE: 734978.00 / NORTE: 9277728.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.30m a 1.50m	

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	M-7
Masa de tara (g)	133.70
M. Tara + M.Húmeda (g)	3008.10
M. Tara + M. Seca (g)	2560.50
Masa de agua (g)	447.60
Masa de Muestra Seca (g)	2426.80
W (%)	18.44%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Fabiánez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265536

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-01	Muestra: M-1	Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		T-32	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**2265.8**	**2265.8**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**2028.9**	**2028.9**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	132.9	132.9
E.- Contenido de humedad	(%)	12.49	12.49
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**12.49**	

Observaciones :

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-02	Muestra: M-1	Profundidad: 0.30m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		A-12	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**1834.2**	**1834.2**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**1449.8**	**1449.8**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	85.2	85.2
E.- Contenido de humedad	(%)	28.17	28.17
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**28.17**	

Observaciones :

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-03	Muestra: M-1	Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		T-36	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**2934.7**	**2934.7**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**2531.8**	**2531.8**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	138.6	138.6
E.- Contenido de humedad	(%)	16.84	16.84
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**16.84**	

Observaciones :

Tesista

USAT

TECNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-04	Muestra: M-1	Profundidad: 0.30m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		T-31	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**3630.5**	**3630.5**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**3041.3**	**3041.3**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	131.9	131.9
E.- Contenido de humedad	(%)	20.25	20.25
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**20.25**	

Observaciones :

Tesista

USAT

TECNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-05	Muestra: M-1	Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

I .- Datos

		A-10	
A.- Identificación de la tara			
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**2455.8**	**2455.8**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**2082.3**	**2082.3**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	81.3	81.3
E.- Contenido de humedad	(%)	18.67	18.67
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**18.67**	

Observaciones :

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-06	Muestra: M-1	Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

I .- Datos

		A-8	
A.- Identificación de la tara			
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**2314.6**	**2314.6**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**1991.7**	**1991.7**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	83.7	83.7
E.- Contenido de humedad	(%)	16.92	16.92
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**16.92**	

Observaciones :

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-07	Muestra: M-1	Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		M-3	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**2135.8**	**2135.8**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**1881.2**	**1881.2**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	124.6	124.6
E.- Contenido de humedad	(%)	14.49	14.49
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**14.49**	

Observaciones :

Tesista



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-08	Muestra: M-1	Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		M-8	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**2812.7**	**2812.7**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**2436.5**	**2436.5**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	134.1	134.1
E.- Contenido de humedad	(%)	16.34	16.34
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**16.34**	

Observaciones :

Tesista



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-09	Muestra: M-1	Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		B-10	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**5636.2**	**5636.2**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**5144.9**	**5144.9**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	354.0	354.0
E.- Contenido de humedad	(%)	10.25	10.25
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**10.25**	

Observaciones :

Tesista



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-10	Muestra: M-1	Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		M-5	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**2423.7**	**2423.7**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**2127.3**	**2127.3**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	121.7	121.7
E.- Contenido de humedad	(%)	14.78	14.78
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**14.78**	

Observaciones :

Tesista



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-11	Muestra: M-1	Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		M-13	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**2945.5**	**2945.5**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**2532.8**	**2532.8**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	135.2	135.2
E.- Contenido de humedad	(%)	17.21	17.21
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**17.21**	

Observaciones :

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-12	Muestra: M-1	Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		B-2	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**5773.2**	**5773.2**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**5203.5**	**5203.5**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	351.8	351.8
E.- Contenido de humedad	(%)	11.74	11.74
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**11.74**	

Observaciones :

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC		Tiempo de Secado: 16 h
Calicata: C-13	Muestra: M-1	Profundidad: 0.30m. - 1.50m.

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		M-7	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**3008.1**	**3008.1**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**2560.5**	**2560.5**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	133.7	133.7
E.- Contenido de humedad	(%)	18.44	18.44
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**18.44**	

Observaciones :

Tesista

USAT

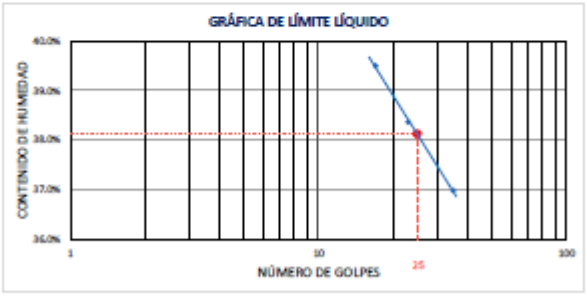
ANEXO N°7.2 Resultado del Ensayo de Límites de Atterberng

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022		
LÍMITES DE ATTERBERG			ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LEGLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C-01	
CALICATA:	C-01	PROGRESIVA:	KM 00+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.40m a 1.50m	788297.00	9276571.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.03	11.25	10.70	M tara (g)	11.13	9.91
Mt+ M.Húmeda (g)	37.45	36.82	37.19	Mt+ M.Húmeda (g)	19.72	17.26
Mt+ M. Seca (g)	29.97	29.73	30.11	Mt+ M. Seca (g)	17.78	15.59
M agua (g)	7.48	7.09	7.18	M agua (g)	1.94	1.67
M M.Seca (g)	18.94	18.48	19.41	M. Muestra Seca (g)	6.65	5.68
W(%)	39.49%	38.37%	36.99%	W(%)	29.17%	29.40%
N.GOLPES	17	23	35	**Contenido de Humedad Promedio: 29.29%**		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
38.00%	29.00%	9.00%



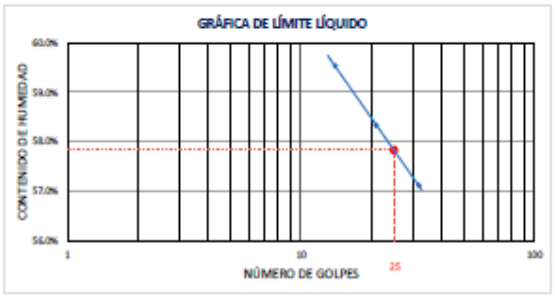
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 260166

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022		
LÍMITES DE ATTERBERG			ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LEGLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C-02	
CALICATA:	C-02	PROGRESIVA:	KM 01+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.30m a 1.50m	788875.00	9276983.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	10.63	10.99	11.35	M tara (g)	11.19	11.21
Mt+ M.Húmeda (g)	36.48	37.21	34.63	Mt+ M.Húmeda (g)	18.47	17.89
Mt+ M. Seca (g)	26.83	27.55	26.13	Mt+ M. Seca (g)	16.97	16.50
M agua (g)	9.65	9.66	8.50	M agua (g)	1.50	1.39
M M.Seca (g)	16.21	16.56	14.88	M. Muestra Seca (g)	5.78	5.29
W(%)	59.53%	58.33%	57.12%	W(%)	25.95%	26.28%
N.GOLPES	14	21	32	**Contenido de Humedad Promedio: 26.11%**		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
58.00%	26.00%	32.00%



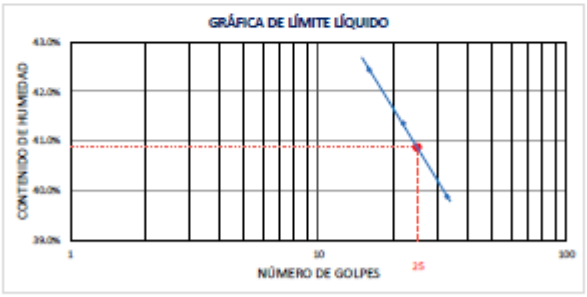
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 260166

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L	
	GI-EMS-021-05-22	FECHA: 20/05/2022
	LÍMITES DE ATTERBERG	ASTM D4318 AASHTO T 89
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULET	COORDENADAS DE CALICATA C-03
CALICATA:	C-03 / PROGRESIVA: / Km 03+000	ESTE: 738467.00 / NORTE: 9274017.00
MUESTRA:	M-1 / PROFUNDIDAD: / 0+0.50m a 1.50m	

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.04	11.22	11.25	M tara (g)	12.12	10.65
Mt+ M.Húmeda (g)	37.13	35.35	36.78	Mt+ M.Húmeda (g)	19.47	17.61
Mt+ M. Seca (g)	29.35	28.29	29.50	Mt+ M. Seca (g)	18.24	16.44
M agua (g)	7.77	7.06	7.28	M agua (g)	1.23	1.17
M M.Seca (g)	18.31	17.07	18.25	M. Muestra Seca (g)	6.12	5.79
W(%)	42.44%	41.36%	39.89%	W(%)	20.10%	20.21%
N.GOLPES	16	22	33	**Contenido de Humedad Promedio: 20.15%**		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
41.00%	20.00%	21.00%



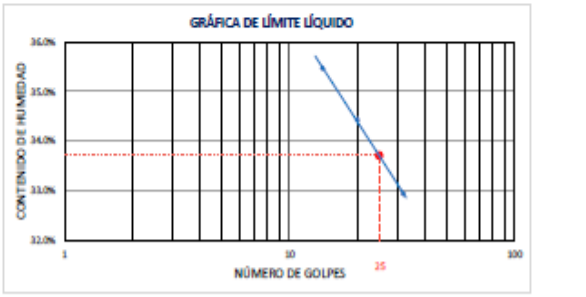
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoyser F. Chuquez Torres
Asistente Civil
REG. CIP N° 283156

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L	
	GI-EMS-021-05-22	FECHA: 20/05/2022
	LÍMITES DE ATTERBERG	ASTM D4318 AASHTO T 89
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULET	COORDENADAS DE CALICATA C-04
CALICATA:	C-04 / PROGRESIVA: / Km 03+000	ESTE: 732808.00 / NORTE: 9274366.00
MUESTRA:	M-1 / PROFUNDIDAD: / 0+0.80m a 1.50m	

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	10.88	11.13	10.70	M tara (g)	10.62	9.94
Mt+ M.Húmeda (g)	35.21	36.47	34.91	Mt+ M.Húmeda (g)	18.28	17.42
Mt+ M. Seca (g)	28.84	29.98	28.91	Mt+ M. Seca (g)	16.64	15.81
M agua (g)	6.37	6.49	6.00	M agua (g)	1.64	1.61
M M.Seca (g)	17.96	18.85	18.21	M. Muestra Seca (g)	6.02	5.87
W(%)	35.47%	34.43%	32.95%	W(%)	27.24%	27.43%
N.GOLPES	14	20	32	**Contenido de Humedad Promedio: 27.34%**		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
34.00%	27.00%	7.00%



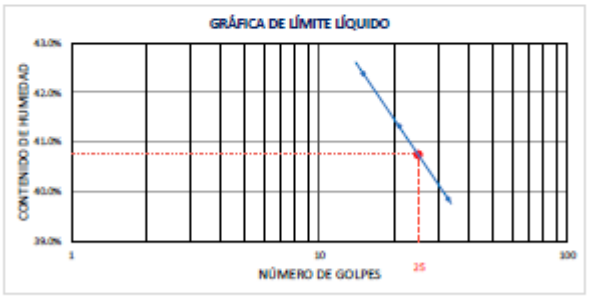
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoyser F. Chuquez Torres
Asistente Civil
REG. CIP N° 283156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULET			COORDENADAS DE CALICATA C-05	
CALICATA:	C-05	PROGRESIVA:	KM 04+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+2.50m a 1.50m	782794.00	9276771.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.22	11.15	11.03	M tara (g)	10.62	9.95
Mt+ M.Húmeda (g)	36.45	37.21	35.87	Mt+ M.Húmeda (g)	20.52	18.27
Mt+ M. Seca (g)	28.94	29.59	28.79	Mt+ M. Seca (g)	18.78	16.82
M agua (g)	7.51	7.62	7.08	M agua (g)	1.74	1.45
M M.Seca (g)	17.72	18.44	17.76	M. Muestra Seca (g)	8.16	6.87
W(%)	42.38%	41.32%	39.86%	W(%)	21.32%	21.11%
N.GOLPES	15	21	33	Contenido de Humedad Promedio: 21.21%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
41.00%	21.00%	20.00%



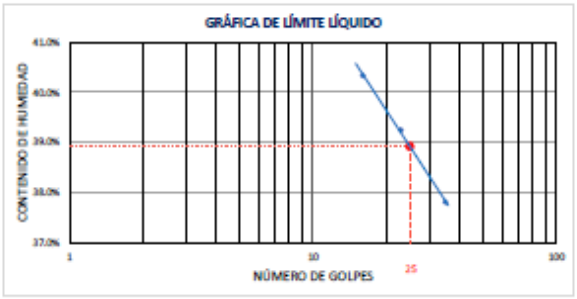
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yánguez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280166

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULET			COORDENADAS DE CALICATA C-06	
CALICATA:	C-06	PROGRESIVA:	KM 05+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+2.40m a 1.50m	788002.00	9275440.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.02	11.13	10.88	M tara (g)	11.21	10.70
Mt+ M.Húmeda (g)	34.54	36.39	36.17	Mt+ M.Húmeda (g)	19.53	17.87
Mt+ M. Seca (g)	27.78	29.27	29.23	Mt+ M. Seca (g)	18.12	16.66
M agua (g)	6.76	7.12	6.94	M agua (g)	1.41	1.21
M M.Seca (g)	16.76	18.14	18.35	M. Muestra Seca (g)	6.91	5.96
W(%)	40.33%	39.25%	37.82%	W(%)	20.41%	20.30%
N.GOLPES	16	23	35	Contenido de Humedad Promedio: 20.35%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
39.00%	20.00%	19.00%



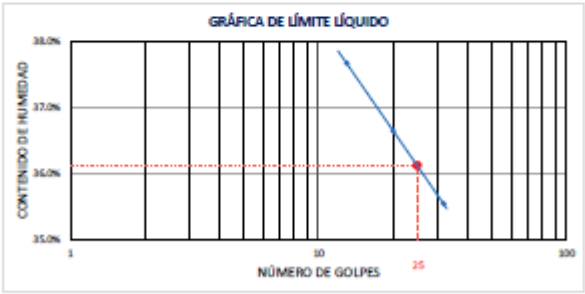
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yánguez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280166

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULET			COORDENADAS DE CALICATA C-07	
CALICATA:	C-07	PROGRESIVA:	KM 06+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.40m a 1.50m	738567.00	9275452.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	10.65	11.19	11.28	M tara (g)	10.99	9.92
Mt+ M.Húmeda (g)	37.15	35.84	36.41	Mt+ M.Húmeda (g)	19.52	18.18
Mt+ M. Seca (g)	29.90	29.23	29.82	Mt+ M. Seca (g)	17.65	16.36
M agua (g)	7.25	6.61	6.59	M agua (g)	1.87	1.82
M M.Seca (g)	19.25	18.04	18.54	M. Muestra Seca (g)	6.66	6.44
W(%)	37.66%	36.64%	35.54%	W(%)	28.08%	28.26%
N.GOLPES	13	20	32	Contenido de Humedad Promedio: 28.17%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
36.00%	28.00%	8.00%



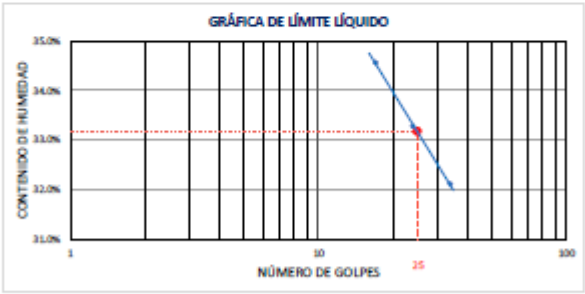
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULET			COORDENADAS DE CALICATA C-08	
CALICATA:	C-08	PROGRESIVA:	KM 07+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.50m a 1.50m	738445.00	9275725.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.03	11.22	10.80	M tara (g)	10.99	9.92
Mt+ M.Húmeda (g)	35.87	36.45	35.23	Mt+ M.Húmeda (g)	18.44	17.65
Mt+ M. Seca (g)	29.49	30.15	29.29	Mt+ M. Seca (g)	16.85	15.99
M agua (g)	6.38	6.30	5.94	M agua (g)	1.59	1.66
M M.Seca (g)	18.46	18.93	18.49	M. Muestra Seca (g)	5.86	6.07
W(%)	34.56%	33.28%	32.13%	W(%)	27.13%	27.35%
N.GOLPES	17	24	34	Contenido de Humedad Promedio: 27.24%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
33.00%	27.00%	6.00%



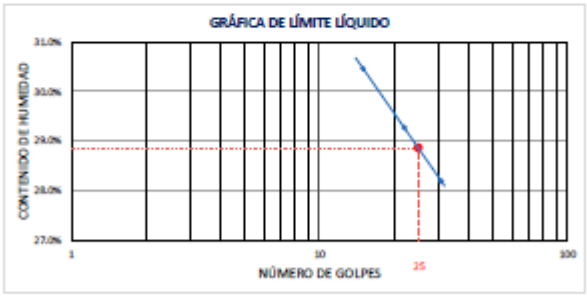
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULET			COORDENADAS DE CALICATA C-09	
CALICATA:	C-09	PROGRESIVA:	KM 09+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.50m a 1.50m	738468.00	9276402.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.35	10.96	11.15	M tara (g)	11.21	10.87
Mt+ M.Húmeda (g)	35.92	34.63	36.38	Mt+ M.Húmeda (g)	19.85	18.21
Mt+ M. Seca (g)	30.16	29.27	30.83	Mt+ M. Seca (g)	18.16	16.79
M agua (g)	5.76	5.36	5.55	M agua (g)	1.69	1.42
M M.Seca (g)	18.91	18.31	19.68	M. Muestra Seca (g)	6.95	5.92
W(%)	30.46%	29.27%	28.20%	W(%)	24.32%	23.99%
N.GOLPES	15	23	31	Contenido de Humedad Promedio: 24.15%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
29.00%	24.00%	5.00%



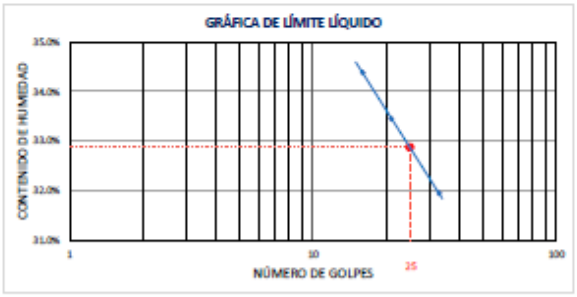
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar P.Ibañez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULET			COORDENADAS DE CALICATA C-10	
CALICATA:	C-10	PROGRESIVA:	KM 09+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.40m a 1.50m	738468.00	9276840.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.09	11.21	11.16	M tara (g)	10.89	9.92
Mt+ M.Húmeda (g)	36.34	37.18	36.72	Mt+ M.Húmeda (g)	19.54	17.31
Mt+ M. Seca (g)	29.88	30.67	30.53	Mt+ M. Seca (g)	17.73	15.78
M agua (g)	6.46	6.51	6.19	M agua (g)	1.81	1.53
M M.Seca (g)	18.79	19.46	19.37	M. Muestra Seca (g)	6.84	5.86
W(%)	34.38%	33.45%	31.96%	W(%)	26.46%	26.11%
N.GOLPES	16	21	33	Contenido de Humedad Promedio: 26.29%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
33.00%	26.00%	7.00%



GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar P.Ibañez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L

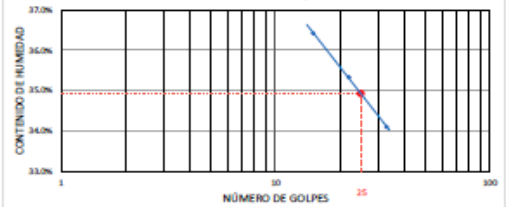
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULI?			COORDENADAS DE CALICATA: C-13	
CALICATA:	C-13	PROGRESIVA:	KM 13+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.30m a 1.50m	734976.00	9277725.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.13	11.21	11.14	M tara (g)	10.88	9.97
Mt+ M.Húmeda (g)	35.89	36.45	35.32	Mt+ M.Húmeda (g)	19.65	18.21
Mt+ M. Seca (g)	29.28	29.86	29.17	Mt+ M. Seca (g)	17.78	16.45
M agua (g)	6.61	6.59	6.15	M agua (g)	1.87	1.76
M M.Seca (g)	18.15	18.65	18.03	M. Muestra Seca (g)	6.90	6.48
W(%)	36.42%	35.34%	34.11%	W(%)	27.10%	27.16%
N.GOLPES	15	23	33	Contenido de Humedad Promedio: 27.13%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
35.00%	27.00%	8.00%

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



GUERSAN INGENIEROS S.R.L
Jhoglary Yhoglanz Torres
Ingeniero Civil
REG. CIP N° 286746

GUERSAN INGENIEROS S.R.L

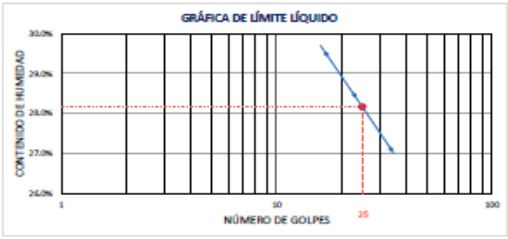
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULI?			COORDENADAS DE CALICATA: C-13	
CALICATA:	C-13	PROGRESIVA:	KM 13+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.30m a 1.50m	734976.00	9277725.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	10.99	10.70	11.04	M tara (g)	11.31	11.08
Mt+ M.Húmeda (g)	35.67	34.89	36.12	Mt+ M.Húmeda (g)	20.32	18.67
Mt+ M. Seca (g)	30.05	29.53	30.77	Mt+ M. Seca (g)	18.54	17.19
M agua (g)	5.62	5.36	5.35	M agua (g)	1.78	1.48
M M.Seca (g)	19.06	18.83	19.73	M. Muestra Seca (g)	7.23	6.11
W(%)	29.49%	28.47%	27.12%	W(%)	24.28%	24.14%
N.GOLPES	17	23	34	Contenido de Humedad Promedio: 24.21%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
28.00%	24.00%	4.00%

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



GUERSAN INGENIEROS S.R.L
Jhoglary Yhoglanz Torres
Ingeniero Civil
REG. CIP N° 286746

GUERSAN INGENIEROS S.R.L

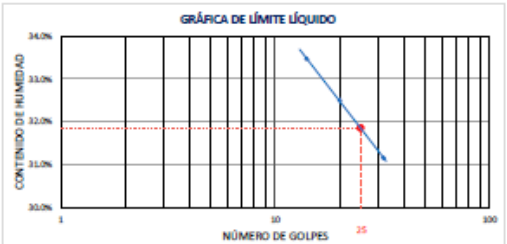
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULI?			COORDENADAS DE CALICATA: C-13	
CALICATA:	C-13	PROGRESIVA:	KM 13+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	0+0.30m a 1.50m	734976.00	9277728.00

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	11.13	11.19	11.27	M tara (g)	10.88	10.67
Mt+ M.Húmeda (g)	37.21	35.65	36.48	Mt+ M.Húmeda (g)	18.25	17.54
Mt+ M. Seca (g)	30.67	29.65	30.49	Mt+ M. Seca (g)	16.72	16.10
M agua (g)	6.54	6.00	5.99	M agua (g)	1.53	1.44
M M.Seca (g)	19.54	18.46	19.22	M. Muestra Seca (g)	5.84	5.43
W(%)	33.47%	32.50%	31.17%	W(%)	26.20%	26.52%
N.GOLPES	14	20	32	Contenido de Humedad Promedio: 26.36%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
32.00%	26.00%	6.00%

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



GUERSAN INGENIEROS S.R.L
Jhoglary Yhoglanz Torres
Ingeniero Civil
REG. CIP N° 286746

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

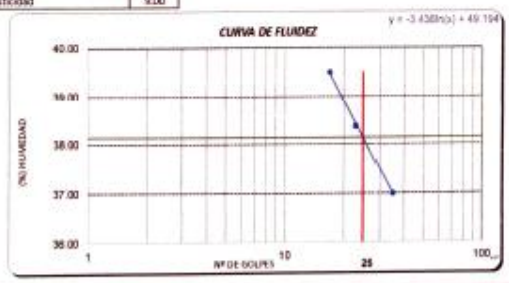
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	17	23	35		
Tarro + suelo húmedo	37.45	36.82	37.29	19.72	17.26
Tarro + suelo seco	29.97	29.73	30.11	17.78	15.59
Agua	7.48	7.09	7.18	1.94	1.67
Peso del tarro	11.03	11.25	10.7	11.13	9.91
Peso del suelo seco	18.94	18.48	19.41	6.65	5.68
Porcentaje de humedad	39.49	38.37	36.99	29.17	29.40

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	38.00
Límite Plástico	29.00
Índice de Plasticidad	9.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

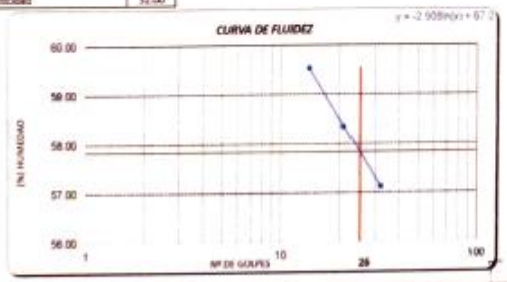
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-02 Muestra: M-1 Profundidad: 0.30m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	14	21	32		
Tarro + suelo húmedo	36.48	37.21	34.63	18.47	17.89
Tarro + suelo seco	26.83	27.55	26.13	16.97	16.5
Agua	9.65	9.66	8.5	1.5	1.39
Peso del tarro	10.62	10.99	11.25	11.19	11.21
Peso del suelo seco	16.21	16.56	14.88	5.78	5.29
Porcentaje de humedad	59.53	58.33	57.12	25.95	26.28

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	58.00
Límite Plástico	26.00
Índice de Plasticidad	32.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

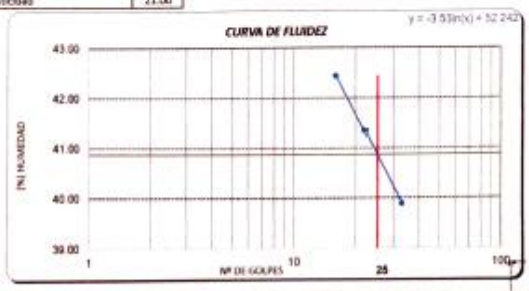
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-03 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	22	33		
Tarro + suelo húmedo	37.12	35.35	36.78	19.47	17.61
Tarro + suelo seco	29.35	28.29	29.5	18.24	16.44
Agua	7.77	7.06	7.28	1.23	1.17
Peso del tarro	11.04	11.22	11.25	12.12	10.65
Peso del suelo seco	18.31	17.07	18.25	6.12	5.79
Porcentaje de humedad	42.44	41.36	39.89	20.10	20.21

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	41.00
Límite Plástico	20.00
Índice de Plasticidad	21.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

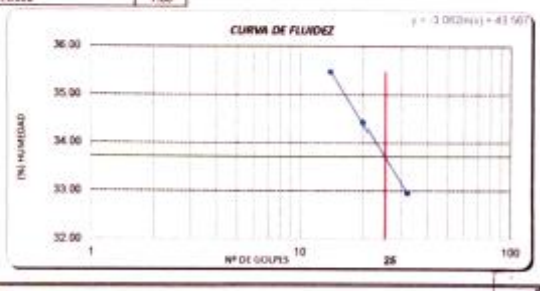
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-04 Muestra: M-1 Profundidad: 0.30m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	14	20	32		
Tarro + suelo húmedo	35.21	36.47	34.91	18.28	17.42
Tarro + suelo seco	28.84	29.98	28.91	16.64	15.81
Agua	6.37	6.49	6	1.64	1.61
Peso del tarro	10.88	11.13	10.7	10.62	9.94
Peso del suelo seco	17.96	18.85	18.21	6.02	5.87
Porcentaje de humedad	35.47	34.43	32.95	27.24	27.43

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	34.00
Límite Plástico	27.00
Índice de Plasticidad	7.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

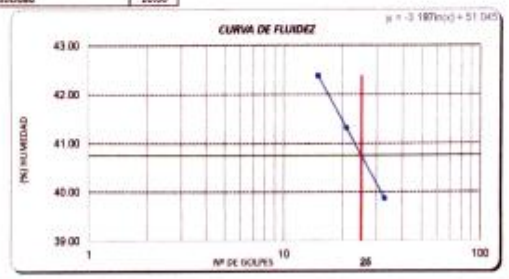
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-05 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3		4	5
N° de golpes	15	21	33			
Tarro + suelo húmedo	36.45	37.21	35.87		20.52	18.27
Tarro + suelo seco	28.94	29.59	28.79		18.78	16.82
Agua	7.51	7.62	7.08		1.74	1.45
Peso del tarro	11.22	11.15	11.03		10.62	9.95
Peso del suelo seco	17.72	18.44	17.76		8.16	6.87
Porcentaje de humedad	42.38	41.32	39.86		21.32	21.11

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	41.00
Límite Plástico	21.00
Indice de Plasticidad	20.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

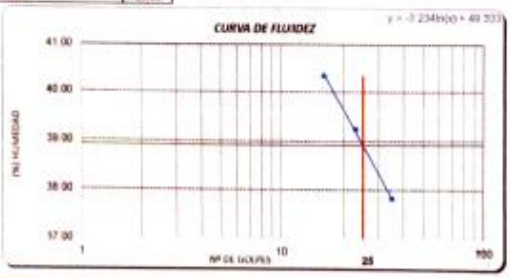
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-06 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3		4	5
N° de golpes	16	23	35			
Tarro + suelo húmedo	34.54	36.39	36.17		19.53	17.87
Tarro + suelo seco	27.78	29.27	29.23		18.12	16.66
Agua	6.76	7.12	6.94		1.41	1.21
Peso del tarro	11.02	11.13	10.88		11.21	10.70
Peso del suelo seco	16.76	18.14	18.35		6.91	5.96
Porcentaje de humedad	40.33	39.25	37.82		20.41	20.30

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	39.00
Límite Plástico	20.00
Indice de Plasticidad	19.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

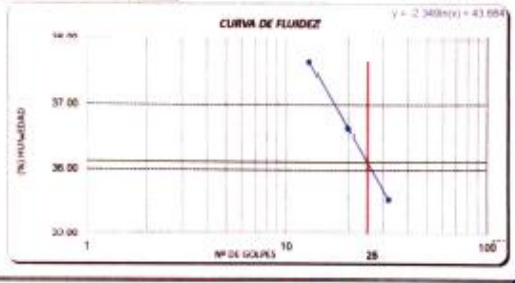
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-07 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3		4	5
N° de golpes	13	26	32			
Tarro + suelo húmedo	37.15	35.84	36.41		19.52	18.18
Tarro + suelo seco	29.9	29.23	29.82		17.65	16.36
Agua	7.25	6.61	6.59		1.87	1.82
Peso del tarro	10.65	11.19	11.28		10.99	9.92
Peso del suelo seco	19.25	18.04	18.54		6.66	6.44
Porcentaje de humedad	37.66	36.64	35.54		28.08	28.26

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	36.00
Límite Plástico	28.00
Índice de Plasticidad	8.00



Observaciones:

USAT

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

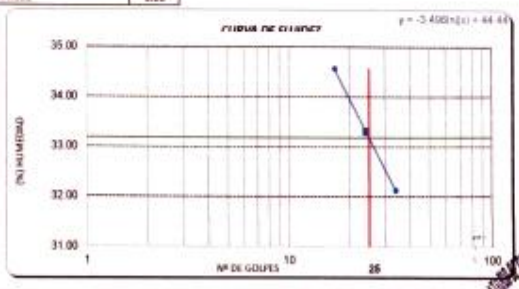
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-08 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido				Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3		4	5
N° de golpes	19	24	34			
Tarro + suelo húmedo	35.67	30.45	35.23		18.44	17.65
Tarro + suelo seco	29.49	30.15	29.29		16.85	15.99
Agua	6.38	6.3	5.94		1.59	1.66
Peso del tarro	11.03	11.22	10.8		10.99	9.92
Peso del suelo seco	18.46	18.93	18.49		5.86	6.07
Porcentaje de humedad	34.56	33.28	32.13		27.13	27.35

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.00
Límite Plástico	27.00
Índice de Plasticidad	6.00



Observaciones:

USAT

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

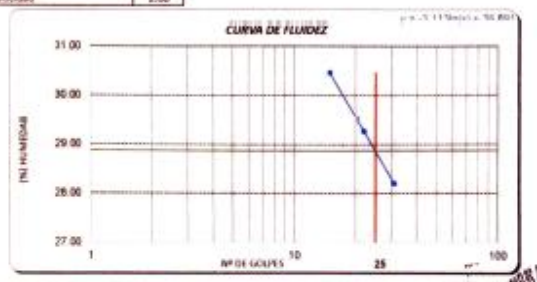
ENSAYO SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-09 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	15	22	31		
Tarro + suelo húmedo	35.92	34.83	36.38	18.44	17.65
Tarro + suelo seco	30.16	29.27	30.83	16.85	15.99
Agua	5.76	5.56	5.55	1.59	1.66
Peso del tarro	11.25	10.96	11.15	10.00	9.92
Peso del suelo seco	18.91	18.31	19.68	5.86	6.07
Porcentaje de humedad	30.46	29.27	28.20	27.13	27.35

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	29.00
Límite Plástico	27.00
Índice de Plasticidad	2.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

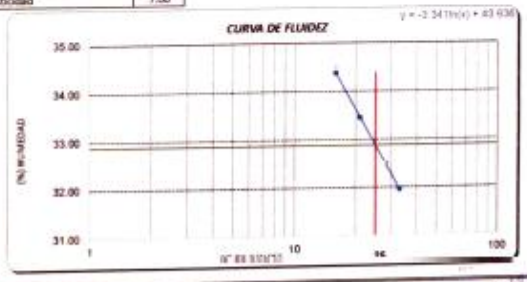
ENSAYO SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-10 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	16	21	33		
Tarro + suelo húmedo	35.81	37.18	36.72	19.54	17.71
Tarro + suelo seco	29.56	30.67	30.53	17.73	15.78
Agua	6.46	6.51	6.19	1.81	1.93
Peso del tarro	11.09	11.21	11.16	10.89	9.92
Peso del suelo seco	18.79	19.46	19.37	6.84	5.86
Porcentaje de humedad	34.38	33.43	31.96	26.46	32.11

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	33.00
Límite Plástico	26.00
Índice de Plasticidad	7.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

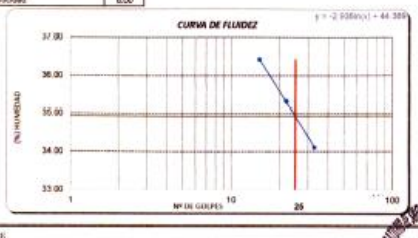
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-11 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	15	22	33		
Tarro + suelo húmedo	35.86	36.45	35.32	19.65	18.21
Tarro + suelo seco	29.28	29.86	29.17	17.78	16.45
Agua	6.61	6.59	6.15	1.87	1.76
Peso del tarro	11.13	11.21	11.14	10.88	9.97
Peso del suelo seco	18.15	18.65	18.03	6.9	6.48
Porcentaje de humedad	36.42	35.34	34.11	27.10	27.16

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	35.00
Límite Plástico	27.00
Índice de Plasticidad	8.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

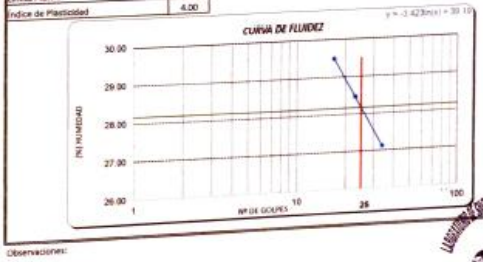
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-12 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	17	23	34		
Tarro + suelo húmedo	35.67	34.89	36.12	20.32	18.67
Tarro + suelo seco	30.05	29.53	30.77	18.54	17.19
Agua	5.62	5.36	5.35	1.78	1.48
Peso del tarro	10.99	10.7	11.04	11.21	11.08
Peso del suelo seco	19.06	18.83	19.73	7.33	6.11
Porcentaje de humedad	29.49	28.47	27.12	24.28	24.22

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	28.00
Límite Plástico	24.00
Índice de Plasticidad	4.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

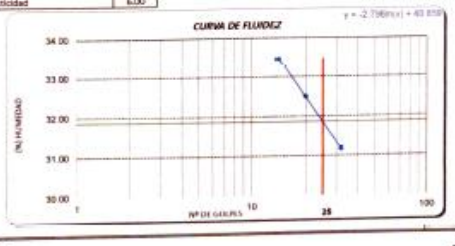
ENSAYO : SUELO. **Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo**

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 / ASTM D4318 / AASHTO T 89

Calicata: C-13 Muestra: M-1 Profundidad: 0.30m. - 1.50m.

Datos de ensayo.	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	14	20	32		
Tarro + suelo húmedo	37.21	35.65	36.48	18.25	17.54
Tarro + suelo seco	30.67	29.65	30.49	16.72	16.1
Agua	6.54	6	5.99	1.53	1.44
Peso del tarro	11.13	11.19	11.27	10.88	10.67
Peso del suelo seco	19.54	18.46	19.22	5.84	5.43
Porcentaje de humedad	33.47	32.50	31.17	26.20	26.52

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	32.00
Límite Plástico	26.00
Índice de Plasticidad	6.00

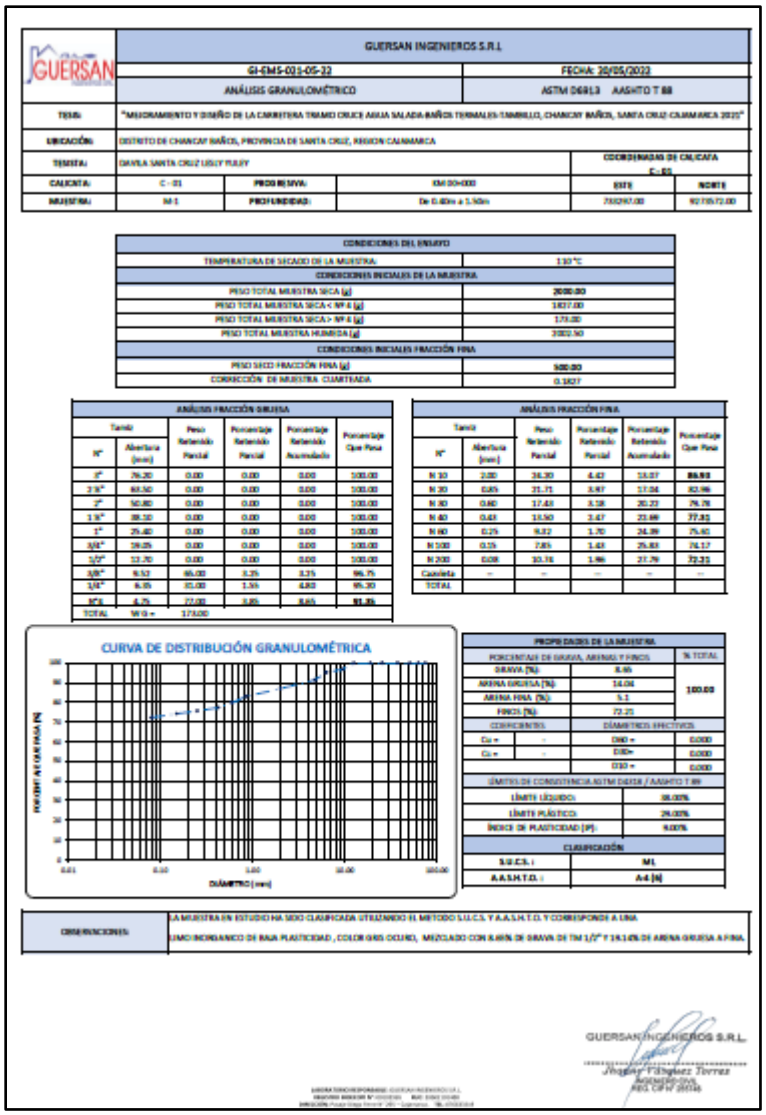


Observaciones:

Tesista

USAT

ANEXO N°7.3 Resultado del Ensayo de Granulometría



GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 — FECHA: 30/05/2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO — ASTM D6913 AASHTO T 88

TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AHUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISCY YULIY
CALICATA:	C - 01 — PROGRESIVA: KM 00+000 — COORDENADAS DE CALICATA C - 01: ESTE 7302967.00 — NORTE 9273572.00
MUESTRA:	M-1 — PROFUNDIDAD: De 0.40m a 1.50m

CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA [g]	2000.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 [g]	1827.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 [g]	173.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA [g]	2002.50
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA [g]	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.1827

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
4"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
3 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	9.52	66.00	3.75	3.75	96.75
1/4"	6.35	85.00	1.56	4.83	95.30
Nº 4	4.75	77.00	3.85	8.65	91.35
TOTAL	W G =	173.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	34.30	4.47	13.07	86.93
N 20	0.85	21.71	3.47	17.04	82.96
N 30	0.60	17.43	3.28	20.23	79.78
N 40	0.43	13.50	3.47	23.69	77.31
N 60	0.25	9.82	1.70	24.39	75.61
N 100	0.15	7.85	1.43	25.83	74.17
N 200	0.08	10.76	1.96	27.79	72.21
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA

PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJES DE GRAVA, ARENA Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	8.65	100.00
ARENA GRUESA (%):	14.04	
ARENA FINA (%):	5.1	
FINOS (%):	72.21	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.000
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	58.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	29.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	9.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	ML	
A.A.S.H.T.O. :	A-4 (8)	

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A LIMA

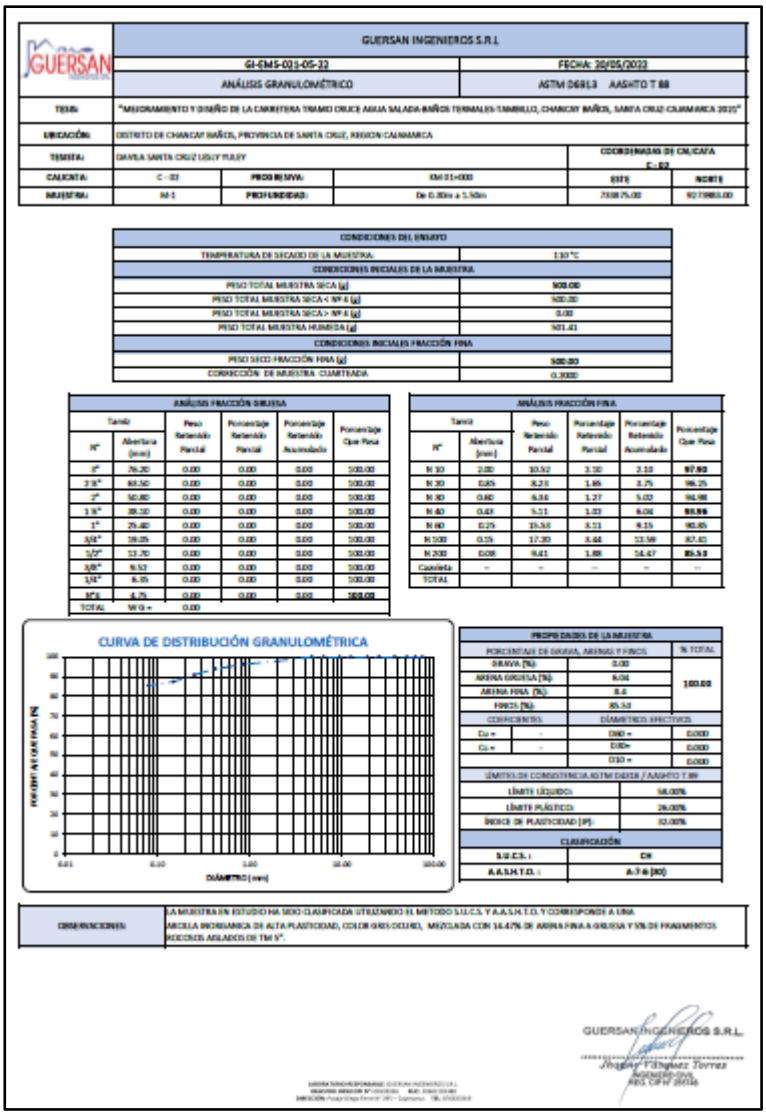
LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD , COLOR GRIS OSCURO, MEZCLADO CON 8.65% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 14.14% DE ARENA GRUESA A FINA.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhoyser Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL

REG. CIP N° 285156



GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 — FECHA: 30/05/2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO — ASTM D6913 AASHTO T 88

TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AHUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISCY YULIY
CALICATA:	C - 02 — PROGRESIVA: KM 01+000 — COORDENADAS DE CALICATA C - 02: ESTE 7308.75.00 — NORTE 9273965.00
MUESTRA:	M-1 — PROFUNDIDAD: De 0.30m a 1.50m

CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA [g]	900.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 [g]	900.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 [g]	0.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA [g]	901.41
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA [g]	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.3000

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
4"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
3 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL	W G =	0.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	30.52	3.39	3.39	97.61
N 20	0.85	8.21	1.46	4.75	96.25
N 30	0.60	6.34	1.27	6.02	94.98
N 40	0.43	5.11	1.02	8.04	91.96
N 60	0.25	35.58	8.11	9.15	90.85
N 100	0.15	17.30	3.44	12.59	87.41
N 200	0.08	9.61	1.88	14.47	85.53
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					

CURVA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA

PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJES DE GRAVA, ARENA Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	0.00	100.00
ARENA GRUESA (%):	8.04	
ARENA FINA (%):	8.4	
FINOS (%):	85.53	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.000
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	58.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	26.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	32.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	CH	
A.A.S.H.T.O. :	A-7-6 (30)	

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A LIMA

ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR GRIS OSCURO, MEZCLADA CON 16.47% DE ARENA FINA A GRUESA Y 5% DE FRAGMENTOS ROCOSOS ANLADOS DE TM 5".

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhoyser Vásquez Torres

INGENIERO CIVIL

REG. CIP N° 285156

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.	
	GI-EMS-031-05-22	FECHA: 20/05/2022
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	ASTM D6913 AASHTO T 88

TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AMIA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISLY YULIY			COORDENADAS DE CALICATA C - 03	
CALICATA:	C - 03	PROGRESIVA:	KM 03+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	759667.00	9278017.00

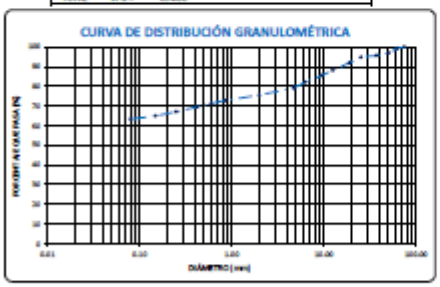
CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	4100.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	3246.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	854.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	4306.90
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA (g)	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.1463

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	28.00	0.68	0.68	99.32
2"	50.80	97.00	2.37	3.05	96.95
1 1/2"	38.10	54.00	1.32	4.37	95.63
1"	25.40	33.00	0.80	5.17	94.83
3/4"	19.05	121.00	2.95	8.12	91.88
1/2"	12.70	214.00	5.76	13.88	86.12
3/8"	9.52	109.00	2.66	16.54	83.46
1/4"	6.35	187.00	4.56	17.88	82.12
Nº 4	4.75	121.00	2.95	20.83	79.17
TOTAL	W G =	854.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

Tamiz Nº	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	20.10	3.86	24.69	75.31
N 20	0.85	17.45	3.76	27.25	72.75
N 30	0.60	9.29	1.47	28.73	71.28
N 40	0.43	10.61	1.68	30.40	69.60
N 60	0.25	16.16	3.56	33.96	67.04
N 100	0.15	10.38	2.10	35.06	64.94
N 200	0.08	10.41	1.85	36.71	63.29
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					



PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	20.83	100.00
ARENA GRUESA (%):	9.57	
ARENA FINA (%):	8.3	
FINOS (%):	61.29	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.000
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	45.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	25.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	20.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	CL	
A.A.S.H.T.O. :	A-7-6 (11)	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A: LIMA ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 20.83% DE GRAVA DE TM 3" Y 15.88% DE ARENA FINA A GRUESA.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Yhoshez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280156

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.	
	GI-EMS-031-05-22	FECHA: 20/05/2022
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	ASTM D6913 AASHTO T 88

TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AMIA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISLY YULIY			COORDENADAS DE CALICATA C - 05	
CALICATA:	C - 05	PROGRESIVA:	KM 04+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	757796.00	9278772.00

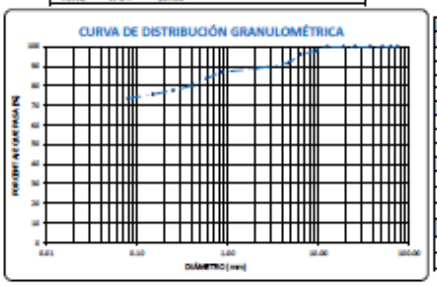
CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	2000.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	1833.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	167.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	2008.70
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA (g)	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.1463

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	45.00	2.25	2.25	97.75
1/4"	6.35	83.00	7.85	3.90	96.10
Nº 4	4.75	39.00	1.95	5.85	94.15
TOTAL	W G =	167.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

Tamiz Nº	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	16.35	3.00	11.35	88.65
N 20	0.85	9.20	1.88	13.03	86.97
N 30	0.60	11.82	2.40	15.43	84.57
N 40	0.43	20.43	3.74	19.68	80.32
N 60	0.25	14.61	3.68	23.36	77.64
N 100	0.15	10.83	1.99	24.34	75.66
N 200	0.08	11.37	3.08	26.43	73.57
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					



PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	6.35	100.00
ARENA GRUESA (%):	11.33	
ARENA FINA (%):	8.3	
FINOS (%):	73.57	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.000
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	45.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	25.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	20.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	CL	
A.A.S.H.T.O. :	A-7-6 (14)	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A: LIMA ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 6.35% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 18.08% DE ARENA GRUESA A FINA.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Yhoshez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.			
GI-EMS-001-05-22		FECHA: 20/05/2022	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		ASTM D6913 AASHTO T 88	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE ANIA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA		
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISLY YULEY	COORDENADAS DE CALICATA C - 04	
CALICATA:	C - 04	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	732838.00	9217696.00

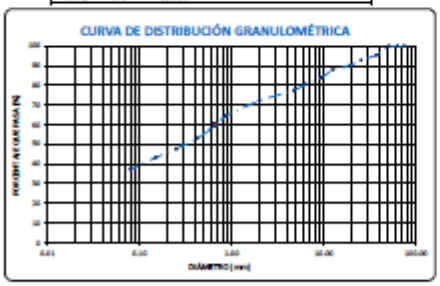
CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA [g]	3000.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 [g]	2100.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 [g]	900.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA [g]	3006.00
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA [g]	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.1667

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	140.00	4.67	4.67	95.33
1"	25.40	76.00	2.53	7.20	92.80
3/4"	19.05	90.00	3.07	10.27	89.73
1/2"	12.70	54.00	1.80	12.07	87.93
3/8"	9.53	123.00	4.07	16.13	83.87
1/4"	6.35	101.00	3.37	19.50	80.50
Nº 4	4.75	95.00	3.17	22.67	77.33
TOTAL	W G =	680.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

Tamiz Nº	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	32.33	5.00	27.67	72.33
N 20	0.85	51.16	7.92	35.58	64.42
N 30	0.60	43.29	6.70	42.28	57.72
N 40	0.43	30.40	4.70	46.98	53.02
N 60	0.25	35.72	5.48	52.44	47.56
N 100	0.15	27.85	4.32	56.77	43.23
N 200	0.08	18.61	5.47	62.24	37.76
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					



PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJE DE GRAVA, ARENA Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	22.67	
ARENA GRUESA (%):	24.33	100.00
ARENA FINA (%):	15.8	
FINOS (%):	37.26	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.676
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	34.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	27.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	7.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	SM	
A.A.S.H.T.O. :	A-4 (0)	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 23.67% DE GRAVA DE TM 2" Y 37.26% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglary Yáñez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265146

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.			
GI-EMS-001-05-22		FECHA: 20/05/2022	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		ASTM D6913 AASHTO T 88	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE ANIA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA		
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISLY YULEY	COORDENADAS DE CALICATA C - 07	
CALICATA:	C - 07	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	733547.00	9217652.00

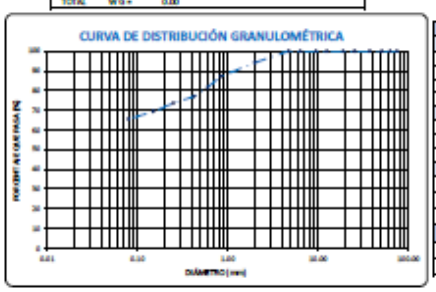
CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA [g]	900.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 [g]	900.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 [g]	0.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA [g]	900.73
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA [g]	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.3000

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL	W G =	0.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

Tamiz Nº	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	39.25	5.84	5.84	94.16
N 20	0.85	36.57	6.91	13.76	87.24
N 30	0.60	37.88	5.58	18.33	81.67
N 40	0.43	39.23	4.66	23.00	77.02
N 60	0.25	37.15	3.43	26.43	73.58
N 100	0.15	21.44	4.29	30.70	69.30
N 200	0.08	18.85	3.76	34.46	65.54
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					



PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJE DE GRAVA, ARENA Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	0.00	
ARENA GRUESA (%):	22.66	100.00
ARENA FINA (%):	11.5	
FINOS (%):	65.34	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.000
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	36.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	28.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	8.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	ML	
A.A.S.H.T.O. :	A-4 (4)	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADO CON 34.66% DE ARENA GRUESA A FINA Y EXENTO DE GRAVA.

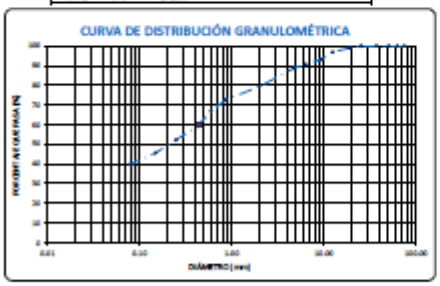
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglary Yáñez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265146

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
GI-EMS-031-05-22				FECHA: 20/05/2022	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				ASTM D6913 AASHTO T 88	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AKUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISLY YULIY			COORDENADAS DE CALICATA C - 01	
CALICATA:	C - 01	PROGRESIVA:	KM 0+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.00m a 1.50m	778645.00	9275735.00

CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	2400.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	1726.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	273.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	2409.92
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA (g)	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.1779

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					
Tamiz		Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
Nº	Abertura (mm)				
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.00	1.00	1.00	99.00
1/2"	12.70	51.00	2.16	3.18	96.80
3/8"	9.52	88.00	3.67	6.79	93.21
1/4"	6.35	62.00	2.58	9.38	90.60
Nº 4	4.75	67.00	1.96	11.33	88.67
TOTAL	W G =	372.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					
Tamiz		Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
Nº	Abertura (mm)				
N 10	2.00	52.87	9.38	20.71	79.29
N 30	0.85	38.36	6.78	27.49	72.51
N 40	0.60	32.44	5.75	33.25	66.75
N 60	0.43	42.87	7.60	40.85	59.15
N 80	0.25	39.12	6.94	47.79	52.21
N 100	0.15	37.33	6.62	54.41	45.59
N 200	0.08	32.52	5.77	60.17	39.83
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					



PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	11.33	
ARENA GRUESA (%):	29.32	100.00
ARENA FINA (%):	39.3	
FINOS (%):	20.03	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.642
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:		33.00%
LÍMITE PLÁSTICO:		27.00%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):		6.00%
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	SM	
A.A.S.H.T.O. :	A-4 (0)	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 11.33% DE GRAVA DE TM 1" Y 39.30% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.

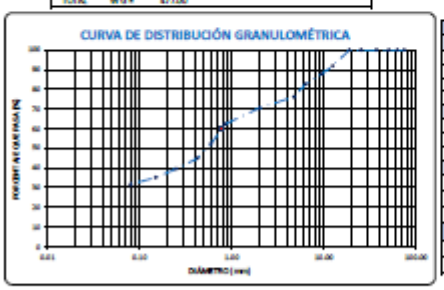
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Yhoshez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280106

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
GI-EMS-031-05-22				FECHA: 20/05/2022	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				ASTM D6913 AASHTO T 88	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AKUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISLY YULIY			COORDENADAS DE CALICATA C - 10	
CALICATA:	C - 10	PROGRESIVA:	KM 0+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.00m a 1.50m	778645.00	9275660.00

CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	2000.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	1323.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	677.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	2002.96
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA (g)	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.1323

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA					
Tamiz		Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
Nº	Abertura (mm)				
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	163.00	8.10	8.10	91.90
3/8"	9.52	83.00	4.15	12.25	87.75
1/4"	6.35	104.00	5.20	17.45	82.55
Nº 4	4.75	129.00	6.40	23.85	76.15
TOTAL	W G =	477.00			

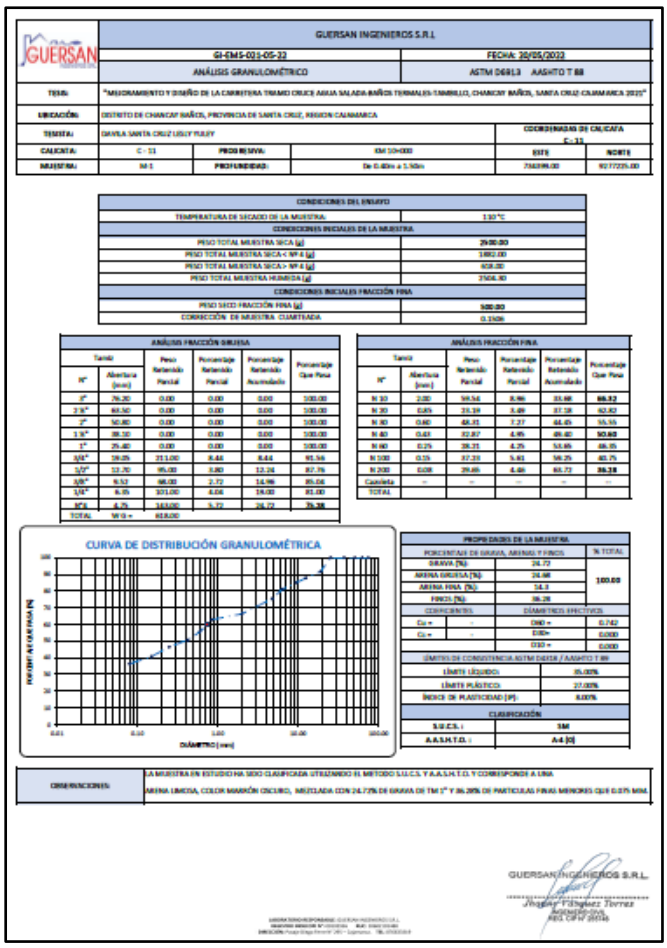
ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					
Tamiz		Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
Nº	Abertura (mm)				
N 10	2.00	57.84	5.76	29.61	70.39
N 30	0.85	56.71	8.50	37.73	62.28
N 40	0.60	66.33	9.93	47.66	52.35
N 60	0.43	69.56	7.51	55.17	44.83
N 80	0.25	35.12	5.35	60.51	39.49
N 100	0.15	38.59	6.05	66.57	33.43
N 200	0.08	33.11	3.53	66.09	33.91
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					



PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJE DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	23.85	
ARENA GRUESA (%):	35.32	100.00
ARENA FINA (%):	33.2	
FINOS (%):	33.43	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.795
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:		33.00%
LÍMITE PLÁSTICO:		26.00%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):		7.00%
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	SM	
A.A.S.H.T.O. :	A-2-4 (0)	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 23.85% DE GRAVA DE TM 3/4" Y 33.43% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Yhoshez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280106



GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 — FECHA: 30/05/2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO — ASTM D6913 AASHTO T 88

TESIS: "MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AMIA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

TESISTA: DAVILA SANTA CRUZ LISSY RUBY

COORDENADAS DE CALICATA C - 13

CALICATA:	C - 13	PROGRESIVA:	KM 10+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	758398.00	9277225.00

CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	2500.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	1992.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	508.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	2564.40
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA (g)	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.1926

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	211.00	8.44	8.44	91.56
1/2"	12.70	95.00	3.80	12.24	87.76
3/8"	9.53	68.00	2.72	14.96	85.04
1/4"	6.35	101.00	4.04	19.00	81.00
Nº 4	4.75	164.00	6.56	25.56	74.44
TOTAL	W G =	639.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

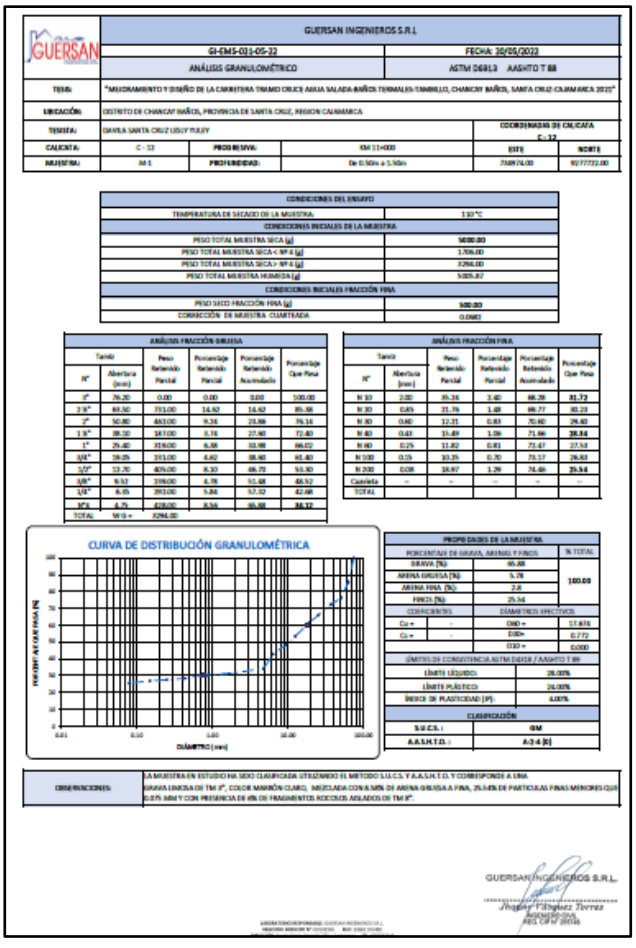
Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	99.54	8.96	33.60	66.32
N 30	0.85	23.39	3.49	37.18	62.82
N 40	0.60	68.35	7.27	44.45	55.55
N 60	0.43	32.87	4.95	49.40	50.60
N 80	0.25	38.25	4.25	53.65	46.35
N 100	0.15	37.33	5.91	59.25	40.75
N 200	0.08	29.65	4.46	63.72	36.28
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					

PROPIEDADES DE LA MUESTRA

PORCENTAJES DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	24.72	100.00
ARENA GRUESA (%):	24.48	
ARENA FINA (%):	14.3	
FINOS (%):	36.28	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.742
Cc = -	D30=	0.0000
	D10 =	0.0000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	35.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	27.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	8.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	SM	
A.A.S.H.T.O. :	A-4 (0)	

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 24.72% DE GRAVA DE TM 1" Y 36.28% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yánglez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265166



GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 — FECHA: 30/05/2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO — ASTM D6913 AASHTO T 88

TESIS: "MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AMIA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

TESISTA: DAVILA SANTA CRUZ LISSY RUBY

COORDENADAS DE CALICATA C - 12

CALICATA:	C - 12	PROGRESIVA:	KM 11+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	758974.00	9277722.00

CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	5000.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	3706.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	1294.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	5305.87
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA (g)	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.0967

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	213.00	16.92	16.92	83.08
2"	50.80	483.00	9.14	25.98	74.14
1 1/2"	38.10	167.00	3.76	27.60	72.40
1"	25.40	319.00	6.38	33.98	66.02
3/4"	19.05	233.00	4.62	38.60	61.40
1/2"	12.70	409.00	8.10	46.70	53.30
3/8"	9.53	239.00	4.76	51.48	48.52
1/4"	6.35	293.00	5.84	57.32	42.68
Nº 4	4.75	428.00	8.56	65.88	34.12
TOTAL	W G =	4294.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

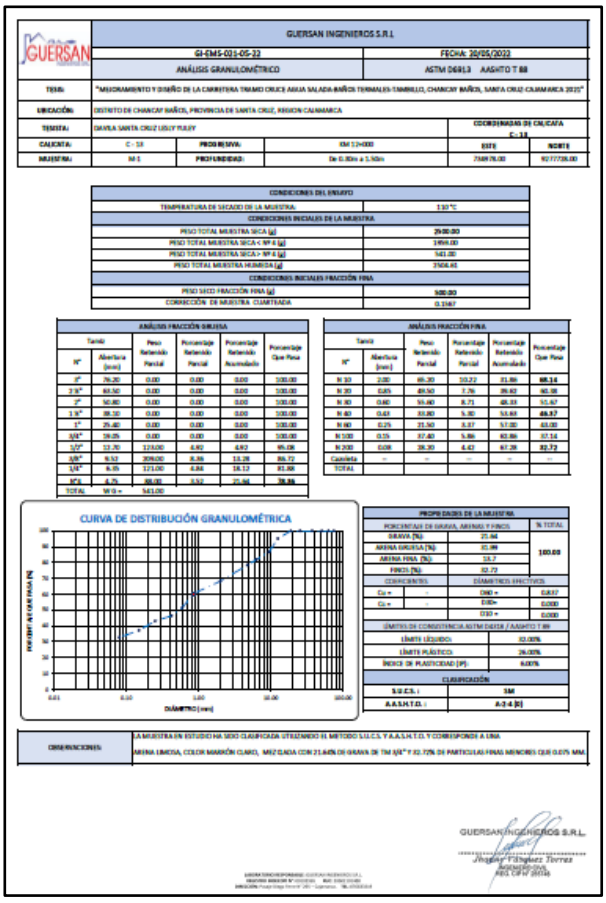
Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	35.34	3.40	68.26	31.72
N 30	0.85	21.76	1.68	69.77	30.23
N 40	0.60	12.21	0.83	70.40	29.60
N 60	0.43	19.49	1.06	71.66	28.34
N 80	0.25	11.82	0.81	72.47	27.53
N 100	0.15	10.35	0.70	73.17	26.83
N 200	0.08	16.97	1.29	74.46	25.54
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					

PROPIEDADES DE LA MUESTRA

PORCENTAJES DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	65.88	100.00
ARENA GRUESA (%):	5.78	
ARENA FINA (%):	2.8	
FINOS (%):	25.54	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	17.676
Cc = -	D30=	0.772
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	26.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	24.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	4.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	GM	
A.A.S.H.T.O. :	A-2-4 (0)	

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA GRAVA LIMOSA DE TM 3", COLOR MARRÓN CLARO, MEZCLADA CON 5.78% DE ARENA GRUESA A FINA, 25.54% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM Y CON PRESENCIA DE 4% DE FRAGMENTOS ROCOSOS ANGULOS DE TM 8".

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yánglez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265166



GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 — FECHA: 30/05/2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO — ASTM D6913 AASHTO T 88

TESIS: "MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AMIA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

TESISTA: DAVILA SANTA CRUZ LISSY RUBY

COORDENADAS DE CALICATA C - 11

CALICATA:	C - 11	PROGRESIVA:	KM 12+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.30m a 1.50m	758976.00	9277726.00

CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	2500.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < Nº 4 (g)	1959.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > Nº 4 (g)	541.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	2564.40
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA (g)	500.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.1967

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	124.00	4.92	4.92	95.08
3/8"	9.53	209.00	8.36	13.28	86.72
1/4"	6.35	121.00	4.84	18.12	81.88
Nº 4	4.75	88.00	3.52	21.64	78.36
TOTAL	W G =	541.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

Tamiz Nº	Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	65.30	13.72	31.86	68.14
N 30	0.85	69.50	7.76	39.62	60.38
N 40	0.60	55.60	8.71	48.33	51.67
N 60	0.43	43.80	5.30	53.63	46.37
N 80	0.25	21.50	3.37	57.00	43.00
N 100	0.15	37.40	5.86	62.86	37.14
N 200	0.08	28.30	4.47	67.39	32.72
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					

PROPIEDADES DE LA MUESTRA

PORCENTAJES DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	21.64	100.00
ARENA GRUESA (%):	31.86	
ARENA FINA (%):	13.7	
FINOS (%):	32.72	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	0.837
Cc = -	D30=	0.000
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	32.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	26.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	6.00%	
CLASIFICACIÓN		
S.U.C.S. :	SM	
A.A.S.H.T.O. :	A-2-4 (0)	

OBSERVACIONES: LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN CLARO, MEZCLADA CON 21.64% DE GRAVA DE TM 3/8" Y 32.72% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yánglez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 265166

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	65.00	3.25	3.25	96.75
1/4"	6.35	31.00	1.55	4.79	95.21
N°4	4.75	77.00	3.85	8.64	91.36
N°10	2.00	348.20	4.42	13.06	86.94
N°20	0.85	21.71	5.97	17.03	82.97
N°30	0.60	17.43	6.18	20.21	79.79
N°40	0.43	13.50	2.47	22.68	77.32
N°50	0.25	9.22	1.70	24.38	75.62
N°100	0.15	7.85	1.43	25.81	74.19
N°200	0.08	30.74	1.96	27.77	72.23
< N° 200	FONDO				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

PESO TOTAL	:	1802.50 g.	
PESO LAVADO	:	273.75 g.	
PESO FINO	:	2002.50 g.	
LIMITE LIQUIDO	:	38.0 %	
LIMITE PLASTICO	:	29.00 %	
INDICE PLASTICIDAD	:	9.00 %	
CLASIF. AASHTO	:	A-4 (0)	
CLASIF. SUCS	:	ML	
GRAVA (%)	:	8.85	100.00
ARENA GRUESA (%)	:	34.08	
ARENA FINA (%)	:	5.1	
FINOS (%)	:	72.21	
Ensayo Malla N°200		P.S.Seco P.S.Lav	(%) 200
% HUMEDAD		P.S.H P.S.S.	(%) Hum.
MODULO DE FINEZA			
Coef. Uniformidad			
Coef. Curvatura			

CURVA GRANULOMETRICA

Grava: Gruesa, Fina | Arena: Gruesa, Media, Fina | Arcilla y Limos

3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" 1/4" N°4 N°10 N°20 N°30 N°100 N°200

% Que pasa acumulado

Abertura de malla (mm)

Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UN LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR GRIS OSCURO, MEZCLADO CON 8.85% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 25.04% DE ARENA GRUESA A FINA

USAT

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

JEFE DE LABORATORIO

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-02 Muestra: M-3 Profundidad: 0.30m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
N°10	2.00	10.53	3.30	3.30	96.70
N°20	0.85	8.21	1.85	5.15	94.85
N°30	0.60	6.34	1.27	6.42	93.58
N°40	0.43	5.11	1.03	7.45	92.55
N°50	0.25	10.51	3.31	10.76	89.24
N°100	0.15	17.30	5.44	16.20	83.80
N°200	0.08	9.41	1.80	18.00	82.00
< N° 200	FONDO				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

PESO TOTAL	:	505.45 g.	
PESO LAVADO	:	72.98 g.	
PESO FINO	:	430.47 g.	
LIMITE LIQUIDO	:	58.0 %	
LIMITE PLASTICO	:	26.00 %	
INDICE PLASTICIDAD	:	32.00 %	
CLASIF. AASHTO	:	A-7-6 (30)	
CLASIF. SUCS	:	CH	
GRAVA (%)	:	0	100.00
ARENA GRUESA (%)	:	6.66	
ARENA FINA (%)	:	8.4	
FINOS (%)	:	85.53	
Ensayo Malla N°200		P.S.Seco P.S.Lav	(%) 200
% HUMEDAD		P.S.H P.S.S.	(%) Hum.
MODULO DE FINEZA			
Coef. Uniformidad			
Coef. Curvatura			

CURVA GRANULOMETRICA

Grava: Gruesa, Fina | Arena: Gruesa, Media, Fina | Arcilla y Limos

3" 2" 1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" 1/4" N°4 N°10 N°20 N°30 N°100 N°200

% Que pasa acumulado

Abertura de malla (mm)

Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR GRIS SCURO, MEZCLADA CON 34.42% DE ARENA FINA A GRUESA Y 5% DE FRAGMENTOS ANGULOSOS REGADOS EN TM 5"

USAT

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

JEFE DE LABORATORIO

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

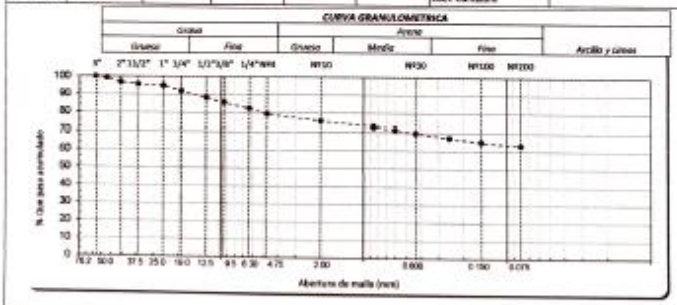
ENSAYO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL	:	4006.90 g.	
2 1/2"	63.50	28.00	0.68	0.68	99.32	PESO LAVADO	:	964.22 g.	
2"	50.80	97.00	2.40	3.08	96.92	PESO FINO	:	4336.90 g.	
1 1/2"	38.10	54.00	1.30	4.38	95.62	LIMITE LIQUIDO	:	43.0 %	
1"	25.40	33.00	0.80	5.18	94.82	LIMITE PLASTICO	:	20.00 %	
3/4"	19.05	121.00	2.90	8.08	91.92	INDICE PLASTICIDAD	:	21.00 %	
1/2"	12.70	394.00	3.30	11.38	88.22	CLASF. AASHTO	:	A-7-6 (11)	
3/8"	9.52	308.00	2.65	14.44	85.56	CLASF. SUCS	:	CL	
1/4"	6.35	187.00	1.16	17.77	82.23	GRAVA (%)	:	20.84	100.00
N°4	4.75	121.00	1.95	20.72	79.28	ARENA GRUESA (%)	:	9.57	
N°10	2.00	23.10	3.76	24.48	75.52	ARENA FINA (%)	:	6.3	
N°20	0.85	17.45	2.76	27.24	72.76	FINOS (%)	:	63.29	
N°30	0.60	9.29	1.47	28.71	71.29	Ensayo Malla N°200	P.S.Seco	P.S.Lav	(%) 200
N°40	0.43	10.61	1.68	30.39	69.61				
N°60	0.25	16.16	2.56	32.95	67.05	% HUMEDAD	P.S.H	P.S.S.	(%) Hum.
N°100	0.15	18.28	3.10	36.05	64.85	MODULO DE FINEZA			
N°200	0.08	10.43	1.65	56.30	63.30	Coef. Uniformidad			
< N° 200	FONDO					Coef. Curvatura			

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 20.84% DE GRAVA DE TIPO 6" Y 15.86% DE ARENA FINA A GRUESA.

USAT

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

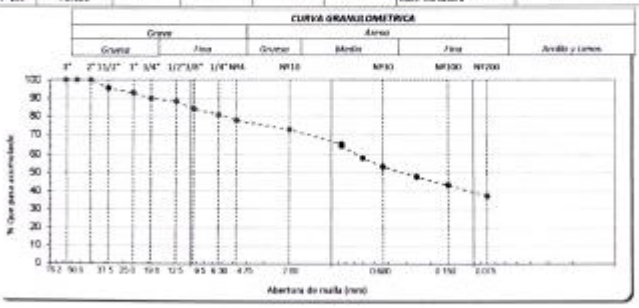
ENSAYO : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL	:	4006.90 g.	
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO LAVADO	:	964.22 g.	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO FINO	:	3042.68 g.	
1 1/2"	38.10	140.00	4.66	4.66	95.34	LIMITE LIQUIDO	:	34.0 %	
1"	25.40	76.00	2.53	7.19	92.81	LIMITE PLASTICO	:	27.00 %	
3/4"	19.05	92.00	3.06	10.25	89.75	INDICE PLASTICIDAD	:	7.00 %	
1/2"	12.70	54.00	1.80	12.04	87.96	CLASF. AASHTO	:	A-4 (0)	
3/8"	9.52	122.00	4.06	16.10	83.90	CLASF. SUCS	:	SM	
1/4"	6.35	101.00	3.36	19.46	80.54	GRAVA (%)	:	22.67	100.00
N°4	4.75	99.00	3.16	22.62	77.38	ARENA GRUESA (%)	:	29.31	
N°10	2.00	92.33	5.00	27.62	72.38	ARENA FINA (%)	:	15.8	
N°20	0.85	53.38	7.92	35.54	64.46	FINOS (%)	:	32.26	
N°30	0.60	63.29	6.70	42.24	57.76	Ensayo Malla N°200	P.S.Seco	P.S.Lav	(%) 200
N°40	0.43	36.40	6.70	48.94	51.06				
N°60	0.25	35.33	5.46	52.80	47.60	% HUMEDAD	P.S.H	P.S.S.	(%) Hum.
N°100	0.15	27.95	4.32	56.72	43.28	MODULO DE FINEZA			
N°200	0.08	58.61	5.97	62.69	37.31	Coef. Uniformidad			
< N° 200	FONDO					Coef. Curvatura			

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 22.67% DE GRAVA DE TIPO 6" Y 37.93% DE FINOS (LIMOS Y ARCILLAS).

USAT

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

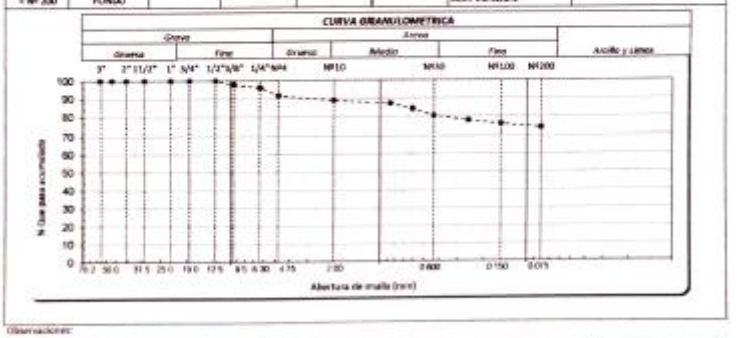
Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-05 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL	:	2000.73 g.	
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO LAVADO	:	785.61 g.	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO FINO	:	2003.73 g.	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE LIQUIDO	:	41.0 %	
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE PLASTICO	:	21.00 %	
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	INDICE PLASTICIDAD	:	20.00 %	
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASF. AASHTO	:	A-7-6 (14)	
3/8"	9.52	45.00	2.25	2.25	97.75	CLASF. SUCS	:	CL	
1/4"	6.35	33.00	1.65	3.89	96.11	GRAVA (%)	:	8.35	100.00
N4	4.75	99.00	4.44	8.33	91.67	ARENA GRUESA (%)	:	11.10	
N10	2.00	16.35	3.00	11.33	88.67	ARENA FINA (%)	:	8.8	
N20	0.85	9.20	1.68	13.02	86.98	FINOS (%)	:	73.57	
N30	0.60	15.82	2.90	15.92	84.08	Ensayo Malla N200	P.S.Seco	P.S.Lav	(%) 200
N40	0.43	20.43	3.74	19.66	80.34				
N50	0.25	14.61	2.68	22.34	77.66	% HUMEDAD	P.S.H	P.S.S.	(%) Hum.
N100	0.15	10.83	1.99	24.33	75.67	MODULO DE FINEZA			
N200	0.08	13.37	2.08	26.41	73.59	Coef. Uniformidad			
< N° 200	FONDO					Coef. Curvatura			



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON OSCURO, MEDIANAMENTE CON EL 2.2% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 10.83% DE ARENA GRUESA Y FINA.





UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

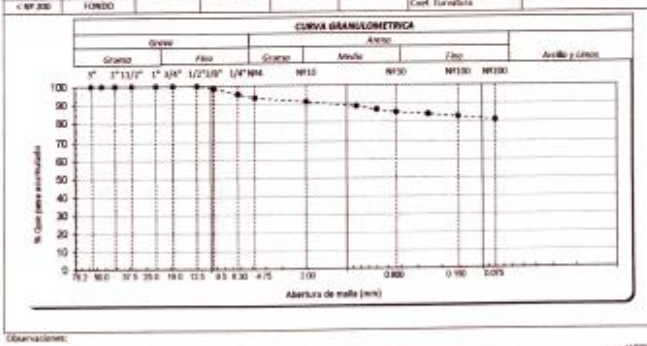
Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-06 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL	:	1800.05 g.	
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO LAVADO	:	188.37 g.	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO FINO	:	1803.05 g.	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE LIQUIDO	:	39.0 %	
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE PLASTICO	:	30.00 %	
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00	INDICE PLASTICIDAD	:	19.00 %	
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASF. AASHTO	:	A-6 (15)	
3/8"	9.52	23.00	1.28	1.28	98.72	CLASF. SUCS	:	CL	
1/4"	6.35	61.00	3.38	4.66	95.34	GRAVA (%)	:	6.71	100.00
N4	4.75	37.00	2.05	6.71	93.29	ARENA GRUESA (%)	:	8.48	
N10	2.00	12.15	2.17	8.88	91.03	ARENA FINA (%)	:	4.1	
N20	0.85	14.10	2.64	11.61	88.39	FINOS (%)	:	80.71	
N30	0.60	10.57	1.97	13.58	86.42	Ensayo Malla N200	P.S.Seco	P.S.Lav	(%) 200
N40	0.43	8.39	1.57	15.15	84.85				
N50	0.25	5.41	1.01	16.16	83.84	% HUMEDAD	P.S.H	P.S.S.	(%) Hum.
N100	0.15	7.23	1.35	17.51	82.49	MODULO DE FINEZA			
N200	0.08	9.53	1.78	19.29	80.71	Coef. Uniformidad			
< N° 200	FONDO					Coef. Curvatura			



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON OSCURO, MEDIANAMENTE CON EL 7.2% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 11.1% DE ARENA GRUESA Y FINA.





UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-03 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.35	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
N°10	2.00	29.21	5.84	5.84	94.16
N°20	0.85	34.57	6.91	12.75	87.25
N°30	0.60	27.88	5.58	18.33	81.67
N°40	0.43	23.33	4.65	22.98	77.02
N°50	0.25	17.15	3.42	26.40	73.60
N°100	0.15	21.44	4.29	30.69	69.31
N°200	0.08	28.81	5.76	36.45	63.55
< N° 200	FONDO				

PESO TOTAL	500.71 g.
PESO LAVADO	172.29 g.
PESO FINO	500.71 g.
LIMITE LIQUIDO	36.0 %
LIMITE PLASTICO	28.00 %
INDICE PLASTICIDAD	8.00 %
CLASF. AASHTO	A-4 (4)
CLASF. SUCS	ML
GRAVA (%)	0
ARENA GRUESA (%)	22.98
ARENA FINA (%)	13.5
FINOS (%)	63.58
Ensayo Malla N°200	P.S.Seco P.S.Lav (%) 200
% HUMEDAD	P.S.H P.S.S. (%) Hum.
MODULO DE FINEZA	
Coef. Uniformidad	
Coef. Curvatura	

100.00

CURVA GRANULOMETRICA

Gravas: Gruesa, Fina | Arenas: Gruesa, Media, Fina | Arcilla y Limos

3" 2"1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" 1/4" N°4 N°10 N°30 N°100 N°200

% Que pasa acumulado

Abertura de malla (mm)

Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADO CON 24.46% GRAVA GRUESA, 4.75MM Y DIENTE DE GRAVA.

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-06 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.00	1.00	1.00	99.00
1/2"	12.70	51.00	2.12	3.12	96.88
3/8"	9.52	68.00	2.84	5.78	94.22
1/4"	6.35	62.00	2.58	8.36	90.64
N°4	4.75	47.00	1.95	10.31	88.09
N°10	2.00	52.87	9.38	20.69	79.31
N°20	0.85	38.44	6.78	27.47	72.53
N°30	0.60	32.48	5.75	33.22	66.78
N°40	0.43	42.87	7.60	40.82	59.18
N°50	0.25	39.12	6.94	47.76	52.24
N°100	0.15	37.38	6.62	54.38	45.62
N°200	0.08	32.52	5.77	60.15	39.85
< N° 200	FONDO				

PESO TOTAL	2404.92 g.
PESO LAVADO	543.39 g.
PESO FINO	2404.92 g.
LIMITE LIQUIDO	33.0 %
LIMITE PLASTICO	27.00 %
INDICE PLASTICIDAD	6.00 %
CLASF. AASHTO	A-4 (0)
CLASF. SUCS	SM
GRAVA (%)	11.33
ARENA GRUESA (%)	29.52
ARENA FINA (%)	59.1
FINOS (%)	39.84
Ensayo Malla N°200	P.S.Seco P.S.Lav (%) 200
% HUMEDAD	P.S.H P.S.S. (%) Hum.
MODULO DE FINEZA	
Coef. Uniformidad	
Coef. Curvatura	

100.00

CURVA GRANULOMETRICA

Gravas: Gruesa, Fina | Arenas: Gruesa, Media, Fina | Arcilla y Limos

3" 2"1 1/2" 1" 3/4" 1/2" 3/8" 1/4" N°4 N°10 N°30 N°100 N°200

% Que pasa acumulado

Abertura de malla (mm)

Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 11.33% DE GRAVA DE TM (") Y 39.84% DE FINOS NO PLASTICOS.

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

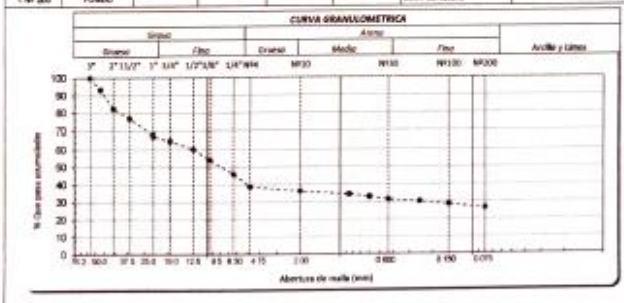
NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-01 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	141.80	6.81	6.81	93.19
2"	50.80	542.90	13.88	17.61	82.39
1 1/2"	38.10	287.00	5.73	23.35	76.65
1"	25.40	458.00	9.15	32.50	67.50
3/4"	19.05	153.00	2.66	35.16	64.84
1/2"	12.70	227.00	4.54	39.69	60.31
3/8"	9.52	318.00	6.37	46.06	53.94
1/4"	6.35	400.00	8.00	54.06	45.92
NR4	4.75	365.00	7.29	61.37	38.63
NR10	2.00	32.65	2.52	63.89	36.11
NR20	0.85	34.35	1.87	65.76	34.24
NR30	0.60	38.40	1.42	67.18	32.82
NR40	0.43	30.81	1.60	68.78	31.22
NR50	0.25	34.54	1.12	69.90	30.10
NR100	0.15	32.10	1.70	71.60	28.40
NR200	0.08	37.52	2.12	73.72	26.28
< NR 200	FONDO				

PESO TOTAL	:	5005.13 g.		
PESO LAVADO	:	3310.06 g.		
PESO FINO	:	1695.13 g.		
LIMITE LIQUIDO	:	29.0 %		
LIMITE PLASTICO	:	24.00 %		
INDICE PLASTICIDAD	:	5.00 %		
CLASIF. AASHTO	:	A-2-4 (0)		
CLASIF. SUCS	:	SM		
GRAVA (%)	:	61.46		100.00
ARENA GRUESA (%)	:	7.62		
ARENA FINA (%)	:	4.9		
FINOS (%)	:	26.18		
Ensayo Malla NR200		P.S.Lavo	P.S.Lav	(%) 200
		P.S.H	P.S.S.	(%) Hum.
% HUMEDAD				
MODULO DE FINEZA				
Coef. Uniformidad				
Coef. Curvatura				

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA GRAVA LIMOSA DE TM 3", COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 7.2.86% DE ARENA GRUESA A FINA, DE 26% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM Y CON PRESENCIA DE 6% DE FRAGMENTOS ROCOSOS ANGULOSOS DE TM 5"

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

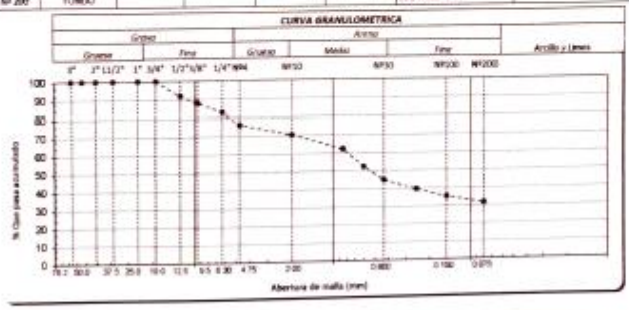
NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-02 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	162.00	8.09	8.09	91.91
3/8"	9.52	83.00	4.14	12.23	87.77
1/4"	6.35	164.00	5.19	17.42	82.58
NR4	4.75	128.00	6.99	23.81	76.19
NR10	2.00	97.84	5.76	29.57	70.43
NR20	0.85	53.23	8.10	37.67	62.33
NR30	0.60	65.23	9.83	47.60	52.40
NR40	0.43	49.34	7.51	55.11	44.89
NR50	0.25	95.12	5.35	60.46	39.54
NR100	0.15	28.56	4.35	64.81	35.19
NR200	0.08	23.11	3.52	68.33	31.67
< NR 200	FONDO				

PESO TOTAL	:	1900.96 g.		
PESO LAVADO	:	769.44 g.		
PESO FINO	:	1900.96 g.		
LIMITE LIQUIDO	:	33.0 %		
LIMITE PLASTICO	:	26.00 %		
INDICE PLASTICIDAD	:	7.00 %		
CLASIF. AASHTO	:	A-2-4 (0)		
CLASIF. SUCS	:	SM		
GRAVA (%)	:	23.85		100.00
ARENA GRUESA (%)	:	31.32		
ARENA FINA (%)	:	13.3		
FINOS (%)	:	31.53		
Ensayo Malla NR200		P.S.Lavo	P.S.Lav	(%) 200
		P.S.H	P.S.S.	(%) Hum.
% HUMEDAD				
MODULO DE FINEZA				
Coef. Uniformidad				
Coef. Curvatura				

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA GRAVA LIMOSA, COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 23.85% DE GRAVA DE TM 3/8" Y 31.32% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

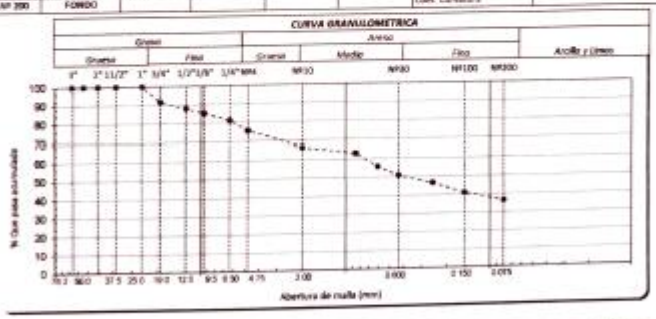
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-11 Muestra: M-1 Profundidad: 0.40m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL	:	2500.00 g.	
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO LAVADO	:	877.00 g.	
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO FINO	:	2500.00 g.	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE LIQUIDO	:	35.0 %	
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE PLASTICO	:	27.00 %	
3/4"	19.05	211.00	8.44	8.44	91.56	INDICE PLASTICIDAD	:	8.00 %	
1/2"	12.70	95.00	3.80	12.24	87.76	CLASIF. AASHTO	:	A-4 (0)	
3/8"	9.52	68.00	2.72	14.96	85.04	CLASIF. SUCS	:	SM	
1/4"	6.35	101.00	4.04	19.00	81.00	GRAVA (%)	: 24.72	100.00	
N°4	4.75	143.00	5.72	24.72	75.28	ARENA GRUESA (%)	: 24.68		
N°10	2.00	99.54	3.86	33.58	66.42	ARENA FINA (%)	: 34.3		
N°20	0.85	21.19	3.49	37.07	62.93	FINOS (%)	: 16.28		
N°30	0.60	66.31	7.27	44.34	55.66	Ensayo Malla N°200	P.S.Seco P.S.Lav	(%) 200	
N°40	0.43	32.87	4.95	49.29	50.71				
N°50	0.25	28.21	4.25	53.54	46.46	% HUMEDAD	P.S.H P.S.S.	(%) Hum.	
N°100	0.15	37.23	5.61	59.15	40.85	MODULO DE FINEZA			
N°200	0.08	29.05	4.46	63.61	36.39	Coef. Uniformidad			
< N° 200	FONDO					Coef. Curvatura			

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 24.72% DE GRAVA DE TM 1" Y 36.38% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.

USAT

TECNICO DE LABORATORIO

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Calicata: C-12 Muestra: M-1 Profundidad: 0.50m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL	:	5005.87 g.	
2 1/2"	63.50	731.00	14.60	14.60	85.40	PESO LAVADO	:	3439.78 g.	
2"	50.80	462.00	9.23	23.80	76.20	PESO FINO	:	5005.87 g.	
1 1/2"	38.10	187.00	3.74	27.54	72.46	LIMITE LIQUIDO	:	28.0 %	
1"	25.40	326.00	6.57	34.11	65.89	LIMITE PLASTICO	:	24.00 %	
3/4"	19.05	231.00	4.61	38.59	61.41	INDICE PLASTICIDAD	:	4.00 %	
1/2"	12.70	405.00	8.09	46.62	53.38	CLASIF. AASHTO	:	A-2-4 (0)	
3/8"	9.52	239.00	4.77	51.39	48.61	CLASIF. SUCS	:	SM	
1/4"	6.35	292.00	5.83	57.22	42.78	GRAVA (%)	: 65.88	100.00	
N°4	4.75	426.00	8.55	65.77	34.23	ARENA GRUESA (%)	: 5.76		
N°10	2.00	85.24	2.40	68.17	31.83	ARENA FINA (%)	: 2.8		
N°20	0.85	25.76	3.68	69.85	30.15	FINOS (%)	: 25.54		
N°30	0.60	12.21	0.83	70.68	29.32	Ensayo Malla N°200	P.S.Seco P.S.Lav	(%) 200	
N°40	0.43	15.09	1.06	71.54	28.46				
N°50	0.25	13.82	0.81	72.35	27.65	% HUMEDAD	P.S.H P.S.S.	(%) Hum.	
N°100	0.15	18.25	0.70	73.05	26.95	MODULO DE FINEZA			
N°200	0.08	18.97	5.29	74.34	25.66	Coef. Uniformidad			
< N° 200	FONDO					Coef. Curvatura			

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA GRAVA LIMOSA DE TM 3", COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 8.68% DE ARENA GRUESA A FINA, 13.34% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM Y CON PRESENCIA DE ROCETAS ANGULOSAS DE TM 8".

USAT

TECNICO DE LABORATORIO

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO SUELO. **Método de ensayo para el análisis granulométrico**

NORMA DE REFERENCIA ASTM D6913 AASHTHO T88

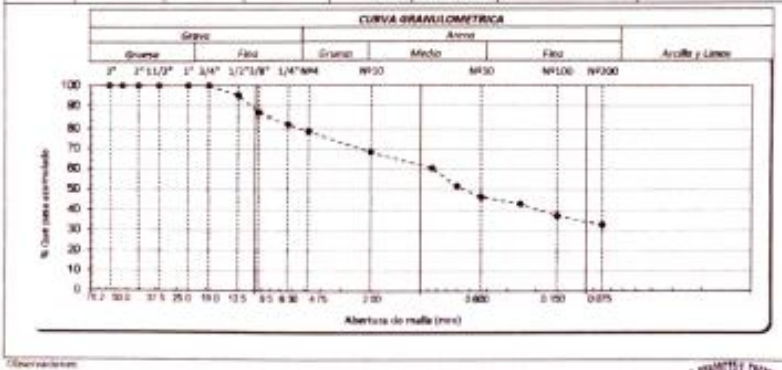
Calicata: C-13 Muestra: M-1 Profundidad: 0.30m - 1.50m

TAMICES (Pul)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	123.00	4.91	4.91	95.09
3/8"	9.52	209.00	8.34	13.26	86.74
1/4"	6.35	121.00	4.83	18.09	81.91
N°4	4.75	66.00	3.51	21.60	78.40
N°10	2.00	65.20	10.22	31.83	68.18
N°20	0.85	48.50	7.76	39.58	60.42
N°30	0.60	55.60	8.71	48.29	51.71
N°40	0.43	33.80	5.30	53.59	46.41
N°60	0.25	21.50	3.37	56.96	43.04
N°100	0.15	37.40	5.86	62.82	37.18
N°200	0.08	28.20	4.42	67.24	32.76
< N° 200	FONDO		32.00		

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

PESO TOTAL	:	2504.61 g.	
PESO LAVADO	:	832.20 g.	
PESO FINO	:	2504.61 g.	
LIMITE LIQUIDO	:	32.0 %	
LIMITE PLASTICO	:	26.00 %	
INDICE PLASTICIDAD	:	6.00 %	
CLASIF. AASHTO	:	A-2-4 (0)	
CLASIF. SUCS	:	SM	
GRAVA (%)	:	21.64	100.00
ARENA GRUESA (%)	:	10.99	
ARENA FINA (%)	:	13.7	
FINOS (%)	:	32.72	

Ensayo Malla N°200	P.S.Seco	P.S.Lav.	(%) 200
% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	(%) Hum.
MODULO DE FINEZA			
Coef. Uniformidad			
Coef. Curvatura			



Observaciones:

LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO S.U.C.S. Y A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA ARENA LIMOSA, COLOR MARRON CLARO, MEZCLADA CON (0.64% DE GRAVA DE 3M A N° 4, Y 32.72% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.

Tesista

USAT

TECNICO DE LABORATORIO

ANEXO N°7.4 Resultado del Ensayo de CBR

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.		
GI-EMS-031-05-22	FECHA: 20/05/2022	
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)	ASTM D 1883 AASHTO T 193	

TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY-BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2025"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY-BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULIET			COORDENADAS DE CALICATA C - 02	
CALICATA:	C - 02	PROGRESIVA:	KM 03+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.30m a 1.50m	738875.00	9271983.00

COMPACTACIÓN C B R						
N° Golpes por Capa	12		25		56	
Altura Molde (mm)	116.435		117.051		116.360	
N° Capas	5		5		5	
CONDICIÓN DE MUESTRA (ANTES Y DESPUÉS DE SATURAR)	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	8768.0	8828.0	8918.0	8958.0	8884.0	8918.0
Peso Molde (g)	5087.0	5087.0	5111.0	5111.0	4963.0	4963.0
Peso de Muestra Húmeda (g)	3676.0	3716.0	3805.0	3842.0	3921.0	3955.0
Volumen del Molde (cm3)	2116.44	2116.44	2132.26	2132.26	2107.82	2107.82
Densidad Húmeda (g/cm3)	1.737	1.756	1.801	1.824	1.860	1.876
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARA N°	1-A	1-B	2-A	2-B	3-A	3-B
Peso Muestra Húmeda + Tara (g)	373.00	425.00	335.00	389.00	398.00	456.00
Peso Seco + Tara (g)	324.00	366.00	292.00	335.00	346.00	394.00
Peso Agua (g)	49.00	59.00	43.00	54.00	52.00	62.00
Peso Tara (g)	60.20	61.70	59.30	59.10	65.30	64.20
Peso Muestra Seca (g)	263.80	304.30	232.70	275.90	280.70	329.80
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	18.26%	19.39%	18.48%	19.57%	18.51%	19.41%
DENSIDAD SECA (g/cm3)	1.469	1.471	1.520	1.525	1.569	1.569

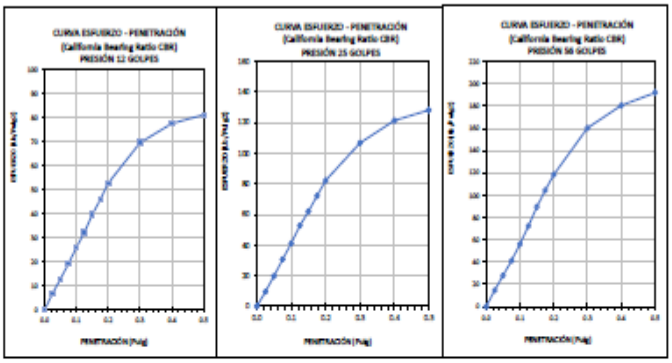
ENSAYO DE EXPANSIÓN									
TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES	
		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN
(Hr)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.095	2.413	2.07	0.083	2.184	1.85	0.074	1.880	1.62
48	2	0.117	2.972	2.55	0.098	2.489	2.11	0.085	2.159	1.86
72	3	0.131	3.327	2.85	0.112	2.845	2.41	0.099	2.515	2.16
96	4	0.145	3.683	3.16	0.126	3.200	2.71	0.111	2.819	2.43

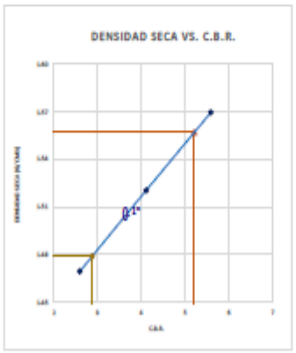
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN									
DIÁMETRO DEL PISTÓN:		5 cm			ÁREA DEL PISTÓN:			19.635 cm2	
PENETRACIÓN		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES	
		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/cm2)	(lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.64	0.025	9.4	0.48	6.86	13.2	0.67	9.63	20.0	1.03	14.57
1.27	0.050	17.7	0.90	12.87	27.2	1.38	19.76	38.2	1.95	27.81
1.91	0.075	26.5	1.35	19.28	42.2	2.15	30.67	56.6	2.88	41.17
2.54	**0.100**	**35.7**	**1.82**	**25.98**	**56.5**	**2.88**	**41.12**	**76.0**	**3.91**	**55.92**
3.18	0.125	44.4	2.26	32.29	72.5	3.69	52.71	99.3	5.05	73.21
3.81	0.150	54.7	2.78	39.79	85.1	4.33	61.92	122.9	6.26	89.43
4.45	0.175	60.2	3.22	46.00	99.1	5.05	72.09	143.6	7.31	104.46
5.08	**0.200**	**73.6**	**3.70**	**52.84**	**113.0**	**5.79**	**82.19**	**162.6**	**8.28**	**118.38**
7.62	0.300	95.8	4.88	69.72	148.6	7.67	109.67	233.6	11.22	160.32
10.16	0.400	106.8	5.44	77.68	166.8	8.49	121.35	268.1	13.64	180.53
12.70	0.500	151.8	5.89	81.32	176.1	8.97	128.18	263.8	13.44	191.90

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar P'Dhguez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205146

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.	
GI-EMS-031-05-22	FECHA: 20/05/2022
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)	ASTM D 1883 AASHTO T 193

TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY-BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2025"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY-BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULIET			COORDENADAS DE CALICATA C - 02	
CALICATA:	C - 02	PROGRESIVA:	KM 03+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.30m a 1.50m	738875.00	9271983.00





DATOS DE ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	
DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	1.557
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :	18.45

(*) Valores Corregidos

N° DE ENSAYO	PRESIÓN APLICADA (lb/in2)	PRESIÓN PATRÓN (lb/in2)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (g/cm3)
PRESION 12 GOLPES	35.96	1000	3.60	1.469
PRESION 25 GOLPES	41.12	1000	4.11	1.520
PRESION 56 GOLPES	55.92	1000	5.59	1.569

VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.	
C.B.R. PARA EL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA (0.1")=	2.88%
C.B.R. PARA EL 100 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA. (0.1")=	5.21%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar P'Dhguez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205146

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.		
GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		ASTM D 1883 AASHTO T 193
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-MAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY MAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY MAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULIET	COORDENADAS DE CALICATA C - 05

CALICATA:	C - 05	PROGRESIVA:	KM 04+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	732764.00	9216773.00

COMPACTACIÓN C B R

N° Golpes por Capa	12		25		56	
Altura Molde (mm)	116.65		117.95		116.160	
N° Capas	26.38		5		5	
CONDICIÓN DE MUESTRA (ANTES Y DESPUÉS DE SATURAR)	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	8981.0	8035.0	9138.0	9181.0	9128.0	9240.0
Peso Molde (g)	5387.0	5387.0	5111.0	5111.0	4963.0	4963.0
Peso de Muestra Húmeda (g)	3594.0	3938.0	4028.0	4070.0	4165.0	4298.0
Volumen del Molde (cm3)	2116.44	2116.44	2112.26	2112.26	2107.82	2107.82
Densidad Húmeda (g/cm3)	1.840	1.861	1.907	1.927	1.976	1.982

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARA N°	1-A	1-B	2-A	2-B	3-A	3-B
Peso Muestra Húmeda + Tara (g)	324.00	397.00	382.00	454.00	389.00	405.00
Peso Seco + Tara (g)	288.00	348.00	338.00	398.00	335.00	354.00
Peso Agua (g)	36.00	49.00	44.00	56.00	44.00	51.00
Peso Tara (g)	61.70	63.80	64.90	65.50	56.50	60.30
Peso Muestra Seca (g)	226.30	284.20	273.10	336.50	268.50	293.70
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	15.91%	17.24%	16.11%	17.24%	16.39%	17.36%
DENSIDAD SECA (g/cm3)	1.587	1.587	1.642	1.644	1.699	1.687

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN	
(Hr)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.087	2.210	1.88	0.077	1.956	1.66	0.068	1.727	1.46
48	2	0.111	2.819	2.42	0.099	2.515	1.92	0.078	1.980	1.68
72	3	0.126	3.200	2.74	0.104	2.642	2.24	0.090	2.286	1.97
96	4	0.134	3.404	2.92	0.113	2.870	2.43	0.105	2.667	2.30

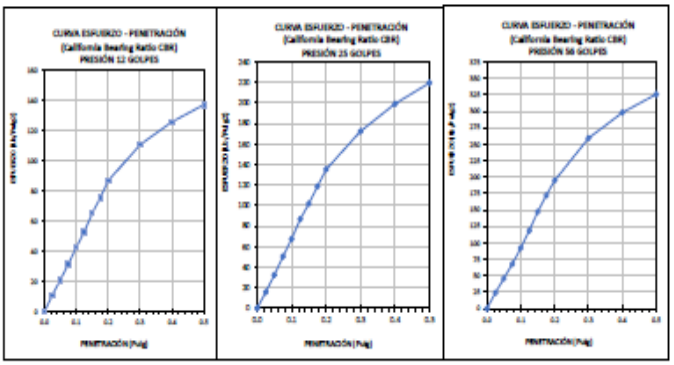
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN

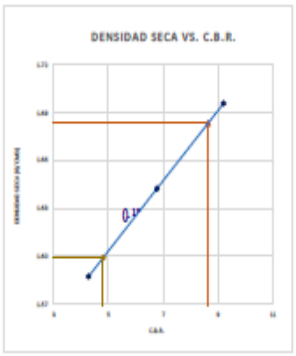
DIÁMETRO DEL PISTÓN:		5 cm			ÁREA DEL PISTÓN:			19.635 cm2		
PENETRACIÓN		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.64	0.025	15.5	0.79	11.29	21.8	1.11	15.85	33.0	1.68	23.98
1.27	0.050	29.1	1.48	21.18	44.7	2.28	32.53	62.9	3.21	45.79
1.91	0.075	43.6	2.22	31.73	68.6	3.50	50.00	93.2	4.74	67.78
2.54	**0.100**	**58.7**	**2.99**	**42.78**	**93.0**	**4.74**	**67.70**	**126.5**	**6.44**	**92.05**
3.18	0.125	73.8	3.72	53.15	118.3	6.07	86.78	163.4	8.32	118.87
3.81	0.150	90.0	4.58	65.49	140.1	7.14	101.94	202.3	10.31	147.22
4.45	0.175	104.1	5.30	75.72	160.1	8.15	116.47	236.4	12.04	171.96
5.08	**0.200**	**120.6**	**6.09**	**86.99**	**186.0**	**9.47**	**135.30**	**267.6**	**13.63**	**194.71**
7.62	0.300	192.5	7.77	110.96	257.0	13.07	173.64	356.3	18.15	259.36
10.16	0.400	173.2	8.82	126.04	273.8	13.95	199.29	409.8	20.87	298.16
12.70	0.500	188.9	9.62	137.40	305.7	15.57	219.54	448.1	23.83	326.19

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Tinglez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280536

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.		
GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		ASTM D 1883 AASHTO T 193
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-MAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY MAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY MAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULIET	COORDENADAS DE CALICATA C - 05

CALICATA:	C - 05	PROGRESIVA:	KM 04+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	732764.00	9216773.00





DATOS DE ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	
DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	1.683
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :	16.02

(*) Valores Corregidos

N° DE ENSAYO	PRESIÓN APLICADA (Lb/pulg2)	PRESIÓN PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (g/cm3)
PRESION 12 GOLPES	42.73	1000	4.27	1.587
PRESION 25 GOLPES	67.70	1000	6.77	1.642
PRESION 56 GOLPES	92.05	1000	9.20	1.699

VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.	
C.B.R. PARA EL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA (0.1")=	4.05%
C.B.R. PARA EL 100 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA. (0.1")=	8.64%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Tinglez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280536

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.				
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		ASTM D 1883 AASHTO T 193	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULIET			COORDENADAS DE CALICATA C - 08
CALICATA:	C - 08	PROGRESIVA:	KM 07+000	ESTE: 733445.00 / NORTE: 9275725.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	

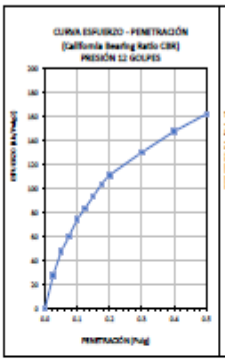
COMPACTACIÓN C B R						
N° Golpes por Capa	12		25		56	
Altura Molde (mm)	116.635		117.951		116.560	
N° Capas	26.88		5		5	
CONDICIÓN DE MUESTRA (ANTES Y DESPUÉS DE SATURAR)	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	9183.0	9239.0	9358.0	9382.0	9385.0	9368.0
Peso Molde (g)	5097.0	5097.0	5111.0	5111.0	4963.0	4963.0
Peso de Muestra Húmeda (g)	4086.0	4136.0	4243.0	4281.0	4368.0	4406.0
Volumen del Molde (cm3)	2136.44	2136.44	2152.26	2152.26	2107.82	2107.82
Densidad Húmeda (g/cm3)	1.935	1.954	2.008	2.027	2.072	2.090
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARA N°	1-A	1-B	2-A	2-B	3-A	3-B
Peso Muestra Húmeda + Tara (g)	356.00	421.00	395.00	467.00	376.00	421.00
Peso Seco + Tara (g)	318.00	354.00	352.00	413.00	337.00	365.00
Peso Agua (g)	38.00	67.00	43.00	55.00	41.00	56.00
Peso Tara (g)	58.50	55.70	61.80	65.40	59.80	61.20
Peso Muestra Seca (g)	259.50	298.30	290.20	346.60	277.20	303.80
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	14.64%	15.76%	14.82%	15.87%	14.79%	15.80%
DENSIDAD SECA (g/cm3)	1.688	1.688	1.749	1.749	1.805	1.805

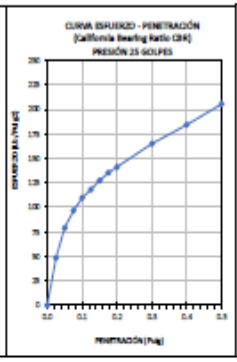
ENSAYO DE EXPANSIÓN									
TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍMETRO	EXPANSIÓN	
(Hr)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.082	2.083	1.79	0.072	1.829	1.55	0.064	1.626	1.40
48	2	0.103	2.619	2.24	0.080	2.032	1.72	0.071	1.803	1.55
72	3	0.114	2.896	2.48	0.097	2.464	2.09	0.085	2.159	1.86
96	4	0.121	3.073	2.64	0.105	2.667	2.26	0.099	2.515	2.16

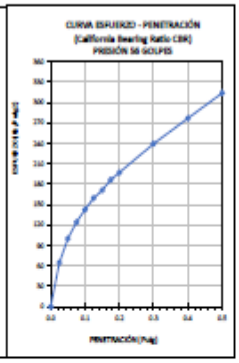
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN									
DIÁMETRO DEL PISTÓN:		5 cm		ÁREA DEL PISTÓN:			19.635 cm2		
PENETRACIÓN		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO	
(mm)	(pulg)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.64	0.025	38.1	1.94	27.69	66.1	3.38	48.24	88.4	4.50	64.35
1.27	0.050	65.5	3.34	47.67	108.7	5.54	79.07	137.0	6.97	99.64
1.91	0.075	83.7	4.26	60.87	132.6	6.75	96.39	171.3	8.67	123.89
2.54	**0.100**	**102.8**	**5.24**	**74.81**	**153.7**	**7.67**	**109.52**	**196.0**	**9.98**	**142.62**
3.18	0.125	115.7	5.89	84.16	162.5	8.27	118.19	218.6	11.13	159.06
3.81	0.150	129.3	6.58	94.06	175.0	8.91	127.32	234.6	11.95	170.71
4.45	0.175	142.9	7.28	103.96	185.8	9.46	135.20	254.9	13.03	186.19
5.08	**0.200**	**153.5**	**7.82**	**111.66**	**194.2**	**9.89**	**141.28**	**270.6**	**13.78**	**196.88**
7.62	0.300	179.4	9.14	130.54	226.7	11.54	164.93	328.5	16.73	239.02
10.16	0.400	203.4	10.36	147.96	253.3	12.90	184.27	383.2	19.36	276.59
12.70	0.500	223.3	11.37	162.44	282.2	14.37	205.28	431.0	21.95	313.57

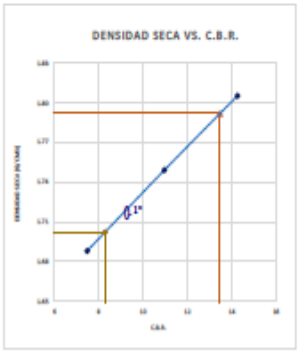
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglan Yilmaz Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.				
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022	
	ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		ASTM D 1883 AASHTO T 193	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"			
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA			
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULIET			COORDENADAS DE CALICATA C - 08
CALICATA:	C - 08	PROGRESIVA:	KM 07+000	ESTE: 733445.00 / NORTE: 9275725.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	









DATOS DE ENSAYO PROCTOR MODIFICADO		
DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3)	:	1.792
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%)	:	14.7%

(*) Valores Corregidos

N°DE ENSAYO	PRESIÓN APLICADA (Lb/in2)	PRESIÓN PATRÓN (Lb/in2)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (g/cm3)
PRESION 12 GOLPES	11.61	1000	7.68	1.688
PRESION 25 GOLPES	109.62	1000	10.96	1.769
PRESION 56 GOLPES	142.62	1000	14.26	1.805

VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.	
C.B.R. PARA EL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA (0.1")=	8.28%
C.B.R. PARA EL 100 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA. (0.1")=	13.47%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglan Yilmaz Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205156

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.	
	GI-EMS-021-05-22	FECHA: 20/05/2022
	ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)	ASTM D 1883 AASHTO T 193

TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY-BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2025"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY-BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULIET			COORDENADAS DE CALICATA C - 11	
CALICATA:	C - 11	PROGRESIVA:	KM 10+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	734,994.00	9277225.00

COMPACTACIÓN C B R						
N° Golpes por Capa	12		25		56	
Altura Molde (mm)	116.435		117.051		116.160	
N° Capas	5		5		5	
CONDICIÓN DE MUESTRA (ANTES Y DESPUÉS DE SATURAR)	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	11155.0	11246.0	11262.0	11425.0	11338.0	11378.0
Peso Molde (g)	7017.0	7017.0	7111.0	7111.0	6963.0	6963.0
Peso de Muestra Húmeda (g)	4138.0	4147.0	4149.0	4296.0	4375.0	4415.0
Volumen del Molde (cm3)	2136.44	2136.44	2132.26	2132.26	2107.82	2107.82
Densidad Húmeda (g/cm3)	1.940	1.956	2.012	2.033	2.076	2.095
CONTENIDO DE HUMEDAD						
TARA N°	1-A	1-B	2-A	2-B	3-A	3-B
Peso Muestra Húmeda + Tara (g)	387.00	451.00	448.00	496.00	415.00	469.00
Peso Seco + Tara (g)	347.00	401.00	395.00	438.00	369.00	415.00
Peso Agua (g)	40.00	51.00	48.00	58.00	46.00	54.00
Peso Tara (g)	64.30	65.10	59.60	63.10	55.80	57.20
Peso Muestra Seca (g)	282.70	335.90	335.40	374.90	313.40	357.80
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	14.15%	15.18%	14.31%	15.47%	14.68%	15.09%
DENSIDAD SECA (g/cm3)	1.700	1.721	1.760	1.761	1.820	1.820

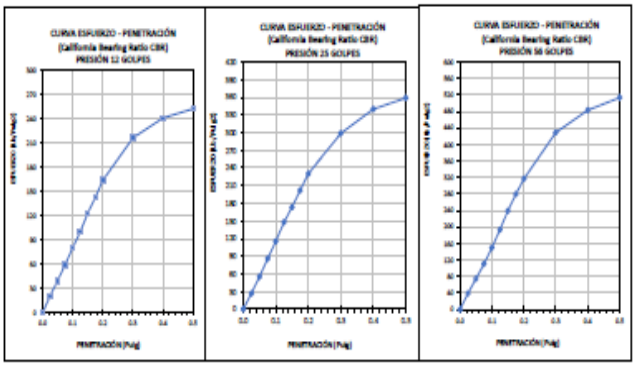
ENSAYO DE EXPANSIÓN									
TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		LECTURA DEFORM_METRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORM_METRO	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORM_METRO	EXPANSIÓN	
(Hr)	(Días)		(mm)	(%)		(mm)	(%)		(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.078	1.981	1.70	0.068	1.753	1.49	0.060	1.524	1.31
48	2	0.095	2.430	2.09	0.078	1.981	1.68	0.068	1.727	1.49
72	3	0.102	2.591	2.22	0.085	2.159	1.83	0.078	1.981	1.71
96	4	0.110	2.794	2.40	0.094	2.388	2.02	0.084	2.134	1.84

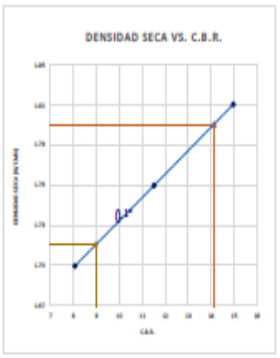
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN									
DIÁMETRO DEL PISTÓN:		5 cm			ÁREA DEL PISTÓN:			19.635 cm2	
PENETRACIÓN		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES	
		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO
(mm)	(pulg)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.64	0.025	29.3	1.49	21.31	37.0	1.89	26.96	53.6	2.73	38.30
1.27	0.050	55.2	2.80	39.99	76.0	3.87	55.33	102.3	5.21	74.46
1.91	0.075	82.3	4.19	59.90	118.0	6.01	85.88	151.5	7.72	110.22
2.54	0.100	110.9	5.65	80.67	158.5	8.06	115.19	205.7	10.48	149.68
5.18	0.125	137.9	7.02	100.33	202.8	10.33	147.60	265.7	13.53	193.31
3.81	0.150	169.9	8.65	123.64	248.3	12.64	180.59	329.0	16.76	239.40
4.45	0.175	196.5	10.01	143.05	277.4	14.13	201.84	384.3	19.57	279.66
5.08	0.200	229.7	11.70	164.22	316.3	16.11	230.18	439.2	22.36	319.44
7.62	0.300	297.8	15.17	216.67	410.5	20.91	298.69	569.9	29.02	414.56
10.16	0.400	331.8	16.90	241.41	467.0	23.79	339.79	664.2	33.83	483.37
12.70	0.500	367.4	17.89	253.72	493.1	25.11	358.76	706.2	35.97	513.79

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan F. Suárez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280146

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L.	
	GI-EMS-021-05-22	FECHA: 20/05/2022
	ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)	ASTM D 1883 AASHTO T 193

TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY-BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2025"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY-BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULIET			COORDENADAS DE CALICATA C - 11	
CALICATA:	C - 11	PROGRESIVA:	KM 10+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	734,994.00	9277225.00





DATOS DE ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	
DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	1.826
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :	14.78

(*) Valores Corregidos

N°DE ENSAYO	PRESIÓN APLICADA (Lb/Pulg2)	PRESIÓN PATRÓN (Lb/Pulg2)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (g/cm3)
PRESION 12 GOLPES	80.67	1000	8.07	1.700
PRESION 25 GOLPES	115.19	1000	11.51	1.760
PRESION 56 GOLPES	149.68	1000	14.97	1.820

VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.	
C.B.R. PARA EL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA (0,1")=	8.97%
C.B.R. PARA EL 100 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA. (0,1")=	14.13%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan F. Suárez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280146

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883 / AASHTO T 193

CALICATA: C-02
MUESTRA: M-1
PROFUNDIDAD: 0.30 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN CBR

Nº Molde	A-1		A-2		A-3	
Nº Capa	5		5		5	
Altura Molde (mm)	116.638		117.951		118.16	
Nº Golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo húmedo	8765.00	8837.00	8916.00	8953.00	8984.00	8913.00
Peso de molde (g)	5087.00	5087.00	5111.00	5111.00	4963.00	4963.00
Peso del suelo húmedo (g)	3678.00	3716.00	3805.00	3842.00	3921.00	3950.00
Volumen del molde (cc)	2116.44	2116.44	2112.28	2112.28	2107.82	2107.82
Densidad húmeda (g/cc)	1.737	1.756	1.801	1.819	1.860	1.874
% de humedad	18.20	18.39	18.48	19.57	18.53	19.41
Densidad seca (g/cc)	1.469	1.471	1.520	1.521	1.569	1.569

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro Nº	1-A	1-B	2-A	2-B	3-A	3-B
Tarro + Suelo húmedo (gr.)	372.0	420	335.0	359	398.0	458.0
Tarro + Suelo seco (gr.)	334.0	366	292.0	315	340.0	394.0
Peso del Agua (gr.)	48.0	59.0	43.0	54.0	52.0	64.0
Peso del tarro (gr.)	60.2	61.7	59.3	59.1	65.3	64.2
Peso del suelo seco (gr.)	283.8	304.3	232.7	275.9	280.7	329.8
% de humedad	18.20	19.39	18.48	19.57	18.53	19.41
Promedio de Humedad (%)	18.39		18.48		18.53	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
(Hs)	(Días)	DIAL	EXPANSION (mm)	%	DIAL	EXPANSION (mm)	%	DIAL	EXPANSION (mm)	%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0.095	2.413	2.07	0.068	2.184	1.85	0.074	1.880	1.62
48	2	0.117	2.972	2.55	0.093	2.489	2.11	0.095	2.159	1.86
72	3	0.131	3.327	2.85	0.112	2.845	2.41	0.099	2.515	2.16
96	4	0.148	3.683	3.16	0.128	3.200	2.71	0.111	2.819	2.43

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN

DIAMETRO DEL PISTON: 5 cm — AREA DEL PISTON: 19635 cm2

PENETRACIÓN		CARGA STAND. (Lb/in2)	PRESIÓN 12 GOLPES				PRESIÓN 25 GOLPES				PRESIÓN 56 GOLPES			
			CARGA	ESFUERZO			CARGA	ESFUERZO			CARGA	ESFUERZO		
mm.	pulg.		(kg)	(kg/cm2)	(Lbs/pulg2)	%	(kg)	(kg/cm2)	(Lbs/pulg2)	%	(kg)	(kg/cm2)	(Lbs/pulg2)	%
0.000	0.000		0	0	0.00		0	0.00	0.00		0	0.00	0.00	
0.640	0.025		9.4	0.48	6.86		13.2	0.67	9.63		20	1.02	14.57	
1.270	0.050		17.7	0.90	12.87		27.2	1.38	19.78		38.2	1.95	27.81	
1.910	0.075		28.5	1.35	19.28		43.3	2.19	30.87		56.8	2.89	41.33	
2.540	0.100	1000.00	38.7	1.82	26.98	2.8	58.8	2.88	41.12	4.11	76.9	3.91	55.90	5.59
3.180	0.125		44.4	2.29	32.29		73.8	3.69	52.71		98.3	5.05	72.21	
3.810	0.150		54.7	2.78	39.79		95.1	4.33	61.92		122.9	6.35	88.43	
4.450	0.175		62.2	3.22	46.00		99.1	5.05	72.09		143.8	7.31	104.46	
5.080	0.200	1900.00	72.8	3.70	52.84	5.264	113.80	5.76	82.19	8.22	162.4	8.26	118.20	11.81
7.620	0.300		96.8	4.88	69.72		146.8	7.47	106.67		230.4	11.72	166.32	
10.160	0.400		106.8	5.44	77.66		166.8	8.49	121.35		248.1	12.64	180.53	
12.700	0.500		111.8	5.69	81.32		176.1	8.97	128.10		262.0	13.44	191.93	

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

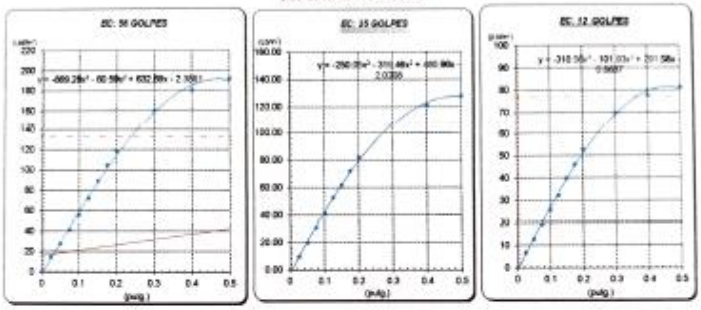


GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

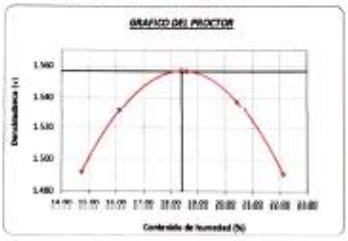
DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100%	1.567 g/cm³	
DENSIDAD SECA AL 95%	1.479 g/cm³	
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	18.41 %	

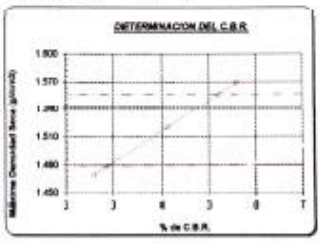
VALOR DEL C.B.R.

2.54 cm.		
C.B.R. AL 100 % M.D.S.	5.21	%
C.B.R. AL 95 % M.D.S.	2.68	%

GRAFICO DEL PROCTOR



DETERMINACION DEL C.B.R.



Tesista

USAT
TECNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883 / AASHTO T 193

CALICATA: C-05
MUESTRA: M-1
PROFUNDIDAD: 0.50 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN CBR

N° Molde	A-1		A-2		A-3	
N° Capa	5		5		5	
Altura Molde (mm)	116.635		117.950		116.18	
N° Golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo	9981.00	9935.00	9139.00	9181.00	9133.00	9191.00
Peso de molde (g)	5087.00	5087.00	5111.00	5111.00	4963.00	4963.00
Peso del suelo humedo (g)	3894.00	3938.00	4028.00	4070.00	4160.00	4198.00
Volumen del molde (cc)	2116.44	2116.44	2112.28	2112.28	2107.82	2107.82
Densidad humeda (g/cc)	1.840	1.861	1.907	1.927	1.974	1.992
% de humedad	15.91	17.24	16.11	17.24	16.39	17.36
Densidad seca (g/cc)	1.587	1.587	1.642	1.644	1.696	1.697

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro Nº	1-A		1-B		2-A		2-B		3-A		3-B	
Tarro + Suelo húmedo (gr.)	324.0	324.0	387	387	382.0	382.0	486	486	389.0	388.0	486.0	486.0
Tarro + Suelo seco (gr.)	288.0	288.0	348	348	350.0	350.0	390	390	335.0	336.0	384.0	384.0
Peso del Agua (gr.)	36.0	36.0	49.0	49.0	44.0	44.0	56.0	56.0	44.0	44.0	51.0	51.0
Peso del tarro (gr.)	61.7	61.7	63.8	63.8	64.9	64.9	61.5	61.5	56.5	56.5	60.3	60.3
Peso del suelo seco (gr.)	226.3	226.3	284.2	284.2	273.1	273.1	396.5	396.5	268.5	268.5	293.7	293.7
% de humedad	15.91	15.91	17.24	17.24	16.11	16.11	17.24	17.24	16.39	16.39	17.36	17.36
Promedio de Humedad (%)	15.91		17.24		16.11		17.24		16.39		17.36	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
(Hs)	(Días)	DIAL	EXPANSION (mm)	%	DIAL	EXPANSION (mm)	%	DIAL	EXPANSION (mm)	%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0.307	2.210	1.89	0.277	1.996	1.66	0.202	1.727	1.48
48	2	0.311	2.819	2.42	0.269	2.281	1.92	0.278	1.930	1.66
72	3	0.328	3.200	2.74	0.304	2.646	2.64	0.00	2.286	1.97
96	4	0.334	3.404	2.92	0.313	2.870	2.43	0.305	2.897	2.5

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN

DIÁMETRO DEL PISTÓN: 5 cm — ÁREA DEL PISTÓN: 19635 cm2

PENETRACIÓN		CARGA STAND. (Lb/Pul2)	PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
			CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
mm.	pulg.		(kg)	(kg/cm2) (Lb/pul2)	%	(kg)	(kg/cm2) (Lb/pul2)	%	(kg)	(kg/cm2) (Lb/pul2)	%
0.000	0.000		0	0 0.00		0	0 0.00		0	0 0.00	
0.640	0.025		15.8	0.79 11.29		21.8	1.11 15.85		33	1.68 23.98	
1.270	0.050		29.1	1.48 21.15		44.7	2.28 32.53		62.9	3.21 45.78	
1.910	0.075		43.8	2.22 31.73		66.6	3.53 50.49		93.3	4.74 67.79	
2.540	0.100	1000.00	58.7	2.98 42.73	4.27	93	4.74 67.70	6.77	130.6	6.64 94.98	
3.180	0.125		73	3.72 53.15		118.9	6.07 86.78		163.4	8.32 118.87	
3.810	0.150		90	4.58 65.49		140.1	7.14 101.94		202.5	10.31 147.22	
4.450	0.175		104.1	5.30 75.72		163.1	8.31 118.67		239.6	12.04 171.96	
5.080	0.200	1000.00	119.8	6.09 86.99	8.70	186.09	9.47 135.38	13.53	287.6	13.63 194.71	
7.620	0.300		152.5	7.77 110.94		237	12.07 172.44		366.3	15.15 258.24	
10.160	0.400		173.2	8.82 126.04		273.8	13.95 199.29		469.8	20.67 295.16	
12.700	0.500		180.9	9.62 137.40		301.7	15.37 219.64		448.3	22.83 326.18	

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

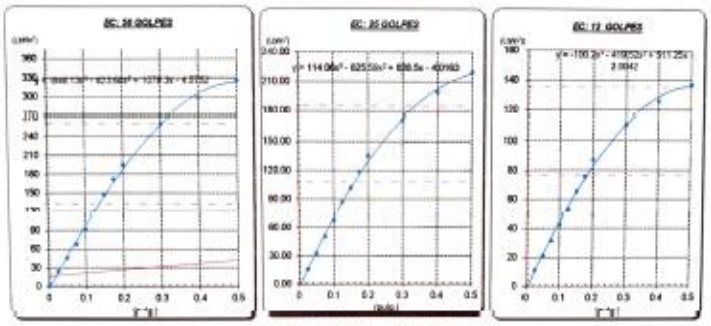


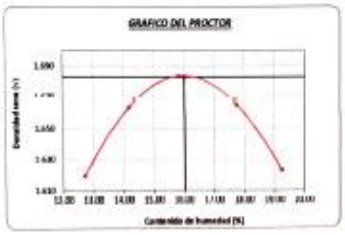
GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R

DATOS DEL PROCTOR

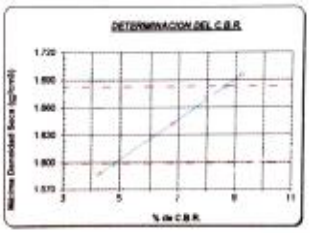
DENSIDAD SECA AL 100%	1.683 g/cm³		
DENSIDAD SECA AL 95%	1.599 g/cm³	C.B.R. AL 100 % M.D.S.	8.64 %
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	16.02 %	C.B.R. AL 95 % M.D.S.	4.61 %

VALOR DEL C.B.R. 2.54 cm.

GRAFICO DEL PROCTOR



DETERMINACION DEL C.B.R



Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ, CAJAMARCA 2021

UBICACIÓN DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883 / AASHTO T 193

CALICATA C-08
MUESTRA M-1
PROFUNDIDAD 0.50 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN CBR

	A-1		A-2		A-3	
Nº Molde	5		5		5	
Nº Capa	5		5		5	
Altura Molde (mm)	117.951		117.951		117.951	
Nº Golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo	8122.00	8123.00	8092.00	8091.00	8051.00	8050.00
Peso de molde (g)	5067.00	5067.00	5111.00	5111.00	4963.00	4963.00
Peso del suelo humedo (g)	4055.00	4136.00	4242.00	4251.00	4388.00	4408.00
Volumen del molde (cc)	2116.44	2116.44	2112.26	2112.26	2107.82	2107.82
Densidad humeda (g/cc)	1.916	1.954	2.008	2.012	2.082	2.092
% de humedad	14.64	15.78	14.82	15.87	14.79	15.80
Densidad seca (g/cc)	1.672	1.689	1.749	1.737	1.814	1.807

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro Nº	1-A		1-B		2-A		2-B		3-A		3-B	
Tarro + Suelo humedo (gr.)	356.0	358.0	401	401	395.0	395.0	407	407	378.0	378.0	413.0	413.0
Tarro + Suelo seco (gr.)	318.0	318.0	354	354	352.0	352.0	412	412	337.0	337.0	365.0	366.0
Peso del Agua (gr.)	38.0	38.0	47.0	47.0	43.0	43.0	55.0	55.0	41.0	41.0	48.0	48.0
Peso del tarro (gr.)	58.5	58.5	93.7	93.7	81.6	81.6	99.1	99.4	58.8	58.8	81.2	81.2
Peso del suelo seco (gr.)	259.5	259.5	296.3	296.3	290.2	290.2	348.8	348.8	277.2	277.2	303.8	303.8
% de humedad	14.64	14.64	15.78	15.78	14.82	14.82	15.87	15.87	14.79	14.79	15.80	15.80
Promedio de Humedad (%)	14.64		15.78		14.82		15.87		14.79		15.80	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
(Hs)	(Dias)	DIAL	EXPANSIÓN (mm)	%	DIAL	EXPANSIÓN (mm)	%	DIAL	EXPANSIÓN (mm)	%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0.082	2.083	1.79	0.072	1.829	1.55	0.064	1.626	1.4
48	2	0.103	2.616	2.24	0.08	2.032	1.72	0.071	1.803	1.55
72	3	0.114	2.895	2.48	0.087	2.464	2.09	0.089	2.159	1.86
96	4	0.121	3.073	2.64	0.105	2.667	2.28	0.098	2.515	2.16

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN

DIÁMETRO DEL PISTÓN: 5 cm — ÁREA DEL PISTÓN: 19.635 cm2

PENETRACIÓN		CARGA STAND. (Lb/Pulg2)	PRESIÓN 12 GOLPES				PRESIÓN 25 GOLPES				PRESIÓN 56 GOLPES			
			CARGA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	ESFUERZO (Lb/Pulg2)	%	CARGA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	ESFUERZO (Lb/Pulg2)	%	CARGA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm2)	ESFUERZO (Lb/Pulg2)	%
mm	Pulg.													
0.000	0.000		0	0.00			0	0.00	0.00		0	0.00	0.00	
0.640	0.025		38.1	1.94	27.59		68.9	3.36	48.24		87.4	4.50	64.35	
1.270	0.050		65.5	3.34	47.57		108.7	5.54	78.87		127	6.57	93.64	
1.910	0.075		83.7	4.26	60.67		133.8	6.76	96.40		172.5	8.87	123.59	
2.540	0.100	1000.00	103.6	5.24	74.91	7.5	150.7	7.67	109.62	10.96	186	9.56	142.62	
3.180	0.125		116.1	5.89	84.18		163.8	8.01	118.77		214.6	11.13	158.96	
3.810	0.150		128.3	6.56	94.06		178	8.81	127.32		234.9	11.95	170.99	
4.450	0.175		142.9	7.29	103.96		186.8	9.46	135.30		254.9	13.03	186.19	
5.080	0.200	1500.00	163.8	7.62	111.66	11.166	194.29	9.89	141.39	14.13	278.6	13.79	196.96	
7.620	0.300		179.4	9.14	130.54		229.7	11.54	164.92		328.8	16.73	239.02	
10.160	0.400		203.4	10.36	147.96		253.3	12.90	184.27		388.2	19.36	276.66	
12.700	0.500		223.3	11.37	162.44		282.2	14.31	188.66		444	21.96	313.97	

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ, CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

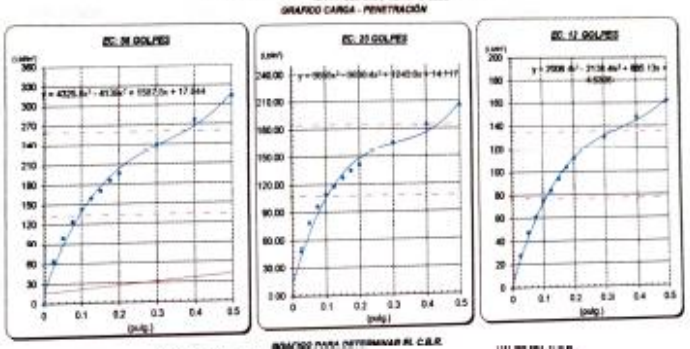


GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100% 1.702 g/cm³
DENSIDAD SECA AL 95% 1.702 g/cm³
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD 14.75 %

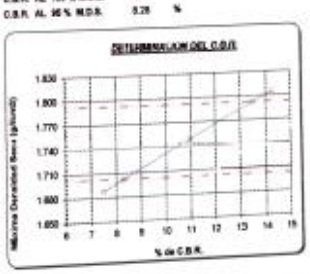
VALOR DEL C.B.R.

2.54 cm.
C.B.R. AL 100 % M.D.S. 13.47 %
C.B.R. AL 95 % M.D.S. 9.28 %

GRAFICO DEL PROCTOR



DETERMINACION DEL C.B.R.







UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883 / AASHTO T 193

CALICATA: C-03
MUESTRA: M-1 PROFUNDIDAD: 0.40 m - 1.50 m

COMPACTACIÓN CBR

	A-1		A-2		A-3	
Nº Molde						
Nº Capa	5		5		5	
Altura Molde (mm)	116.630		117.951		116.18	
Nº Golpes por capa	12		25		56	
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturar	Saturado				
Peso molde + Suelo húmedo	9193.00	9234.00	9360.00	9408.00	9330.00	9375.00
Peso de molde (g)	5057.00	5057.00	5111.00	5111.00	4965.00	4965.00
Peso del suelo humedo (g)	4136.00	4147.00	4249.00	4294.00	4378.00	4410.00
Volumen del molde (cc)	2116.44	2116.44	2112.26	2112.26	2107.62	2107.62
Densidad humeda (g/cc)	1.940	1.959	2.012	2.033	2.078	2.093
% DE COMPACTACION	14.19	15.18	14.31	15.47	14.04	15.06
Densidad seca (g/cc)	1.700	1.701	1.760	1.761	1.820	1.820

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro Nº	1-A		1-B		2-A		2-B		3-A	3-B
Tarro + Suelo húmedo (gr)	387.0	397.0	462	482	443.0	443.0	496	496	411.0	412.0	488.0	488.0
Tarro + Suelo seco (gr)	347.0	347.0	401	401	395.0	396.0	438	436	369.0	368.0	416.0	416.0
Peso del AGUA (gr)	40.0	50.0	61.0	81.0	48.0	48.0	58.0	58.0	44.0	44.0	54.0	54.0
Peso del tarro (gr)	64.3	64.3	65.1	65.1	59.6	59.6	63.1	63.1	55.6	55.6	57.2	57.2
Peso del suelo seco (gr)	282.7	282.7	335.9	335.9	335.4	335.4	374.9	374.9	313.4	312.4	357.8	357.8
% de humedad	14.15	14.15	15.18	15.18	14.31	14.31	15.47	15.47	14.04	14.04	15.09	15.09
Promedio de Humedad (%)	14.15		15.18		14.31		15.47		14.04		15.09	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES/CAP			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
(Hs)	(Días)	DIAL	EXPANSIÓN (mm)	EXPANSIÓN %	DIAL	EXPANSIÓN (mm)	EXPANSIÓN %	DIAL	EXPANSIÓN (mm)	EXPANSIÓN %
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0.078	1.981	1.7	0.068	1.753	1.48	0.06	1.524	1.31
48	2	0.096	2.438	2.09	0.078	1.981	1.69	0.078	1.981	1.71
72	3	0.102	2.591	2.23	0.085	2.159	1.82	0.083	2.134	1.84
96	4	0.110	2.794	2.4	0.094	2.388	2.01	0.093		

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN

DIAMETRO DEL PISTÓN: 5 cm — AREA DEL PISTÓN: 19635 cm2

PENETRACIÓN		CARGA ESTAND. (Lb/in2)	PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
				ESFUERZO			ESFUERZO			ESFUERZO	
mm.	pulg.		CARGA (kg)	(kg/cm2)	%	CARGA (kg)	(kg/cm2)	%	CARGA (kg)	(kg/cm2)	%
0.000	0.000		0	0.00		0	0.00		0	0.00	
0.640	0.025		29.3	1.49		37	1.88		42.5	2.16	
1.270	0.050		55	2.80		76	3.87		108.1	5.51	
1.910	0.075		92.5	4.71		116	5.91		152.1	7.75	
2.540	0.100	1000.00	113.8	5.80	0.6	160.8	8.19	11.82	206.7	10.53	
3.180	0.125		137.8	7.02		212.3	10.81		264.1	13.45	
3.810	0.150		168.5	8.58		277.4	14.13		317.4	16.17	
4.450	0.175		198.6	10.11		344.1	17.53		370.1	18.85	
5.080	0.200	1500.00	226.1	11.52	15.423	405.2	20.64	19.64	408.9	20.82	
7.620	0.300		267.8	13.64		487	24.81		444.1	22.62	
10.160	0.400		301.9	15.38		555.1	28.27		464.2	23.64	
12.700	0.500		347.8	17.72							

Tesista

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

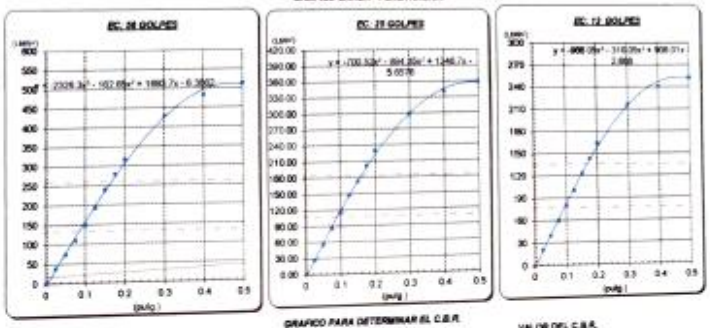


GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

VALOR DEL C.B.R.

2.54 cm.

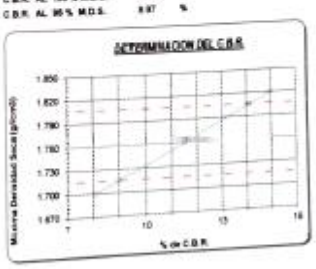
DATOS DEL PROCTOR

DENSIDAD SECA AL 100%	1.820 g/cm³	
DENSIDAD SECA AL 95%	1.716 g/cm³	
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD	14.26 %	
C.B.R. AL 100 % M.D.S.	14.12	%
C.B.R. AL 95 % M.D.S.	8.87	%

GRAFICO DEL PROCTOR



DETERMINACION DEL C.B.R.

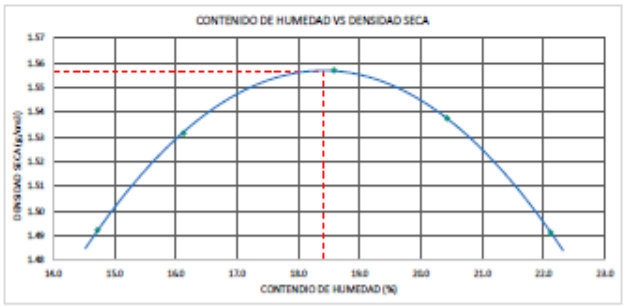


Tesista

ANEXO N°7.5 Resultado del Ensayo de Proctor Modificado

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
	G-EMS-021-05-22		FECHA: 30/05/2022		
	PROCTOR MODIFICADO		ASTM D1557 AASHTO T 180		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 03	
CALICATA:	C - 02	PROGRESIVA:	KM 05+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50 m a 1.50m	7.68875.00	9173663.00

MÉTODO DE ENSAYO	"A"	T. ESTUFA (°C) :	110	DIÁMETRO MOLDE (cm) :	10.16
DENSIDAD HÚMEDA					
ENSAYO	1	2	3	4	5
N° de Capas	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	25	25	25	25	25
Peso Húmedo+ Molde (g)	3414.00	3477.00	3541.00	3546.00	3517.00
Peso Molde (g)	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00
Peso Húmedo (g)	1616.00	1679.00	1743.00	1748.00	1719.00
Volumen del Molde (cm³)	944.00	944.00	944.00	944.00	944.00
Densidad Húmeda (g/cm³)	1.712	1.779	1.846	1.852	1.821
CONTENIDO DE HUMEDAD					
ENSAYO	1	2	3	4	5
Peso Húmedo + Tara (g)	254.00	288.00	263.00	308.00	271.00
Peso Seco + Tara (g)	239.00	256.00	231.00	266.00	232.00
Peso Agua (g)	15.00	32.00	32.00	42.00	39.00
Peso Tara (g)	59.20	57.60	58.80	60.40	55.70
Peso Muestra Seca (g)	169.80	198.40	172.20	205.60	176.30
Contenido de Humedad (%)	14.72	16.13	18.58	20.43	23.12
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.492	1.532	1.557	1.538	1.491

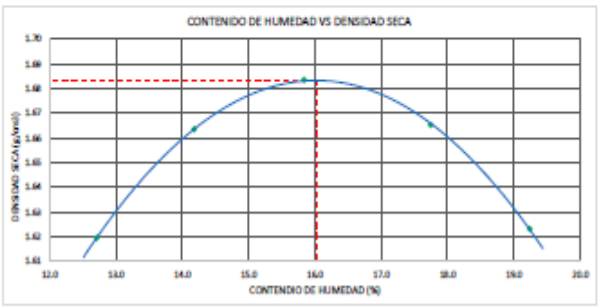


DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :
1.557	18.41

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoyser Yábnez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280116

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
	G-EMS-021-05-22		FECHA: 30/05/2022		
	PROCTOR MODIFICADO		ASTM D1557 AASHTO T 180		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 05	
CALICATA:	C - 05	PROGRESIVA:	KM 04+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50 m a 1.50m	7.67794.00	9174772.00

MÉTODO DE ENSAYO	"A"	T. ESTUFA (°C) :	110	DIÁMETRO MOLDE (cm) :	10.16
DENSIDAD HÚMEDA					
ENSAYO	1	2	3	4	5
N° de Capas	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	25	25	25	25	25
Peso Húmedo+ Molde (g)	3521.00	3591.00	3639.00	3649.00	3625.00
Peso Molde (g)	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00
Peso Húmedo (g)	1723.00	1793.00	1841.00	1851.00	1827.00
Volumen del Molde (cm³)	944.00	944.00	944.00	944.00	944.00
Densidad Húmeda (g/cm³)	1.825	1.899	1.950	1.961	1.935
CONTENIDO DE HUMEDAD					
ENSAYO	1	2	3	4	5
Peso Húmedo + Tara (g)	291.00	267.00	293.00	285.00	321.00
Peso Seco + Tara (g)	265.00	241.00	261.00	251.00	279.00
Peso Agua (g)	26.00	26.00	32.00	34.00	42.00
Peso Tara (g)	60.40	57.60	58.90	59.40	60.70
Peso Muestra Seca (g)	204.60	183.40	202.10	191.60	218.30
Contenido de Humedad (%)	12.71	14.18	15.83	17.75	19.24
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.619	1.664	1.684	1.665	1.623

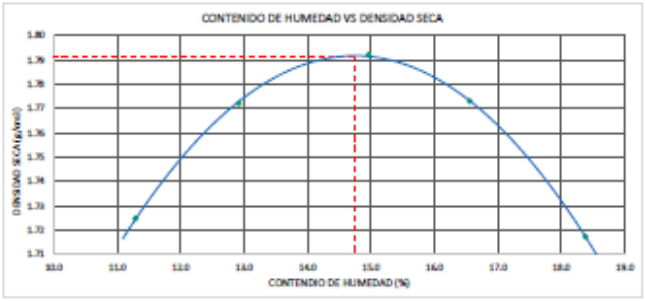


DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :
1.683	16.02

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoyser Yábnez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280116

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
GI-EMS-031-05-22				FECHA: 20/05/2022	
PROCTOR MODIFICADO				ASTM D1557 AASHTO T 180	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CAL/CATA C - 08	
CAL/CATA:	C - 08	PROGRESIVA:	KM 07+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	736645.00	9175725.00

MÉTODO DE ENSAYO	"A"	T. ESTUFA (°C) :	110	DIÁMETRO MOLDE (cm) :	10.16
DENSIDAD HÚMEDA					
ENSAYO	1	2	3	4	5
N° de Capas	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	25	25	25	25	25
Peso Húmedo+ Molde (g)	3610.00	3687.00	3743.00	3749.00	3717.00
Peso Molde (g)	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00
Peso Húmedo (g)	1812.00	1889.00	1945.00	1951.00	1919.00
Volumen del Molde (cm³)	944.00	944.00	944.00	944.00	944.00
Densidad Húmeda (g/cm³)	1.919	2.001	2.060	2.067	2.033
CONTENIDO DE HUMEDAD					
ENSAYO	1	2	3	4	5
Peso Húmedo + Tara (g)	312.00	294.00	308.00	342.00	327.00
Peso Seco + Tara (g)	286.00	267.00	276.00	302.00	285.00
Peso Agua (g)	26.00	27.00	32.00	40.00	42.00
Peso Tara (g)	55.70	58.00	62.10	60.40	56.50
Peso Muestra Seca (g)	230.30	209.00	213.90	241.60	228.50
Contenido de Humedad (%)	11.29	12.92	14.96	16.56	18.38
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.725	1.772	1.792	1.773	1.717

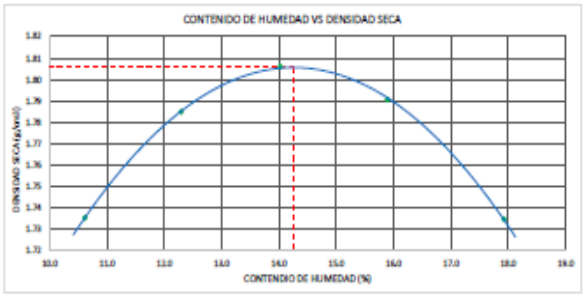


DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :
1.792	14.75

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.					
GI-EMS-031-05-22				FECHA: 20/05/2022	
PROCTOR MODIFICADO				ASTM D1557 AASHTO T 180	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2022"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CAL/CATA C - 11	
CAL/CATA:	C - 11	PROGRESIVA:	KM 10+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	734699.00	9177725.00

MÉTODO DE ENSAYO	"A"	T. ESTUFA (°C) :	110	DIÁMETRO MOLDE (cm) :	10.16
DENSIDAD HÚMEDA					
ENSAYO	1	2	3	4	5
N° de Capas	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	25	25	25	25	25
Peso Húmedo+ Molde (g)	3610.00	3690.00	3742.00	3757.00	3729.00
Peso Molde (g)	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00	1798.00
Peso Húmedo (g)	1812.00	1892.00	1944.00	1959.00	1931.00
Volumen del Molde (cm³)	944.00	944.00	944.00	944.00	944.00
Densidad Húmeda (g/cm³)	1.919	2.004	2.059	2.075	2.046
CONTENIDO DE HUMEDAD					
ENSAYO	1	2	3	4	5
Peso Húmedo + Tara (g)	297.00	312.00	344.00	338.00	327.00
Peso Seco + Tara (g)	274.00	284.00	309.00	274.00	286.00
Peso Agua (g)	23.00	28.00	35.00	34.00	41.00
Peso Tara (g)	57.30	56.20	59.40	60.10	57.30
Peso Muestra Seca (g)	216.70	227.80	249.60	213.90	228.70
Contenido de Humedad (%)	10.61	12.29	14.02	15.90	17.93
DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.735	1.785	1.806	1.791	1.735



DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :
1.806	14.26

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoiner Yohnatz Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280156

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada

CALICATA: C-02 | MUESTRA: M-1 | PROFUNDIDAD: 0.30 m - 1.50 m

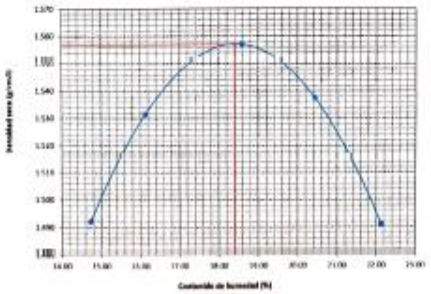
MÉTODO DE ENSAYO	"A"	T. ESTUFA (°C):	110	DIÁMETRO MOLDE (cm)	10.16

DENSIDAD HUMEDA						
Número de ensayo		1	2	3	4	5
N° de capas		5	5	5	5	5
N° de golpes por capa	g	25	25	25	25	25
Peso del suelo humedo + molde	g	3414	3477	3541	3546	3517
Peso del molde	g	1798	1798	1798	1798	1798
Peso del suelo humedo compactado	g	1616	1679	1743	1748	1719
Volumen del molde	cm3	944	944	944	944	944
Densidad humeda	g/cm3	1.712	1.779	1.846	1.852	1.821

CONTENIDO DE HUMEDAD						
N° Recipiente		1	2	3	4	5
Peso del suelo humedo + tara	g	254.00	288.00	263.00	308.00	271.00
Peso del suelo seco + tara	g	229.00	256.00	231.00	266.00	232.00
Peso de tara	g	59.20	57.60	58.80	60.40	58.70
Peso de agua	g	25.00	32.00	32.00	42.00	39.00
Peso de suelo seco	g	169.80	198.40	172.20	205.60	173.30
Contenido de Humedad	%	14.72	16.13	18.58	20.43	22.12
Densidad Seca	g/cm3	1.492	1.532	1.557	1.538	1.491

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.557	g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	18.41	%

GRAFICO DEL PROCTOR





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada

N.T.P. 339.141 / ASTM D1557 / AASHTO T 180

CALICATA: C-05 | MUESTRA: M-3 | PROFUNDIDAD: 0.50 m - 1.50 m

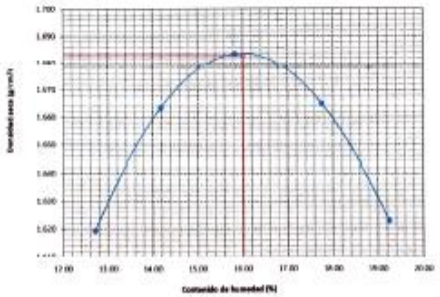
MÉTODO DE ENSAYO	"A"	T. ESTUFA (°C):	110	DIÁMETRO MOLDE (cm)	10.16

DENSIDAD HUMEDA						
Número de ensayo		1	2	3	4	5
N° de capas		5	5	5	5	5
N° de golpes por capa	g	25	25	25	25	25
Peso del suelo humedo + molde	g	3521	3591	3639	3649	3625
Peso del molde	g	1798	1798	1798	1798	1798
Peso del suelo humedo compactado	g	1723	1793	1841	1851	1827
Volumen del molde	cm3	944	944	944	944	944
Densidad humeda	g/cm3	1.826	1.899	1.950	1.961	1.935

CONTENIDO DE HUMEDAD						
N° Recipiente		1	2	3	4	5
Peso del suelo humedo + tara	g	291.00	287.00	293.00	285.00	321.00
Peso del suelo seco + tara	g	266.00	241.00	251.00	251.00	279.00
Peso de tara	g	59.40	57.00	58.90	59.40	60.70
Peso de agua	g	25.00	26.00	32.00	34.00	42.00
Peso de suelo seco	g	204.60	183.40	202.10	191.60	218.30
Contenido de Humedad	%	12.71	14.18	15.83	17.75	19.24
Densidad Seca	g/cm3	1.619	1.664	1.684	1.665	1.623

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.683	g/cm3
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	16.02	%

GRAFICO DEL PROCTOR





FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada
N.T.P. 339.141 / ASTM D1557 / AASHTO T 180

CALICATA: C-08
MUESTRA: M-1
PROFUNDIDAD: 0.50 m - 1.50 m

MÉTODO DE ENSAYO:	"A"	T. ESTUFA (°C):	110	DIÁMETRO MOLDE (cm):	10.16

DENSIDAD HUMEDA

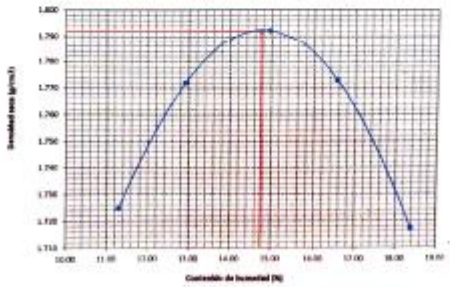
Número de ensayo		1	2	3	4	5
N° de capas		5	5	5	5	5
N° de golpes por capa	g	25	25	25	25	25
Peso del suelo humedo + molde	g	3610	3687	3748	3748	3717
Peso del molde	g	1798	1798	1798	1798	1798
Peso del suelo húmedo compactado	g	1812	1889	1945	1951	1919
Volumen del molde	cm3	944	944	944	944	944
Densidad húmeda	g/cm3	1.919	2.001	2.060	2.067	2.033

CONTENIDO DE HUMEDAD

N° Recipiente		1	2	3	4	5
Peso del suelo humedo + tara	g	312.00	294.00	308.00	342.00	327.00
Peso del suelo seco + tara	g	288.00	267.00	276.00	302.00	285.00
Peso de tara	g	58.70	58.00	62.10	60.40	56.50
Peso de agua	g	26.00	27.00	32.00	40.00	42.00
Peso de suelo seco	g	230.30	209.00	213.90	241.60	228.50
Contenido de Humedad	%	11.29	12.92	14.96	16.56	18.38
Densidad Seca	g/cm3	1.725	1.772	1.792	1.773	1.717

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.792	g/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	14.75	%

GRAFICO DEL PROCTOR



Tesista

USAT

FACULTAD DE INGENIERÍA

LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada
N.T.P. 339.141 / ASTM D1557 / AASHTO T 180

CALICATA: C-11
MUESTRA: M-1
PROFUNDIDAD: 0.50 m - 1.50 m

MÉTODO DE ENSAYO:	"A"	T. ESTUFA (°C):	110	DIÁMETRO MOLDE (cm):	10.16

DENSIDAD HUMEDA

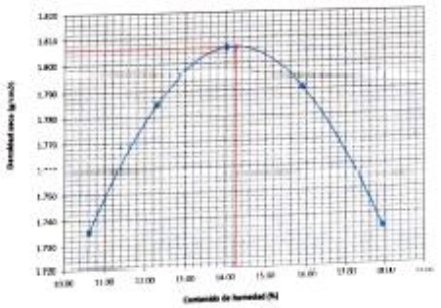
Número de ensayo		1	2	3	4	5
N° de capas		5	5	5	5	5
N° de golpes por capa	g	25	25	25	25	25
Peso del suelo húmedo + molde	g	3610	3690	3742	3757	3729
Peso del molde	g	1798	1798	1798	1798	1798
Peso del suelo húmedo compactado	g	1812	1892	1944	1959	1931
Volumen del molde	cm3	944	944	944	944	944
Densidad húmeda	g/cm3	1.919	2.004	2.059	2.075	2.045

CONTENIDO DE HUMEDAD

N° Recipiente		1	2	3	4	5
Peso del suelo humedo + tara	g	297.00	312.00	344.00	308.00	327.00
Peso del suelo seco + tara	g	274.00	284.00	309.00	274.00	286.00
Peso de tara	g	57.30	56.20	59.40	60.10	57.30
Peso de agua	g	23.00	28.00	35.00	34.00	41.00
Peso de suelo seco	g	216.70	227.80	249.60	213.90	228.70
Contenido de Humedad	%	10.61	12.29	14.02	15.89	17.93
Densidad Seca	g/cm3	1.735	1.785	1.806	1.791	1.735

DENSIDAD MAXIMA SECA	1.806	g/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	14.26	%

GRAFICO DEL PROCTOR



Tesista

USAT

ANEXO N°7.6 Resultado del Ensayo de Contenido de Sales

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L				
	GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022	
	ANALISIS DE pH, SULFATOS Y CLORUROS DE MUESTRAS DE SUELO			NTP 339.176, NTP 339.178, NTP 339.177	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 02	
CALICATA:	C - 02	PROGRESIVA:	KM 01+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.30m a 1.50m	733875.00	9273983.00

Ph	SO42- (%)	Cl1- (%)	TEMPERATURA
7.10	0.071	0.055	25 °C

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yllanez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280548

LABORATORIO RESPONSABLE : GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
REGISTRO INDECOPI N° : 00182930 RUC: 20602301488
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 295 – Cajamarca TEL: 976651353

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L				
	GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022	
	ANALISIS DE SALES SOLUBLES TOTALES DE UNA MUESTRA DE SUELO			N.T.P. 339.152	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 02	
CALICATA:	C - 02	PROGRESIVA:	KM 01+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.30m a 1.50m	733875.00	9273983.00

CANTIDAD MINIMA (gr)	AFORO MINIMO (ml)	SALES SOLUBLES TOTALES (%)
100	500	0.061
PROMEDIO		0.061

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yllanez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280548

LABORATORIO RESPONSABLE : GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
REGISTRO INDECOPI N° : 00182930 RUC: 20602301488
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 295 – Cajamarca TEL: 976651353

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
	021-05-22			FECHA: 20/05/2022	
	ANALISIS DE pH, SULFATOS Y CLORUROS DE MUESTRAS DE SUELO			NTP 339.176, NTP 339.178, NTP 339.177	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 05	
CALICATA:	C - 05	PROGRESIVA:	KM 04+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	732794.00	9274772.00

Ph	SO42- (%)	Cl1- (%)	TEMPERATURA
6.97	0.082	0.049	25 °C

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoger Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205736

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
REGISTRO INDECOPI N°: 00120703 RUC: 20602301488
DIRECCIÓN: Psaje Diego Ferre N° 295 – Cajamarca. TEL: 976631353

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
	GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022	
	ANALISIS DE SALES SOLUBLES TOTALES DE UNA MUESTRA DE SUELO			N.T.P. 339.152	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 05	
CALICATA:	C - 05	PROGRESIVA:	KM 04+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	732794.00	9274772.00

CANTIDAD MINIMA (gr)	AFORO MINIMO (ml)	SALES SOLUBLES TOTALES (%)
100	500	0.053
PROMEDIO		0.053

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoger Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205736

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
REGISTRO INDECOPI N°: 00120703 RUC: 20602301488
DIRECCIÓN: Psaje Diego Ferre N° 295 – Cajamarca. TEL: 976631353

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
	GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022	
	ANALISIS DE pH, SULFATOS Y CLORUROS DE MUESTRAS DE SUELO			NTP 339.176, NTP 339.178, NTP 339.177	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 08	
CALICATA:	C - 08	PROGRESIVA:	KM 07+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	733445.00	9275725.00

Ph	SO42- (%)	Cl1- (%)	TEMPERATURA
7.04	0.068	0.058	25 °C

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoser Pinglez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 269156

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
REGISTRO INDECOPI N°: 20182916 RUC: 20602301488
DIRECCIÓN: Psaje Diego Ferre N° 295 – Cajamarca TELF: 976631919

GUERSAN INGENIEROS S.R.L					
	GI-EMS-021-05-22			FECHA: 20/05/2022	
	ANALISIS DE SALES SOLUBLES TOTALES DE UNA MUESTRA DE SUELO			N.T.P. 339.152	
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 08	
CALICATA:	C - 08	PROGRESIVA:	KM 07+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m	733445.00	9275725.00

CANTIDAD MINIMA (gr)	AFORO MINIMO (ml)	SALES SOLUBLES TOTALES (%)
100	500	0.070
PROMEDIO		0.070

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoser Pinglez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 269156

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
REGISTRO INDECOPI N°: 20182916 RUC: 20602301488
DIRECCIÓN: Psaje Diego Ferre N° 295 – Cajamarca TELF: 976631919

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L				
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	ANALISIS DE pH, SULFATOS Y CLORUROS DE MUESTRAS DE SUELO		NTP 339.176, NTP 339.178, NTP 339.177		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 11	
CALICATA:	C - 11	PROGRESIVA:	KM 10+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	734399.00	9277225.00

Ph	SO42- (%)	Cl1- (%)	TEMPERATURA
7.10	0.079	0.062	25 °C

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhoyler Fabyanez Torrez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 285146

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
REGISTRO INDECOPI N°: 00135330 RUC: 20602301488
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 205 – Cajamarca TEL: 976031313

GUERSAN	GUERSAN INGENIEROS S.R.L				
	GI-EMS-021-05-22		FECHA: 20/05/2022		
	ANALISIS DE SALES SOLUBLES TOTALES DE UNA MUESTRA DE SUELO		N.T.P. 339.152		
TESIS:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY			COORDENADAS DE CALICATA C - 11	
CALICATA:	C - 11	PROGRESIVA:	KM 10+000	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	734399.00	9277225.00

CANTIDAD MINIMA (gr)	AFORO MINIMO (ml)	SALES SOLUBLES TOTALES (%)
100	500	0.055
PROMEDIO		0.055

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

Jhoyler Fabyanez Torrez
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 285146

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
REGISTRO INDECOPI N°: 00135330 RUC: 20602301488
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 205 – Cajamarca TEL: 976031313

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO Método de ensayo para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea
REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.152
ENSAYO : SUELO Método de ensayo para la determinación cuantitativa de sulfatos solubles en suelos y agua subterranea
REFERENCIA : NORMA NTP 339.177
ENSAYO : SUELO Método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterranea
REFERENCIA : NORMA NTP 339.178
ENSAYO : SUELO Método de ensayo para la determinación cuantitativa del Ph en suelos y agua subterranea
REFERENCIA : NORMA NTP 339.176

Tipo de Análisis : Analisis Químico

		C-2 - M-1	C-6 - M-1	C-8 - M-1	C-11 - M-1
		0.30 a 1.50 mts.	0.50 a 1.50 mts.	0.50 a 1.50 mts.	0.40 a 1.50 mts.
Sales Solubles Totales	ppm	610	530	700	550
	%	0.061	0.05	0.070	0.055
Cloruros Cl^-	ppm	550	490	580	620
	%	0.055	0.049	0.058	0.062
Sulfatos SO_4^{2-}	ppm	710	820	680	790
	%	0.071	0.082	0.068	0.079
Ph		7.10	6.97	7.04	7.10

Observaciones:

Tesista

USAT

TÉCNICO DE LABORATORIO

ANEXO N°7.7 Resultado del Ensayo de Cantera

GUERSAN INGENIEROS S.R.L			
GI-EC-038-05-22		FECHA: 20/05/2022	
CONTENIDO DE HUMEDAD		ASTM D2216 AASHTO T 265	
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA		
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS	
CANTERA:	AGUA SALADA	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M - 1	733220.80	9273073.20

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE SECADO DE MUESTRA			
TEMPERATURA DE SECADO	110 °C	TIEMPO DE SECADO	16 h

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Identificación de Tara	B-8
Masa de tara (g)	351.00
M. Tara + M.Húmeda (g)	5342.00
M. Tara + M. Seca (g)	5054.00
Masa de agua (g)	288.00
Masa de Muestra Seca (g)	4703.00
W (%)	6.12%

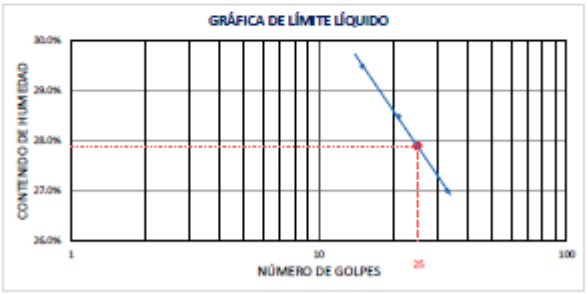
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Yddyhanez Torres

GUERSAN INGENIEROS S.R.L			
GI-EC-038-05-22		FECHA: 20/05/2022	
LÍMITES DE ATTERBERG		ASTM D4318 AASHTO T 89	
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"		
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA		
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS	
CANTERA:	AGUA SALADA	ESTE	NORTE
MUESTRA:	M - 1	733220.80	9273073.20

CONDICIONES DEL ENSAYO			
MUESTRA A ENSAYAR		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
TEMP. DE SECADO:	60 °C	TEMP. DE SECADO:	110 °C
TIPO DE MATERIAL:	Pasa la malla N° 40	TIEMPO DE SECADO:	16 h
AGUA USADA:	Potable		

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
TARA Nº	1	2	3	TARA Nº	4	5
M tara (g)	10.49	10.35	9.95	M tara (g)	11.31	11.53
Mt+ M.Húmeda (g)	38.55	36.73	38.37	Mt+ M.Húmeda (g)	19.64	20.53
Mt+ M. Seca (g)	32.16	30.86	32.33	Mt+ M. Seca (g)	18.17	18.95
M agua (g)	6.39	5.87	6.04	M agua (g)	1.47	1.58
M M.Seca (g)	21.67	20.61	22.38	M. Muestra Seca (g)	6.86	7.42
W(%)	29.49%	28.48%	26.99%	W(%)	21.12%	21.29%
N.GOLPES	15	21	33	Contenido de Humedad Promedio: 21.21%		

LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
28.00%	21.00%	7.00%



GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Yddyhanez Torres

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.		
GI-EMS-085-04-22	FECHA: 20/05/2022	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	ASTM D6913/D6913M-17 AASHTO T 88	
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS
CANTERA:	AGUA SALADA	ESTE / NORTE
MUESTRA:	M - 1	733233.80 / 9278073.30

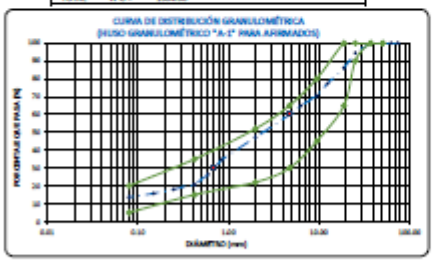
CONDICIONES DEL ENSAYO	
TEMPERATURA DE SECADO DE LA MUESTRA:	110 °C
CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA	
PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)	4008.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA < NP 4 (g)	2396.00
PESO TOTAL MUESTRA SECA > NP 4 (g)	1604.00
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)	4093.45
CONDICIONES INICIALES FRACCIÓN FINA	
PESO SECO FRACCIÓN FINA (g)	248.00
CORRECCIÓN DE MUESTRA CUARTEADA	0.2996

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA

Tamiz N°	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	224.00	5.58	5.58	94.42
3/4"	19.05	335.00	8.38	13.95	86.05
1/2"	12.70	454.00	8.75	22.70	77.30
3/8"	9.52	271.00	6.78	29.48	70.53
1/4"	6.35	229.00	5.73	35.20	64.80
N°4	4.75	116.00	4.90	40.10	59.90
TOTAL	W Si =	1604.00			

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA

Tamiz N°	Tamiz Abertura (mm)	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N 10	2.00	56.09	12.72	52.82	47.18
N 20	0.85	51.99	12.46	65.28	34.72
N 30	0.60	36.85	8.83	73.61	26.37
N 40	0.43	23.51	5.63	79.24	20.76
N 60	0.25	11.40	2.73	81.99	18.01
N 100	0.15	9.79	2.34	86.33	13.67
N 200	0.08	8.52	2.04	88.38	11.62
Cazoleta	--	--	--	--	--
TOTAL					



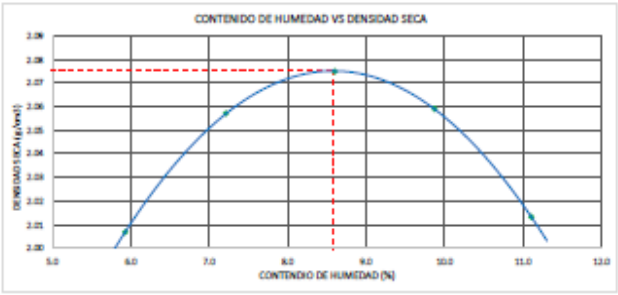
PROPIEDADES DE LA MUESTRA		
PORCENTAJES DE GRAVA, ARENAS Y FINOS		% TOTAL
GRAVA (%):	52.82	100.00
ARENA GRUESA (%):	26.66	
ARENA FINA (%):	7.1	
FINOS (%):	13.42	
COEFICIENTES	DIÁMETROS EFECTIVOS	
Cu = -	D60 =	4.776
Cc = -	D30=	0.668
	D10 =	0.000
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 / AASHTO T 89		
LÍMITE LÍQUIDO:	28.00%	
LÍMITE PLÁSTICO:	21.00%	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP): 7.00%		
CLASIFICACIÓN		
A.A.S.H.T.O. :	A-2-4 (0)	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA UTILIZANDO EL METODO A.A.S.H.T.O. Y CORRESPONDE A UNA MEZCLADA CONFORMADA POR 52.82% DE GRAVA DE TM 1 1/2", 33.54% DE ARENA Y 13.62% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yidhglazz Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280146

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.		
GI-EMS-085-04-22	FECHA: 20/05/2022	
PROCTOR MODIFICADO	ASTM D1557 AASHTO T 180	
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS
CANTERA:	AGUA SALADA	ESTE / NORTE
MUESTRA:	M - 1	733233.80 / 9278073.30

MÉTODO DE ENSAYO	"A"	T. ESTUFA (°C) :	110	DIÁMETRO MOLDE (cm) :	15.24
DENSIDAD HÚMEDA					
ENSAYO	1	2	3	4	5
N° de Capas	5	5	5	5	5
N° de Golpes por Capa	56	56	56	56	56
Peso Húmedo+ Molde (g)	7764.00	7964.00	8096.00	8055.00	8001.00
Peso Molde (g)	3284.00	3284.00	3284.00	3284.00	3284.00
Peso Húmedo (g)	4580.00	4700.00	4802.00	4821.00	4767.00
Volumen del Molde (cm³)	2181.00	2181.00	2181.00	2181.00	2181.00
Densidad Húmeda (g/cm³)	2.126	2.206	2.258	2.262	2.187
CONTENIDO DE HUMEDAD					
ENSAYO	1	2	3	4	5
Peso Húmedo + Tara (g)	881.00	895.00	448.00	423.00	417.00
Peso Seco + Tara (g)	863.00	872.00	412.00	389.00	381.00
Peso Agua (g)	18.00	23.00	36.00	34.00	36.00
Peso Tara (g)	58.40	59.10	51.60	54.80	56.90
Peso Muestra Seca (g)	804.60	812.90	360.40	334.20	324.10
Contenido de Humedad (%)	5.98	7.21	8.68	9.87	11.11
DENSIDAD SECA (g/cm³)	2.007	2.057	2.075	2.058	2.014



DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	CONT. DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :
2.075	8.58

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoglar Yidhglazz Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280146

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.		
GI-EMS-038-05-22	FECHA: 20/05/2022	
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)	ASTM D 1883 AASHTO T 193	
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS
CANTERA:	AGUA SALADA	ESTE: 78 0220.80 / NORTE: 9270079.20
MUESTRA:	M - 1	

COMPACTACIÓN: C B R

N° Golpes por Capa	12		25		56	
Altura Molde (mm)	116.605		117.951		116.540	
N° Capas	5		5		5	
CONDICIÓN DE MUESTRA (ANTES Y DESPUÉS DE SATURAR)	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	9903.0	9951.0	9991.0	9942.0	9870.0	9918.0
Peso Molde (g)	5206.0	5206.0	4954.0	4954.0	5083.0	5083.0
Peso de Muestra Húmeda (g)	4697.0	4545.0	4863.0	4988.0	4787.0	4836.0
Volumen del Molde (cm3)	2136.44	2136.44	2512.26	2512.26	2507.82	2507.82
Densidad Húmeda (g/cm3)	2.125	2.147	2.160	2.217	2.271	2.294

CONTENIDO DE HUMEDAD

CAPA N°	1-A	1-B	2-A	2-B	3-A	3-B
Peso Muestra Húmeda + Tara (g)	684.00	681.00	716.00	749.00	643.00	670.00
Peso Seco + Tara (g)	605.00	581.00	667.00	690.00	600.00	622.00
Peso Agua (g)	79.00	90.00	51.00	69.00	43.00	53.00
Peso Tara (g)	73.60	70.40	66.90	82.60	77.20	88.50
Peso Muestra Seca (g)	582.40	510.60	598.10	667.40	522.80	533.50
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO (%)	**8.72%**	**9.79%**	**8.51%**	**9.60%**	**8.81%**	**9.74%**
DENSIDAD SECA (g/cm3)	**1.956**	**1.956**	**2.021**	**2.022**	**2.081**	**2.081**

ENSAYO DE EXPANSIÓN

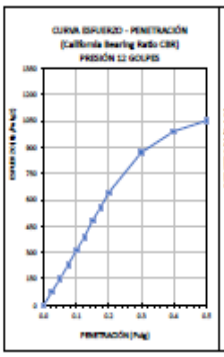
TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		LECTURA DEFORMÍ_MT	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍ_MT	EXPANSIÓN		LECTURA DEFORMÍ_MT	EXPANSIÓN	
(Hr)	(Días)	ETRO	(mm)	(%)	RO	(mm)	(%)	RO	(mm)	(%)
0	0	NO EXPANSIVO								
24	1									
48	2									
72	3									
96	4									

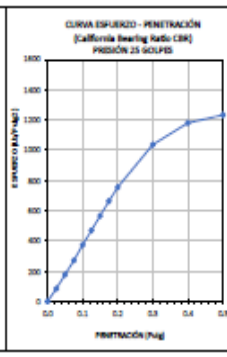
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN

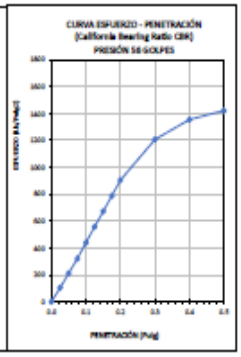
DIÁMETRO DEL PISTÓN:		5 cm			ÁREA DEL PISTÓN:			19.635 cm2		
PENETRACIÓN		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO		CARGA (kg)	ESFUERZO	
(cm)	(pulg)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/Pulg2)
0.00	0.000	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
0.64	0.025	105.7	5.38	76.89	116.2	5.92	84.55	143.7	7.32	104.53
1.27	0.050	206.0	10.49	149.87	243.5	12.40	177.13	290.2	14.78	211.12
1.91	0.075	315.6	16.07	229.60	371.9	18.94	270.61	440.9	22.46	320.82
2.54	**0.100**	**429.2**	**21.85**	**312.16**	**513.9**	**26.17**	**373.89**	**603.0**	**30.71**	**438.71**
3.18	0.125	543.2	27.65	387.91	665.0	33.85	488.28	766.7	39.05	557.79
3.81	0.150	662.4	33.73	481.92	779.1	39.68	566.81	922.6	46.99	671.35
4.45	0.175	786.0	39.01	557.33	913.7	46.53	662.57	1083.8	55.19	787.82
5.08	**0.200**	**881.3**	**44.88**	**641.16**	**1039.1**	**52.92**	**756.05**	**1243.3**	**63.32**	**904.61**
7.62	0.300	1294.9	60.86	869.39	1425.6	72.60	1037.30	1698.2	84.45	1206.44
10.16	0.400	1360.7	69.30	989.96	1622.8	82.65	1180.70	1861.7	94.81	1354.68
12.70	0.500	1442.9	73.48	1049.81	1694.6	86.31	1232.90	1954.0	99.52	1421.70

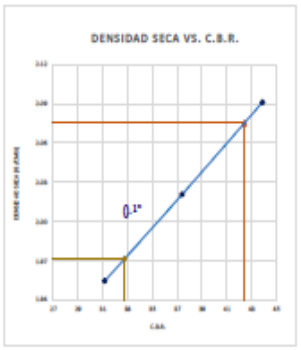
GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoyser Pashaez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.		
GI-EMS-038-05-22	FECHA: 20/05/2022	
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)	ASTM D 1883 AASHTO T 193	
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS
CANTERA:	AGUA SALADA	ESTE: 78 0220.80 / NORTE: 9270079.20
MUESTRA:	M - 1	









DATOS DE ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	
DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm3) :	2.075
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO (%) :	8.58

(*) Valores Corregidos

N° DE ENSAYO	PRESIÓN APLICADA (Lb/pulg2)	PRESIÓN PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R. (%)	DENSIDAD SECA (g/cm3)
PRESIÓN 12 GOLPES	311.54	1000	31.15	1.956
PRESIÓN 25 GOLPES	373.89	1000	37.39	2.021
PRESIÓN 56 GOLPES	438.71	1000	43.87	2.081

VALOR RELATIVO DE SOPORTE C.B.R.	
C.B.R. PARA EL 95% DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA (0.1")=	42.75%
C.B.R. PARA EL 100 % DE LA DENSIDAD SECA MÁXIMA (0.1")=	42.4%

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoyser Pashaez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205156

GUERSAN INGENIEROS S.R.L		
038-05-22		FECHA: 20/05/2022
RESISTENCIA A LA DEGRADACION DEL AGREGADO GRUESO DE PEQUEÑO TAMAÑO POR ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ANGELES		A.S.T.M. C 131
OBRA:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS:
CANTERA:	AGUA SALADA	ESTE: / NORTE:
MUESTRA:	M-1	733230.86 / 9275073.20

"GRADACION A"

Nº DE ENSAYO		1	2	3
TAMIZ		PESO (g)	PESO (g)	PESO (g)
PASA	RETENIDO			
1 1/2"	1"	1251	1248	1250
1"	3/4"	1258	1254	1253
3/4"	1/2"	1249	1255	1249
1/2"	3/8"	1252	1250	1251
3/8"	1/4"			
1/4"	N°4			
N°4	N°8			
TOTAL		5008	5005	5003
RET. TAMIZ N° 12		3045	3052	3039
% DESGASTE		39.20	39.02	39.28
		39.16		

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoster T Ibañez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 285146

GUERSAN INGENIEROS S.R.L		
GI-EMS-038-05-22		FECHA: 20/05/2022
ENSAYO ESTÁNDAR PARA GRAVEDAD ESPECÍFICA, Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO		ASTM C 127 MTC E 204 / NTP 400.021
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS
CANTERA:	AGUA SALADA	ESTE / NORTE
MUESTRA:	M - 1	744220.80 / 9278079.20

Descripción	MUESTRA		
	M-1	M-2	M-3
DETERMINACIÓN DE LA MASA SECA			
Masa de la muestra secada al horno (g)	2968.50	2970.10	2969.60
DETERMINACIÓN DE LA MASA SUPERFICIALMENTE SECA			
Masa de la muestra superficialmente Seca (g)	3000.00	3000.00	3000.00
DETERMINACIÓN DE LA MASA APARENTE EN AGUA			
Masa de muestra SSS + canastilla sumergida (g)	2710.90	2710.20	2711.00
Masa de canastilla sumergida (g)	875.00	875.00	875.00
Masa de la muestra sumergida en el agua	1835.90	1835.20	1836.00
CÁLCULO DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA (DENSIDAD RELATIVA)			
Gravedad Específica de Masa (g/cm3)	2.551	2.550	2.551
Gravedad Específica de Masa Promedio (g/cm3)	2.551		
Gravedad Específica de Masa Saturado Superficialmente Seco (g/cm3)	2.577	2.576	2.577
Gravedad Específica de Masa Saturado Superficialmente Seca Promedio (g/cm3)	2.577		
Gravedad Específica Aparente (g/cm3)	2.620	2.617	2.620
Gravedad Específica Aparente Promedio (g/cm3)	2.619		

CÁLCULO ABSORCIÓN			
Descripción	M-1	M-2	M-3
Masa de la muestra secada al horno (g)	2968.50	2970.10	2969.60
Masa de la muestra superficialmente Seca (g)	3000.00	3000.00	3000.00
Absorción (%)	1.017	1.007	1.024
Absorción Promedio (%)	1.019		

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoster T Ibañez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 285146

GUERSAN INGENIEROS S.R.L		
GI-EC-038-05-22		FECHA: 20/05/2022
ENSAYO ESTÁNDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO		M.T.C. E 114 / N.T.P. 339.146
PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"	
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA	
SOLICITANTE:	DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY	COORDENADAS:
CANTERA:	AGUA SALADA	NORTE: / ESTE:
MUESTRA:	M-1	733230.80 / 9275073.20

$$SE = \frac{Lectura\ de\ arena}{Lectura\ de\ arcilla} * 100$$

MUESTRA	M1	M2	M3
Lectura de arena H1 (pulg.)	4.10	4.30	4.20
Lectura de arcilla H2 (pulg.)	7.80	8.00	7.90
Lectura de arena H1 (cm.)	10.414	10.922	10.668
Lectura de arcilla H2 (cm.)	19.812	20.320	20.066
SE (%)	53.00	54.00	54.00
SE promedio (%)	54.00		

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoster T Ibañez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 285146

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico

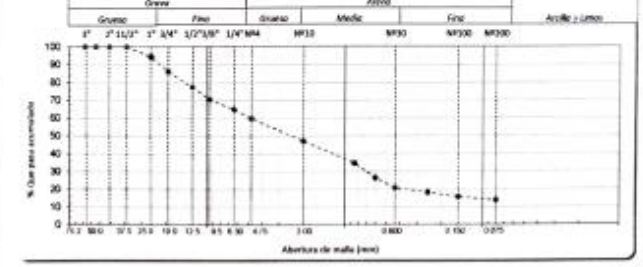
NORMA DE REFERENCIA : ASTM D6913 AASHTHO T88

Cantera: Agua Salada Muestra: M-1

TAMICES (Pulg)	TAMICES (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	210.00	5.57	5.57	94.43
3/4"	19.05	335.00	8.87	13.94	86.06
1/2"	12.70	356.00	8.74	22.68	77.31
3/8"	9.52	273.00	6.77	29.46	70.54
1/4"	6.35	229.00	5.72	35.18	64.82
N#4	4.75	196.00	4.90	40.08	59.92
N#10	2.00	53.09	12.72	52.80	47.20
N#20	0.85	51.89	12.46	65.26	34.74
N#40	0.60	34.85	8.35	73.61	26.39
N#60	0.43	23.51	5.63	79.24	20.76
N#80	0.25	11.40	2.73	81.97	18.03
N#100	0.15	9.38	2.34	84.31	15.69
N#200	0.08	8.52	2.04	86.35	13.65
< N# 200	FONDO				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA				
PESO TOTAL	:	8000.45 g		
PESO LAVADO	:	1797.14 g		
PESO FINO	:	6003.45 g		
LIMITE LIQUIDO	:	29.0 %		
LIMITE PLASTICO	:	20.00 %		
INDICE PLASTICIDAD	:	19.00 %		
CLASF. AASHTO	:	A-6 (13)		
CLASF. SUCS	:	CL		
GRAVA (%)	:	52.83		100.00
ARENA GRUESA (%)	:	26.44		
ARENA FINA (%)	:	7.1		
FINOS (%)	:	13.62		
Ensaye Malla N#200		P.S.Seco	P.S.Lav	(%) 200
% HUMEDAD		P.S.H.	P.S.S.	(%) Hum.
MODULO DE FINEZA				
Coef. Uniformidad				
Coef. Curvatura				

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

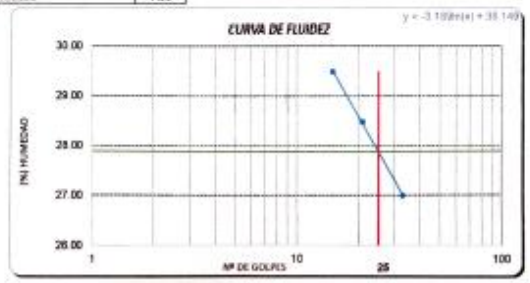
ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo

NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.131 ASTM D4318

Cantera: AGUA SALADA Muestra: M-1

Datos de ensayo	Límite líquido			Límite Plástico	
N° de tarro	1	2	3	4	5
N° de golpes	15	21	33		
Tarro + suelo húmedo	38.55	38.73	38.37	19.64	20.53
Tarro + suelo seco	32.16	32.86	32.33	18.17	18.95
Agua	6.39	5.87	6.04	1.47	1.58
Peso del tarro	10.49	10.25	9.95	11.21	11.53
Peso del suelo seco	21.67	20.61	22.38	6.96	7.42
Porcentaje de humedad	29.49	28.48	26.99	21.12	21.29

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	28.00
Límite Plástico	21.00
Índice de Plasticidad	7.00



Observaciones:

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

ENSAYO : Contenido de humedad

NORMA DE REFERENCIA : Norma ASTM D2216 / AASHTO T 265

Temperatura de Secado: 110 ºC	Tiempo de Secado: 16 h
Cantera: Agua Salada	Muestra: M-1

I .- Datos

A.- Identificación de la tara		B-8	
B.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	**5342**	**5342**
C.- Peso de muestra seca	(gr.)	**5054**	**5054**
D.- Peso de recipiente	(gr.)	351.0	351.0
E.- Contenido de humedad	(%)	6.12	6.12
F.- Contenido de humedad (promedio)	(%)	**6.12**	

Observaciones :

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

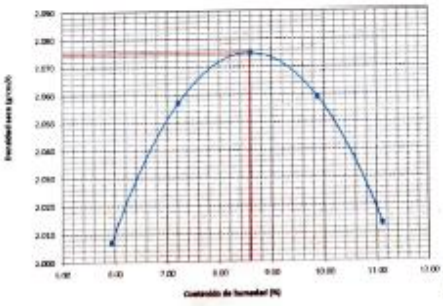
Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada
N.T.P. 339.141 / ASTM D1557/ AASHTO T 180

CANTERA: AGUA SALADA
MUESTRA: M-1

MÉTODO DE ENSAYO	"C"	T. ESTUFA (°C)	110	DIAMETRO MOLDE (cm)	15.24	
DENSIDAD HUMEDA						
Número de ensayo		1	2	3	4	5
N° de capas		5	5	5	5	5
N° de golpes por capa	g	56	56	56	56	56
Peso del suelo humedo + molde	g	7764	7934	8036	8055	8001
Peso del molde	g	3234	3234	3234	3234	3234
Peso del suelo humedo compactado	g	4530	4700	4802	4821	4767
Volumen del molde	cm3	2131	2131	2131	2131	2131
Densidad humeda	g/cm3	2.126	2.206	2.253	2.262	2.237
CONTENIDO DE HUMEDAD						
N° Recipiente		1	2	3	4	5
Peso del suelo humedo + tara	g	381.00	395.00	443.00	422.00	417.00
Peso del suelo seco + tara	g	363.00	372.00	412.00	389.00	381.00
Peso de tara	g	59.40	53.10	51.60	54.80	56.90
Peso de agua	g	18.00	23.00	31.00	33.00	36.00
Peso de suelo seco	g	303.60	318.90	360.40	334.20	324.10
Contenido de Humedad	%	5.93	7.21	8.60	9.87	11.11
Densidad Seca	g/cm3	2.007	2.057	2.075	2.059	2.013

DENSIDAD MAXIMA SECA	2.075	g/cm3
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	8.58	%

GRAFICO DEL PROCTOR



Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ, CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883 / AASHTO T 193

CALICATA: AGUA SALADA
MUESTRA: M-1

COMPACTACIÓN CBR

	A-1		A-2		A-3	
Nº Molde						
Nº Capa	5		5		5	
Altura Molde (mm)	116.635		117.951		116.18	
Nº Golpes por capa	12		25		56	
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado
Peso molde + Suelo humedo	9683.00	9951.00	9691.00	9942.00	9870.00	9919.00
Peso de molde (g)	5186.00	5186.00	4868.00	4868.00	5063.00	5063.00
Peso del suelo humedo (g)	4497.00	4545.00	4823.00	4883.00	4787.00	4856.00
Volumen del molde (cm³)	2116.44	2116.44	2143.26	2143.26	2107.82	2107.82
Densidad humeda (g/cc)	2.125	2.147	2.250	2.277	2.271	2.304
% de humedad	8.71	9.79	8.53	9.63	8.61	9.74
Densidad seca (g/cc)	1.955	1.956	2.073	2.077	2.091	2.099

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tipo Nº	1-A		1-B		2-A		2-B		3-A		3-B	
Tarro + Suelo humedo (gr.)	654.0	664.0	631	631	718.0	718.0	595	595	645.0	645.0	674.0	674.0
Tarro + Suelo seco (gr.)	606.0	635.0	581	581	667.0	667.0	550	550	606.0	606.0	622.0	622.0
Peso del Agua (gr.)	48.0	49.0	50.0	50.0	51.0	51.0	45.0	45.0	45.0	45.0	52.0	52.0
Peso del tarro (gr.)	72.6	72.6	70.4	70.4	68.0	68.0	82.6	82.6	77.2	77.2	88.1	88.1
Peso del suelo seco (gr.)	582.4	562.4	510.6	510.6	598.1	598.1	467.4	467.4	522.8	522.8	533.9	533.9
% de humedad	8.71	8.71	9.79	9.79	8.53	8.53	9.63	9.63	8.61	8.61	9.74	9.74
Promedio de Humedad (%)	8.71		9.79		8.53		9.63		8.61		9.74	

ENSAYO DE EXPANSIÓN

TIEMPO ACUMULADO		PRESIÓN 12 GOLPES			PRESIÓN 25 GOLPES			PRESIÓN 56 GOLPES		
(Hs)	(Días)	DIAL	EXPANSION (mm)	%	DIAL	EXPANSIÓN (mm)	%	DIAL	EXPANSIÓN (mm)	%
0	0									
24	1									
48	2									
72	3									
96	4									

ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN

DIAMETRO DEL PISTÓN: 5 cm — ÁREA DEL PISTÓN: 19635 cm2

PENETRACIÓN		CARGA STAND. (Lb/in2)	PRESIÓN 12 GOLPES				PRESIÓN 25 GOLPES				PRESIÓN 56 GOLPES			
			CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm2)	ESFUERZO (Lb/pulg2)	%	CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm2)	ESFUERZO (Lb/pulg2)	%	CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm2)	ESFUERZO (Lb/pulg2)	%
mm.	pulg.													
0.000	0.000		0	0	0.00		0	0.00	0.00		0	0.00	0.00	
0.640	0.025		106.7	5.38	76.58		119.1	5.92	84.55		141.7	7.32	104.53	
1.270	0.050		206	10.49	149.87		243.5	12.46	177.13		299.2	14.76	210.82	
1.910	0.075		316.8	16.07	229.63		371.9	18.94	270.61		449.9	22.46	320.85	
2.540	0.100	1000.00	428.2	21.81	311.64	31.2	513.8	26.17	373.88	37.39	603	30.12	430.14	
3.180	0.125		533.2	27.15	387.81		648	32.85	469.28		786.7	38.96	557.79	
3.810	0.150		662.4	33.73	481.82		778.1	39.60	566.51		923.8	46.80	671.00	
4.450	0.175		768	39.01	557.33		910.7	46.38	662.57		1092.5	55.15	787.79	
5.080	0.200	1500.00	891.2	44.88	641.16	64.116	1039.90	52.92	756.06	75.61	1243.3	63.32	904.61	90.46
7.620	0.300		1194.9	60.68	866.39		1425.0	72.60	1037.20		1698.2	84.48	1206.69	
10.160	0.400		1360.7	69.30	989.98		1620.9	82.55	1180.75		1981.7	94.91	1355.87	
12.700	0.500		1442.9	73.49	1049.91		1694.8	86.31	1232.93		1994	98.52	1421.74	

Tesista

TECNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ, CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración
N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

GRAFICO CARGA - PENETRACIÓN

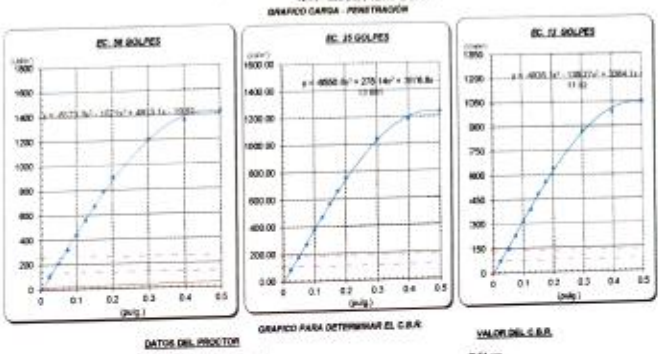


GRAFICO PARA DETERMINAR EL C.B.R.

DATOS DEL PROCTOR

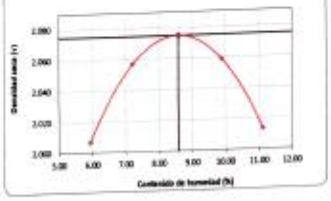
DENSIDAD SECA AL 100% 2.075 g/cm³
DENSIDAD SECA AL 95% 1.971 g/cm³
OPTIMO CONT. DE HUMEDAD 8.58 %

VALOR DEL C.B.R.

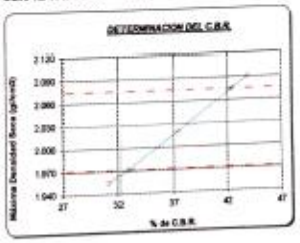
2.54 cm.

C.B.R. AL 100 % M.D.S. 42.40 %
C.B.R. AL 95 % M.D.S. 32.75 %

GRAFICO DEL PROCTOR



DETERMINACION DEL C.B.R.



Tesista

TECNICO DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYO DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Ensayo Gravedad especifica y Absorción del agregado grueso
Referencia : Norma MTC E206 / N.T.P. 400.021
Cantera: Agua Salada Chancay Baños

Muestra		M-1	M-2	M-3
Determinación de la masa seca				
Masa de la muestra secada al horno	(g)	2969.5	2970.1	2969.6
Determinación de la masa superficialmente seca				
Masa de la muestra superficialmente seca	(g)	3000	3000	3000
Determinación de la masa aparente en agua				
Masa de muestra SSS+canastilla sumergida	(g)	2710.9	2710.2	2711
Masa de canastilla sumergida (g)	(g)	875	875	875
Masa de la muestra sumergida en el agua	(g)	1835.9	1835.2	1836.0
Cálculo de la Gravedad Específica (Densidad Relativa)				
Gravedad Específica de Masa	(g/cm3)	2.551	2.55	2.551
Gravedad Específica de Masa Promedio	(g/cm3)		2.551	
Gravedad Específica de Masa Saturado Superficialmente Seco	(g/cm3)	2.577	2.576	2.577
Gravedad Específica de Masa Saturado Superficialmente Seco Promedio	(g/cm3)		2.577	
Gravedad Específica Aparente	(g/cm3)	2.620	2.617	2.620
Gravedad Específica Aparente Promedio	(g/cm3)		**2.619**	
Cálculo de la Absorción				
MUESTRA		M-1	M-2	M-3
MASA DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO	(g)	2969.50	2970.10	2969.60
MASA DE LA MUESTRA SUPERFICIALMENTE SECA	(g/cm3)	3000.00	3000.00	3000.00
ABSORCIÓN	(%)	1.027	1.007	1.024
ABSORCIÓN PROMEDIO	(%)		**1.019**	

Tesista



Tesista



USAT

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA BAÑOS TERMALES TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

M.T.C. E 114 / ASTM D1557/ N.T.P. 339.146

Muestra Alterado
Cantera Agua Salada

MUESTRA N°	M1	M2	M3
	N° 4	N° 4	N° 4
	19.01	20.32	20.87
	12.41	10.92	10.67
EQUIVALENTE DE ARENA			
EQUIVALENTE DE ARENA (EA)			

Equivalente de arena (EA) = $\frac{\text{Lectura de la Arena}}{\text{Lectura de la Arcilla}} \times 100$

SUB BASE: 25 % Mínimo
BASE: 35 % Mínimo

Tesista

ANEXO N°7.8 Resultado del Ensayo Químicos

"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

RESULTADOS QUIMICOS - FUENTES DE AGUA

N°	UBICACIÓN	FUENTE DE AGUA	SULFATOS ION SO4 = (ppm)	CLORUROS ION Cl = (ppm)	SOLIDOS EN SUSPENSIÓN	SALES SOLUBLES	ALCALINIDAD TOTAL	pH	MATERIA ORGANICA (DBO) = ml/L DBO/L
1	AGUA - RIO CHANCAY	F-1	NT	19	10.0	0.025	1.5	6.3	1.6

De acuerdo al objetivo del uso del agua, se VERIFICAN que se CUMPLEN con los siguientes parámetros (ver Tabla continua), analizados según la norma MTC E-716 y la Norma Técnica Peruana NTP 339.088.

PARAMETROS	TOLERANCIA
CLORUROS COMO ión Cl (ppm)	1000 Máximo
SULFATOS COMO ión Cl (ppm)	600 Máximo
pH	5.5 a 8.0
MATERIA ORGÁNICA (ppm)	3.00 Máximo
ALCALINIDAD TOTAL	1000 Máximo
SALES SOLUBLES	1500 Máximo
SOLIDOS EN SUSPENSIÓN	5000 Máximo

En el caso del uso de la fuente de agua para mezclas de concreto de cemento portland, se han identificado que la fuente de agua cumple con los valores recomendados, por lo tanto, estas se podrán emplear en las mezclas de Concreto de Cemento portland Tipo I.

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA Nº 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONCLUCIONES:

En base a los resultados obtenidos y sus comparativos con los estándares según legislaciones, se tiene las siguientes conclusiones:

Actualmente las condiciones de las fuentes de agua, según los resultados obtenidos, poseen el uso para riego de vegetales y bebidas de animales y consumo humano.

Actualmente la fuente de agua evaluada, según los resultados obtenidos, se encuentran aptas para ser usadas en las actividades de construcción.

Se han identificado 01 fuente de agua, que es proveniente de agua río - chancay, cuyo régimen permanente permitirá el aprovisionamiento de agua para la construcción de cualquier proyecto aledaño de nuestra provincia. Así mismo se realizó la toma de la muestra correspondiente para determinar los parámetros químicos y verificar el cumplimiento con los parámetros establecidos en las Especificaciones Generales EG-2013. Según los resultados de los ensayos químicos de la fuente de agua, en el caso del uso para mezclas de concreto de cemento portland, se han identificado que la fuente de agua ubicada en el Cuadro N°01 presenta los valores por debajo del límite establecido.

DIRECCIÓN: Jr. CAJAMARCA Nº 792 – 1ER. PISO.
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA
RUC: 20605442235 EMAIL: gselaboratorio2019@gmail.com

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

FICHA DE ANÁLISIS DE AGUA

FÍSICO QUÍMICO (X)	SULFATOS ION SO4 = (ppm) (NO) (X)	Ph (X)	CLORUROS ION Cl = (ppm) (X)	MATERIA ORGANICA (DBO) = mg/L DBO/L
SOLICITANTE:	LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ			
Nombre del manantial y/o punto de muestreo:			AGUA - RIO CHANCAY	
Localidad:	CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO			
Distrito:	CHANCAY BAÑOS			
Provincia:	SANTA CRUZ			
Departamento:	Cajamarca			
Hora que se tomó la muestra:			08:30 a.m.	
Fecha que se tomó la muestra:			12/05/2022	
Nombre de la persona que tomó la muestra:			LESLY YULEY DAVILA SANTA CRUZ	
Hora de llegada al laboratorio:			11:30 a.m.	
Fecha de llegada al laboratorio:			25/05/2022	

Observaciones:	LA muestra fue tomada por el solicitante

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM

ANEXO N°7.9 Resultado del Perfil Estratigráfico

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA					
TESISTA:	DAYRA SANTA CRUZ LOSLY YULEY					
CALICATA:	C - 01	PROGRESIVA:	KM 00+000	COORDENADAS:	ESTE:	730297.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m		NORTE:	9270572.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.40	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR GRIS OSCURO, MEZCLADO CON 8.49% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 19.14% DE ARENA GRUESA A FINA.	A-4 (6)		12.49%	38.00	9.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoany Fidhalez Torres
Ingeniero Civil
REG. CIP N° 280136

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA					
TESISTA:	DAYRA SANTA CRUZ LOSLY YULEY					
CALICATA:	C - 02	PROGRESIVA:	KM 01+000	COORDENADAS:	ESTE:	730875.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.80m a 1.50m		NORTE:	9270965.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.80	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR GRIS OSCURO, MEZCLADA CON 14.67% DE ARENA FINA A GRUESA Y 5% DE FRAGMENTOS ROCOSOS ANGULOSOS DE TM 5".	A-7-6 (30)		28.17%	58.00	32.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoany Fidhalez Torres
Ingeniero Civil
REG. CIP N° 280136

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA					
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISLY YULEY					
CALICATA:	C - 03	PROGRESIVA:	KM 03+000	COORDENADAS	ESTE:	733667.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m		NORTE:	9276917.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.50	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 20.83% DE GRAVA DE TM 3" Y 19.36% DE ARENA FINA A GRUESA.	A-7-6 (31)		16.84%	41.00	21.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Fidyalez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 284546

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 331 – Cajamarca. TEL: 976433319

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"					
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA					
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISLY YULEY					
CALICATA:	C - 04	PROGRESIVA:	KM 03+000	COORDENADAS	ESTE:	733608.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.80m a 1.50m		NORTE:	9276266.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.80	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 22.67% DE GRAVA DE TM 3" Y 57.24% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.	A-4 (0)		20.25%	34.00	7.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Fidyalez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 284546

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 331 – Cajamarca. TEL: 976433319

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

TESISTA: DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

CALICATA:	C - 05	PROGRESIVA:	KM 04+000	COORDENADAS	ESTE:	733794.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m		NORTE:	9276772.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.50	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 6.35% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 16.80% GRAVERA GRUESA A FINA.	A-7-6 (14)		18.67%	41.00	20.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoster P. Chavez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280746

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 201 – Cajamarca. TEL: 976433319

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

TESISTA: DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

CALICATA:	C - 06	PROGRESIVA:	KM 05+000	COORDENADAS	ESTE:	730002.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m		NORTE:	9275460.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.40	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 6.72% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 13.97% GRAVERA GRUESA A FINA.	A-6 (15)		16.82%	39.00	19.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhoster P. Chavez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280746

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 201 – Cajamarca. TEL: 976433319

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY-BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHANCAY-BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

TESISTA: DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

CALICATA:	C - 07	PROGRESIVA:	KM 0H+000	COORDENADAS	ESTE:	733547.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m		NORTE:	9275452.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.40	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADO CON 54.44% GRAVENA GRUESA A FINA Y EXENTO DE GRAVA.	A-4 (4)		14.49%	26.00	8.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Yánquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280166

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 331 – Cajamarca. TEL: 976433319

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY-BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CHANCAY-BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

TESISTA: DAVILA SANTA CRUZ LESLY YULEY

CALICATA:	C - 08	PROGRESIVA:	KM 0H+000	COORDENADAS	ESTE:	733638.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.50m a 1.50m		NORTE:	9276402.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.50	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	GRAVA LIMOSA DE TM 3", COLOR MARRÓN CLARO, MEZCLADA CON 12.34% DE ARENA GRUESA A FINA, 24.38% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM Y CON PRESENCIA DE 6% DE FRAGMENTOS ROCOSOS AISLADOS DE TM 9".	A-2-4 (0)		10.25%	28.00	5.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
Jhojan Yánquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 280166

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 331 – Cajamarca. TEL: 976433319

GUERSAN INGENIEROS S.R.L

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TRAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISSLY YULEY				
CALICATA:	C - 10	PROGRESIVA:	KM 09+000	COORDENADAS ESTE:	738949.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	COORDENADAS NORTE:	9275869.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.40	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 21.65% DE GRAVA DE TM 3/4" Y 51.43% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.	A-2-4 (0)		14.78%	33.00	7.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L
Jhoglar Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205156

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.
DIRECCIÓN: Pasaje Diego Ferre N° 101 – Cajamarca. TEL: 976433119

GUERSAN INGENIEROS S.R.L

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TRAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISSLY YULEY				
CALICATA:	C - 11	PROGRESIVA:	KM 10+000	COORDENADAS ESTE:	736199.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	COORDENADAS NORTE:	9277225.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.40	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 24.72% DE GRAVA DE TM 1" Y 18.28% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.	A-4 (0)		17.21%	35.00	8.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L

GI-EMS-021-05-22 | FECHA: 10/05/2022

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TRAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021"				
UBICACIÓN:	DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA				
TESISTA:	DAVILA SANTA CRUZ LISSLY YULEY				
CALICATA:	C - 12	PROGRESIVA:	KM 11+000	COORDENADAS ESTE:	736976.00
MUESTRA:	M-1	PROFUNDIDAD:	De 0.40m a 1.50m	COORDENADAS NORTE:	9277726.00

Profundidad (m)	Muestra	DESCRIPCIÓN	Clasificación		Contenido de humedad	Límites de Consistencia	
			Símbolo	Símbolo Gráfico		LL (%)	IP (%)
0.40	S/M	MATERIA ORGÁNICA	-		-	-	-
1.50	M - 1	ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN CLARO, MEZCLADA CON 21.66% DE GRAVA DE TM 3/4" Y 52.72% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.	A-2-4 (0)		18.44%	32.00	6.00

GUERSAN INGENIEROS S.R.L
Jhoglar Vásquez Torres
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 205156

LABORATORIO RESPONSABLE: GUERSAN INGENIEROS S.R.L.

FIGURA 3
Simbología de Suelos (Referencial)



Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata C-01
Profundidad 0.40 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1			S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2						
0.3						
0.4	0.40					
0.5			M-1		A-4 (6)	LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR GRIS OSCURO, MEZCLADO CON 8.65% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 19.14% DE ARENA GRUESA A FINA Límite líquido : 38.0% Límite plástico : 29.0% Índice de plasticidad : 9.0% Contenido de humedad : 12.49%
0.6						
0.7						
0.8						
0.9						
1.0						
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5	1.50					
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						
2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
3.0						

Observaciones

USAT

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata C-02
Profundidad 0.30 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1		S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2					
0.3 0.30					
0.4		M-1		A-7-6 (30)	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR GRIS OSCURO, MEZCLADO CON 14.47% DE ARENA FINA A GRUESA Y 5% DE FRAGMENTOS ROCOSOS AILADOS DE TM 5"
0.5					Límite líquido : 58.0%
0.6					Límite plástico : 26.0%
0.7					Índice de plasticidad : 32.0%
0.8					Contenido de humedad : 28.17%
0.9					
1.0					
1.1					
1.2					
1.3					
1.4					
1.5 1.50					
1.6					
1.7					
1.8					
1.9					
2.0					
2.1					
2.2					
2.3					
2.4					
2.5					
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
3.0					

Observaciones

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata C-03
Profundidad 0.50 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1		S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2					
0.3					
0.4					
0.5 0.50					
0.6		M-1		A-7-6 (11)	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 20.83% DE GRAVA DE TM 3" Y 15.88% DE ARENA FINA A GRUESA
0.7					Límite líquido : 41.0%
0.8					Límite plástico : 20.0%
0.9					Índice de plasticidad : 21.0%
1.0					Contenido de humedad : 16.84%
1.1					
1.2					
1.3					
1.4					
1.5 1.50					
1.6					
1.7					
1.8					
1.9					
2.0					
2.1					
2.2					
2.3					
2.4					
2.5					
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
3.0					

Observaciones

Tesista

USAT

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-04
Profundidad : 0.30 - 1.50 mts.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1		S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2					
0.3 0.30					
0.4		M-1		A-7-6 (30)	ARCILLA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADO CON 22.67% DE GRAVA DE TM 2" Y 37.28% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.
0.5					
0.6					
0.7					Límite líquido : 34.0%
0.8					Límite plástico : 27.0%
0.9					Índice de plasticidad : 7.0%
1.0					Contenido de humedad : 20.25%
1.1					
1.2					
1.3					
1.4					
1.5 1.50					
1.6					
1.7					
1.8					
1.9					
2.0					
2.1					
2.2					
2.3					
2.4					
2.5					
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
3.0					

Observaciones:

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-05
Profundidad : 0.50 - 1.50 mts.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1		S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2					
0.3					
0.4					
0.5 0.50					
0.6		M-1		A-7-6 (14)	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 8.35% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 18.08% DE ARENA GRUESA A FINA.
0.7					Límite líquido : 41.0%
0.8					Límite plástico : 21.0%
0.9					Índice de plasticidad : 20.0%
1.0					Contenido de humedad : 18.67%
1.1					
1.2					
1.3					
1.4					
1.5 1.50					
1.6					
1.7					
1.8					
1.9					
2.0					
2.1					
2.2					
2.3					
2.4					
2.5					
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
3.0					

Observaciones:

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-06
Profundidad : 0.40 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1			S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2						
0.3						
0.4	0.40					
0.5			M-1		A-6 (15)	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 6.72% DE GRAVA DE TM 1/2" Y 12.57% DE ARENA GRUESA A FINA. Límite líquido : 39.0% Límite plástico : 20.0% Índice de plasticidad : 19.0% Contenido de humedad : 16.92%
0.6						
0.7						
0.8						
0.9						
1.0						
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5	1.50					
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						
2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
3.0						

Observaciones





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-07
Profundidad : 0.40 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1			S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2						
0.3						
0.4	0.40					
0.5			M-1		A-4 (8)	LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADO CON 34.46% DE ARENA GRUESA A FINA Y EXENTO DE GRAVA. Límite líquido : 36.0% Límite plástico : 28.0% Índice de plasticidad : 8.0% Contenido de humedad : 14.49%
0.6						
0.7						
0.8						
0.9						
1.0						
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5	1.50					
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						
2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
3.0						

Observaciones





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-08
Profundidad : 0.50 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1			S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2						
0.3						
0.4						
0.5	0.50					
0.6			M-1		A-4 (0)	ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 11.33% DE GRAVA DE TM 1" Y 39.83% DE PARTÍCULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.
0.7						Límite líquido : 33.0%
0.8						Límite plástico : 27.0%
0.9						Índice de plasticidad : 6.0%
1.0						Contenido de humedad : 16.34%
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5	1.50					
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						
2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
3.0						

Observaciones:

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA : INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA : DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS : MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación : DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-09
Profundidad : 0.50 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1			S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2						
0.3						
0.4						
0.5	0.50					
0.6			M-1		A-2-4 (0)	GRAVA LIMOSA DE TM 3", COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 12.38% DE ARENA GRUESA A FINA, 26.18% DE PARTÍCULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM Y CON PRESENCIA DE 8% DE FRAGMENTOS ROCOSOS AISLADOS DE TM 5".
0.7						Límite líquido : 29.0%
0.8						Límite plástico : 24.0%
0.9						Índice de plasticidad : 5.0%
1.0						Contenido de humedad : 10.25%
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5	1.50					
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						
2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
3.0						

Observaciones:

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-10
Profundidad : 0.40 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1			S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2						
0.3						
0.4	0.40					
0.5			M-1		A-2-4 (0)	ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 23.85% DE GRAVA DE TM 3/4" Y 31.61% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM Límite líquido : 33.0% Límite plástico : 26.0% Índice de plasticidad : 7.0% Contenido de humedad : 14.78%
0.6						
0.7						
0.8						
0.9						
1.0						
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5	1.50					
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						
2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
3.0						

Observaciones

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-11
Profundidad : 0.40 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)		Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1			S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2						
0.3						
0.4	0.40					
0.5			M-1		A-4 (0)	ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 24.72% DE GRAVA Y 38.28% DE PARTICULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM. Límite líquido : 33.0% Límite plástico : 26.0% Índice de plasticidad : 7.0% Contenido de humedad : 14.78%
0.6						
0.7						
0.8						
0.9						
1.0						
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5	1.50					
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
2.0						
2.1						
2.2						
2.3						
2.4						
2.5						
2.6						
2.7						
2.8						
2.9						
3.0						

Observaciones

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata C-12
Profundidad : 0.50 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1		S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2					
0.3					
0.4					
0.5 0.50					
0.6		M-1		A-2-4 (0)	GRAVA LIMOSA DE TM 3", COLOR MARRON OSCURO, MEZCLADA CON 8.58% DE ARENA GRUESA A FINA, 25.54% DE PARTÍCULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM Y CON PRESENCIA DE 6% DE FRAGMENTOS ROCOSOS AISLADOS DE TM 6".
0.7					Límite líquido : 28.0%
0.8					Límite plástico : 24.0%
0.9					Índice de plasticidad : 4.0%
1.0					Contenido de humedad : 11.74%
1.1					
1.2					
1.3					
1.4					
1.5 1.50					
1.6					
1.7					
1.8					
1.9					
2.0					
2.1					
2.2					
2.3					
2.4					
2.5					
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
3.0					

Observaciones

Tesista

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ENSAYOS DE MATERIALES

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS-USAT

ESCUELA INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

TESISTA DAVILA SANTA CRUZ, LESLY YULEY

TESIS MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021

Ubicación DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, PROVINCIA DE SANTA CRUZ, REGION CAJAMARCA

Calicata : C-13
Profundidad : 0.30 - 1.50 mts

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

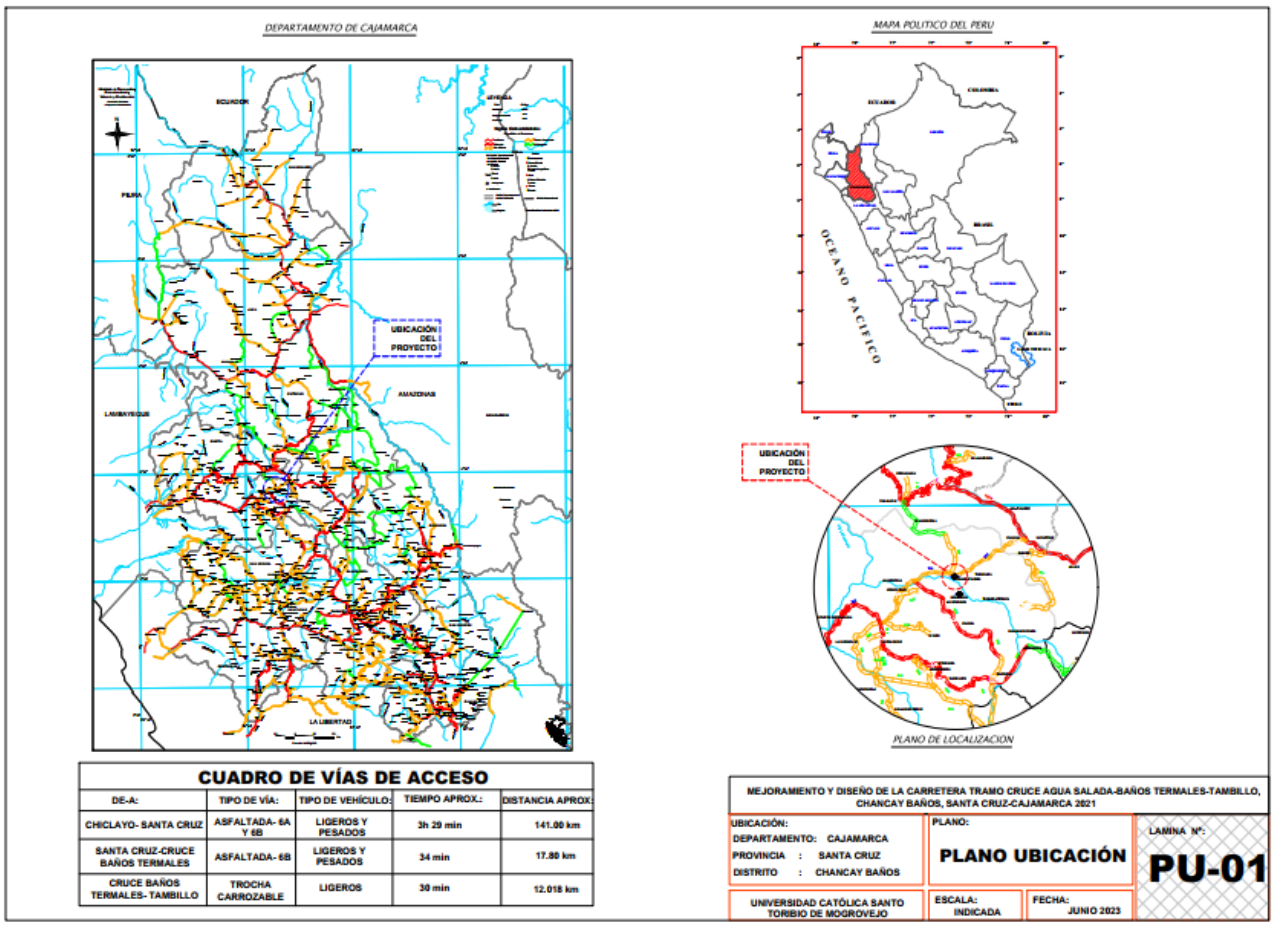
Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra Nº	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.1		S/M			MATERIA ORGÁNICA
0.2					
0.3 0.30					
0.4		M-1		A-2-4 (0)	ARENA LIMOSA, COLOR MARRÓN OSCURO, MEZCLADA CON 21.64% DE GRAVA DE TM 3/4" Y 32.72% DE PARTÍCULAS FINAS MENORES QUE 0.075 MM.
0.5					Límite líquido : 32.0%
0.6					Límite plástico : 26.0%
0.7					Índice de plasticidad : 6.0%
0.8					Contenido de humedad : 18.44%
0.9					
1.0					
1.1					
1.2					
1.3					
1.4					
1.5 1.50					
1.6					
1.7					
1.8					
1.9					
2.0					
2.1					
2.2					
2.3					
2.4					
2.5					
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
3.0					

Observaciones

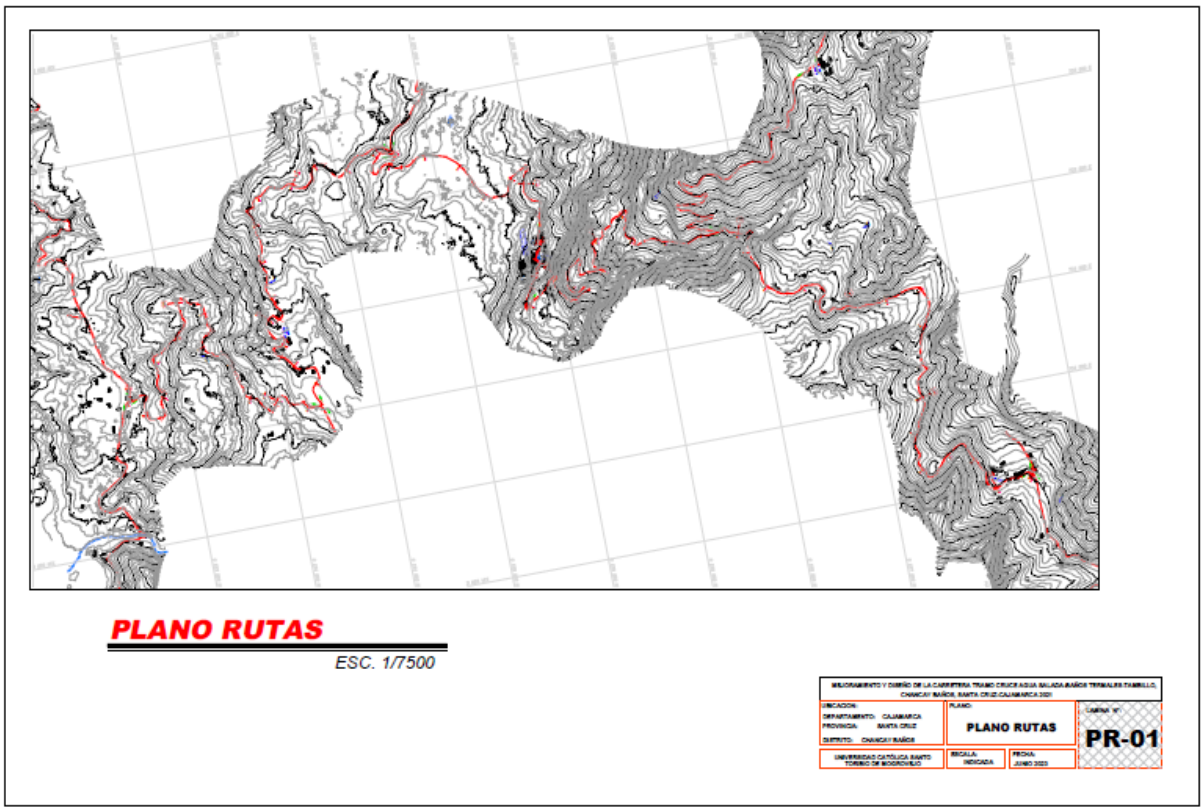
Tesista

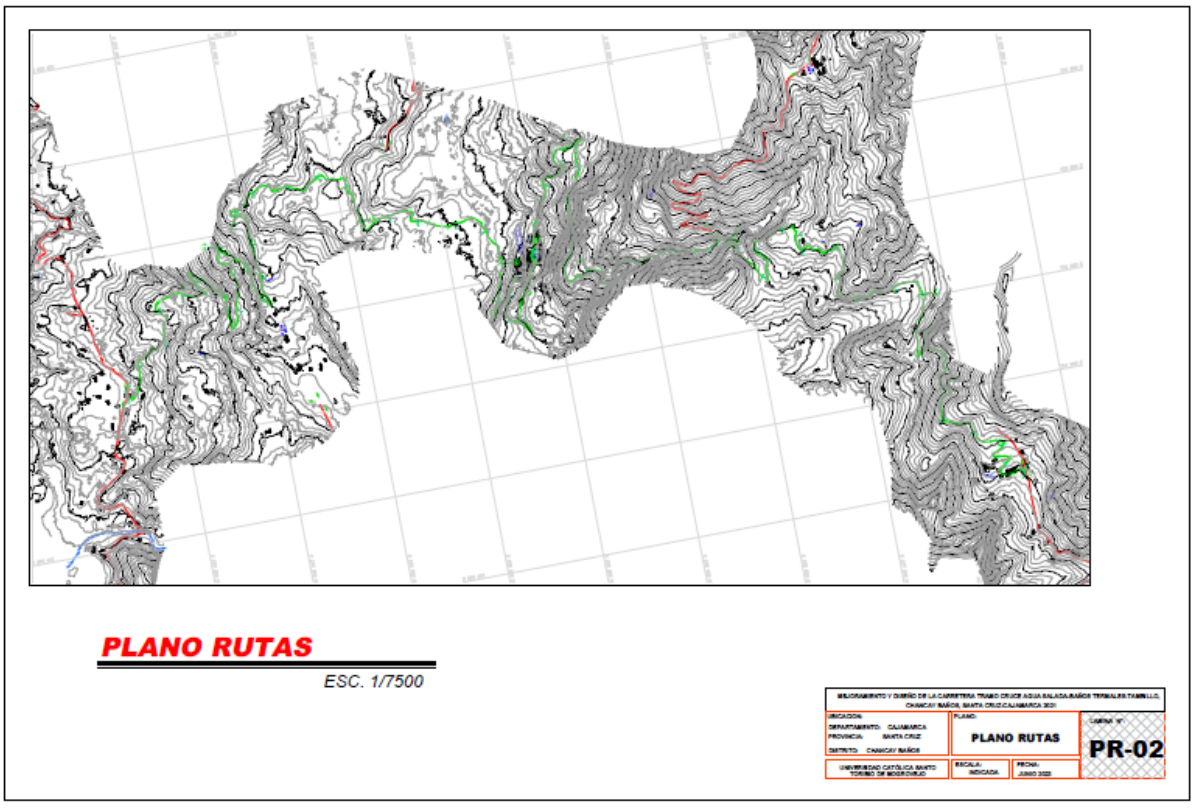
ANEXO N°08: PLANOS

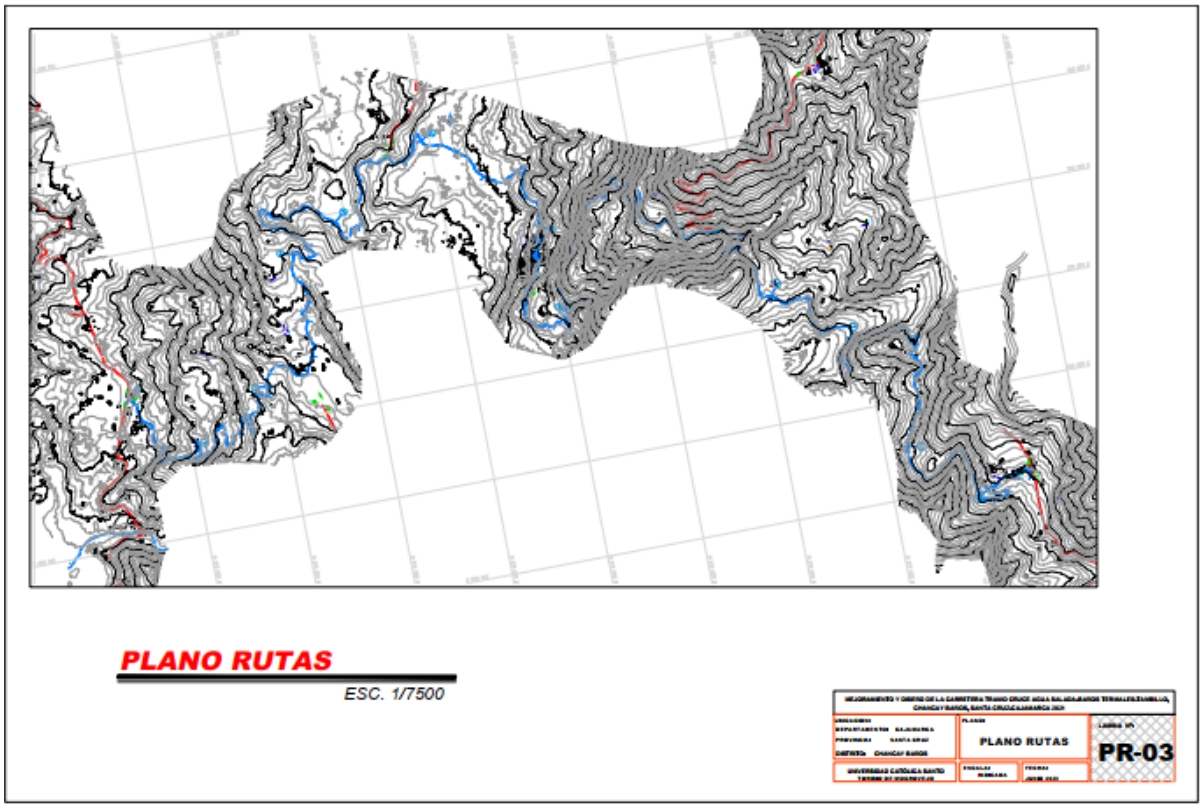
ANEXO N°8.1 Plano de Ubicación



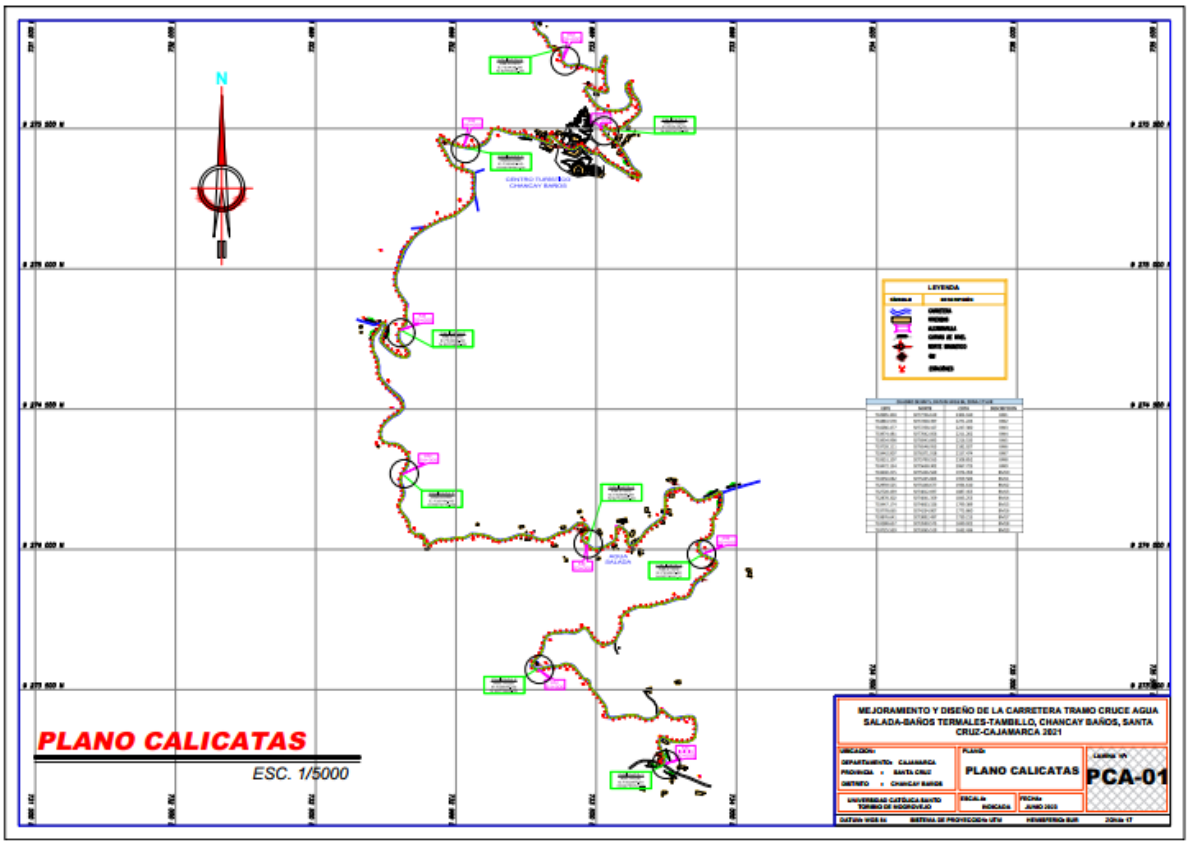
ANEXO N°8.2 Plano de Rutas

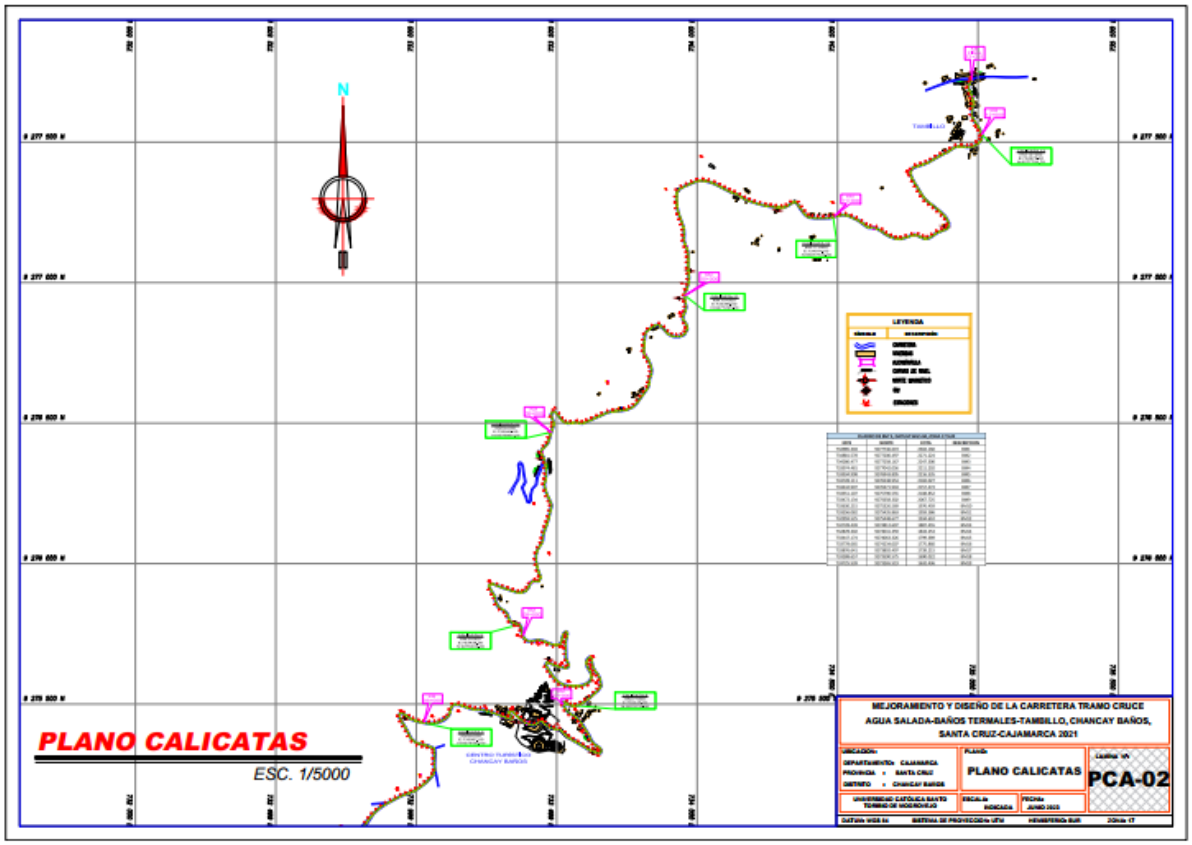




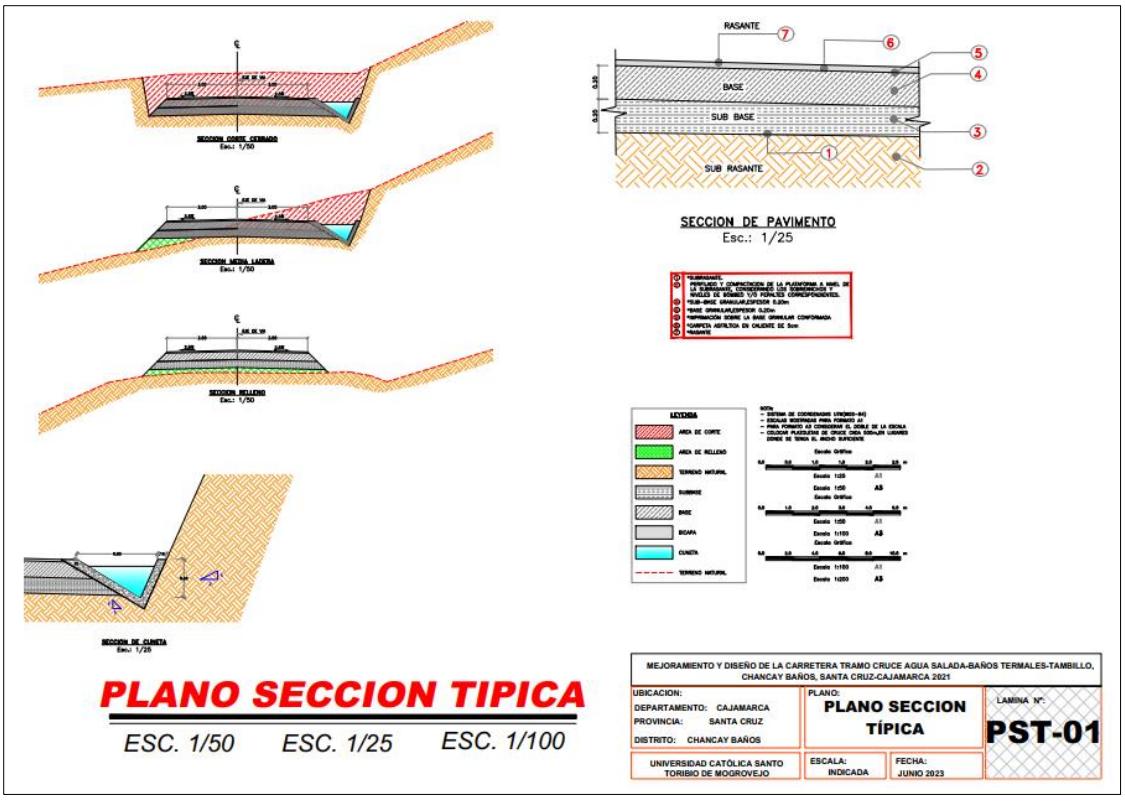


ANEXO N°8.3 Plano de Calicatas

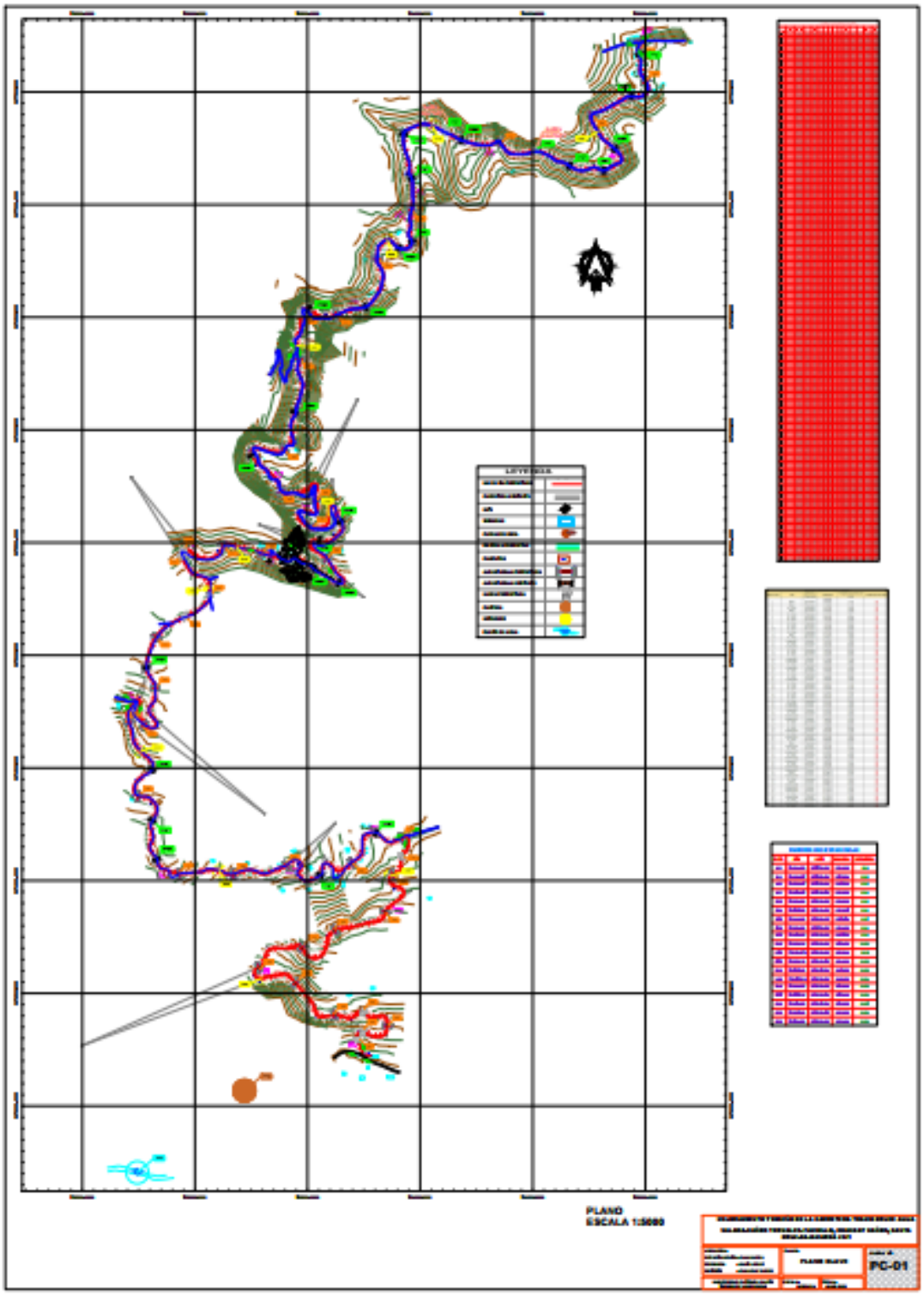


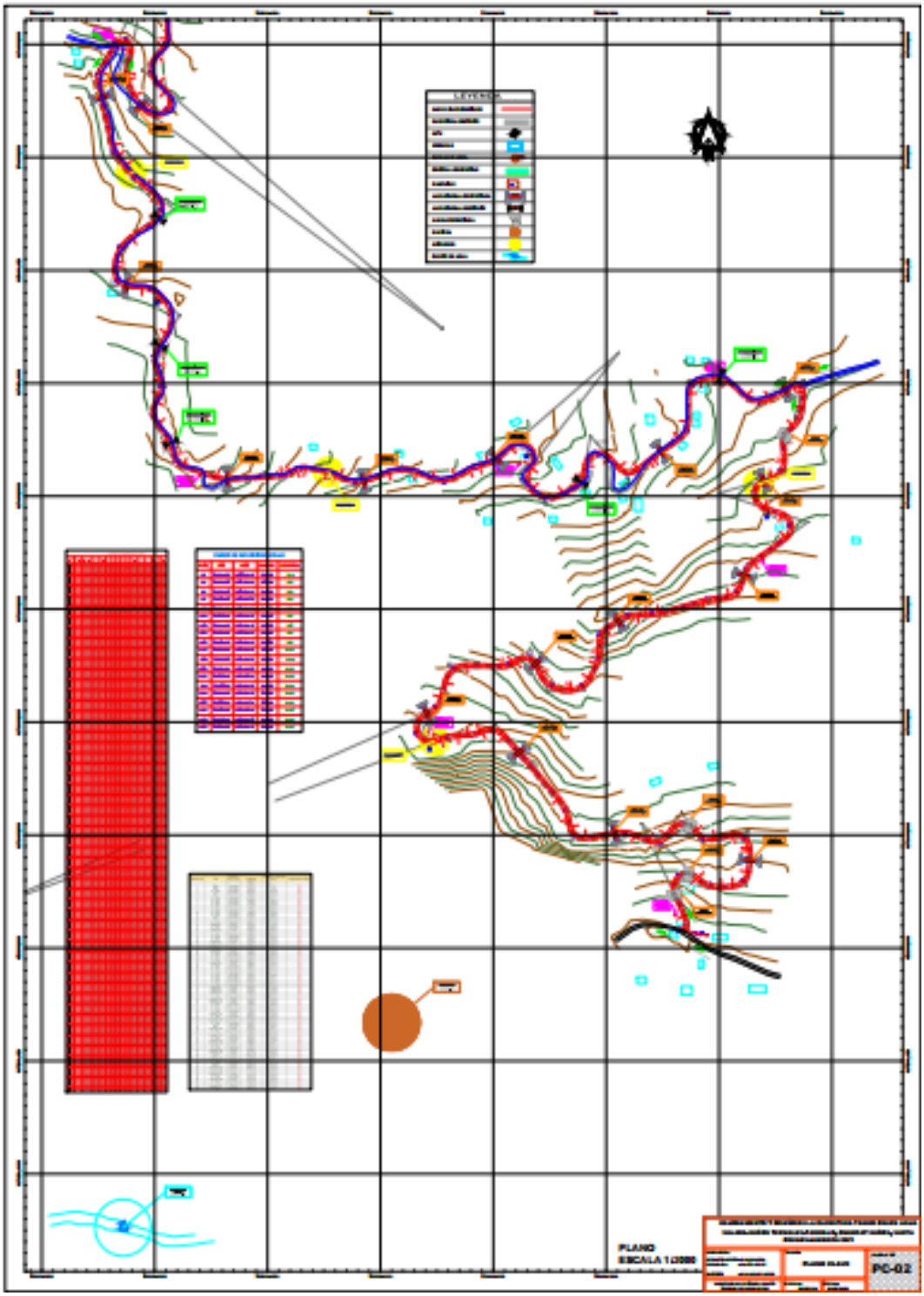


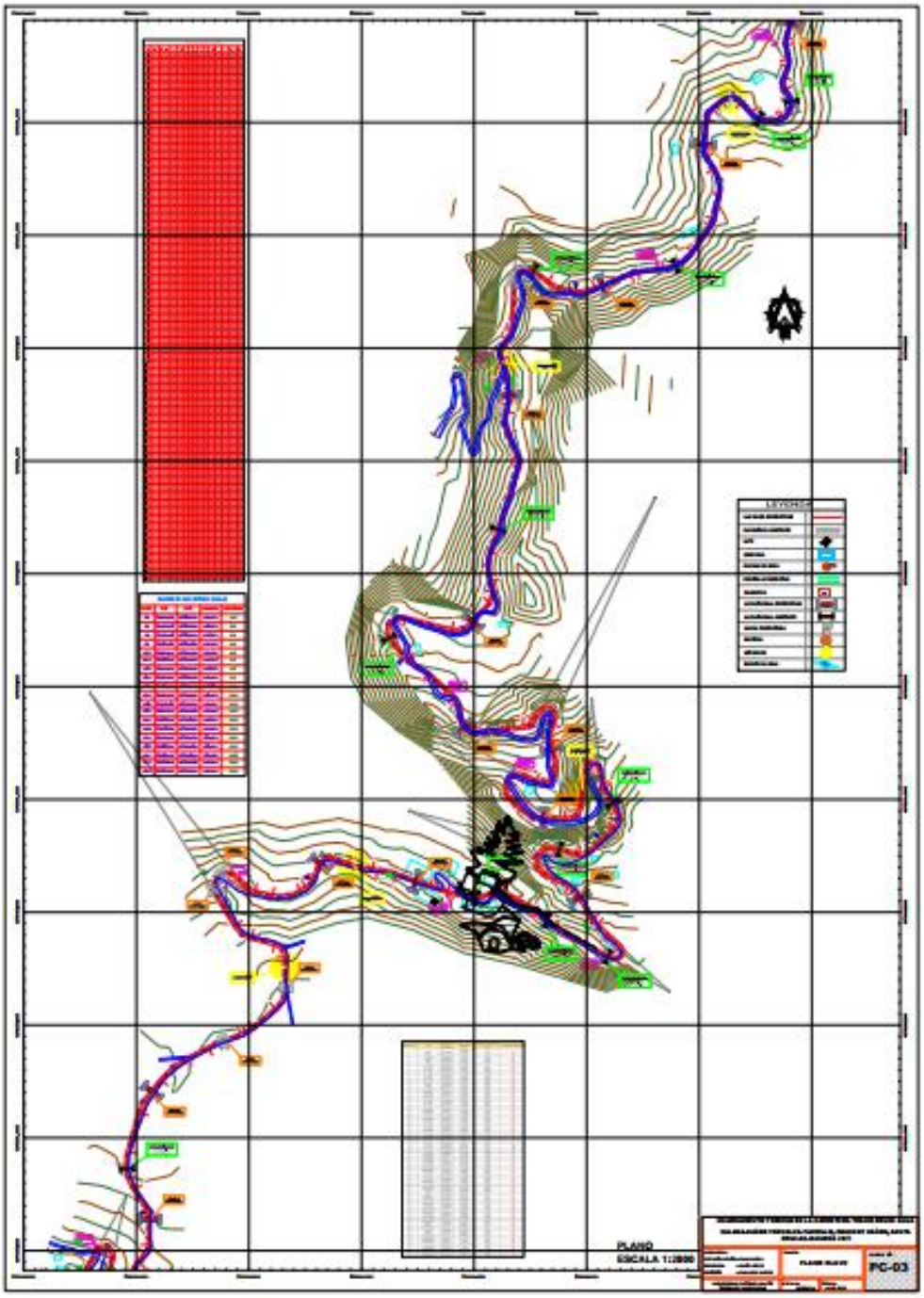
ANEXO N°8.4 Plano de Sección Típica

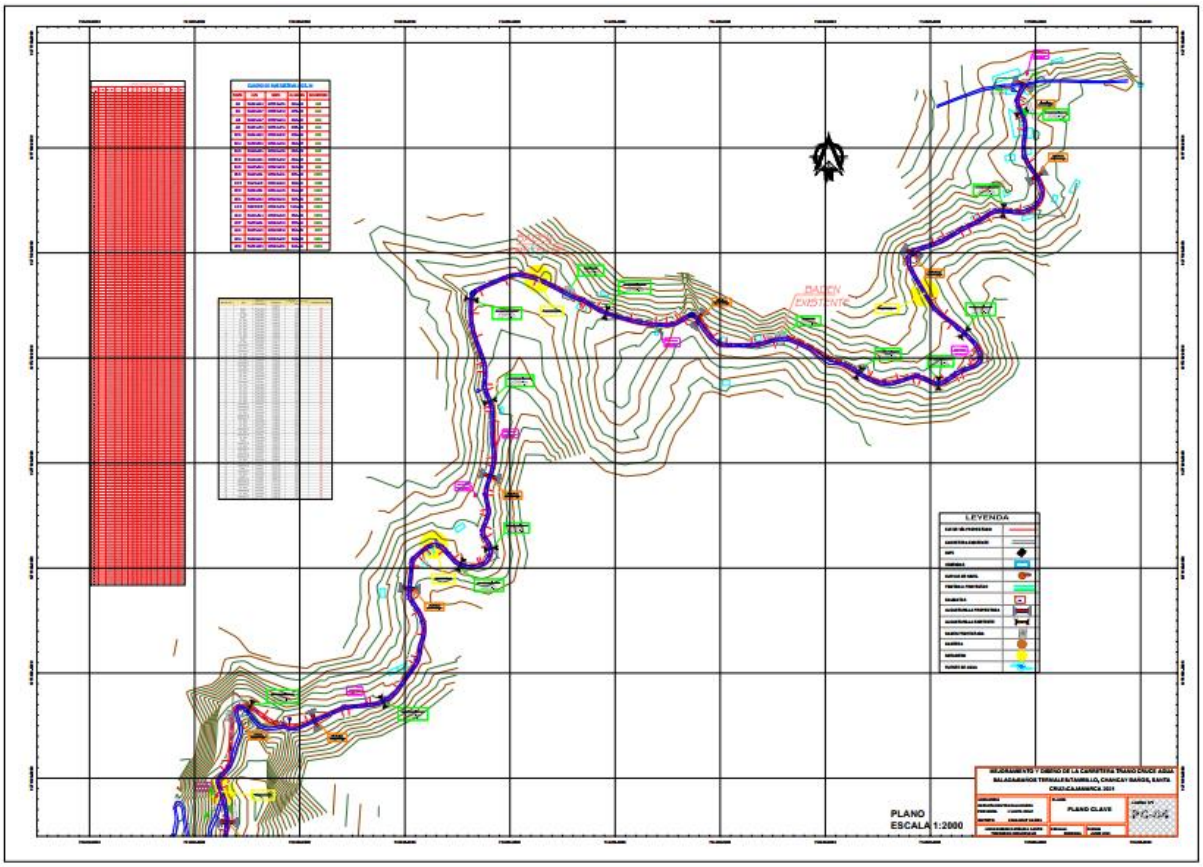


ANEXO N°8.5 Plano Clave



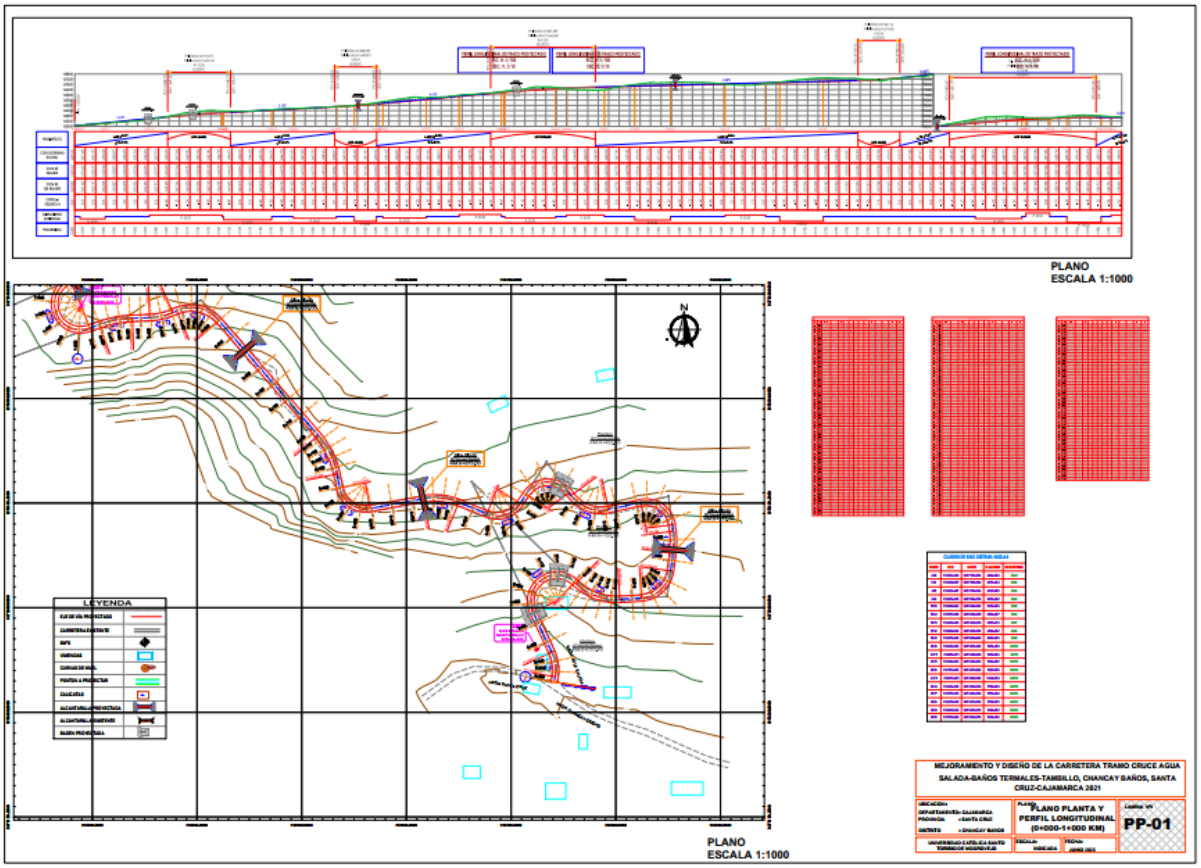

PLANO
ESCALA 1:2000
PC-02

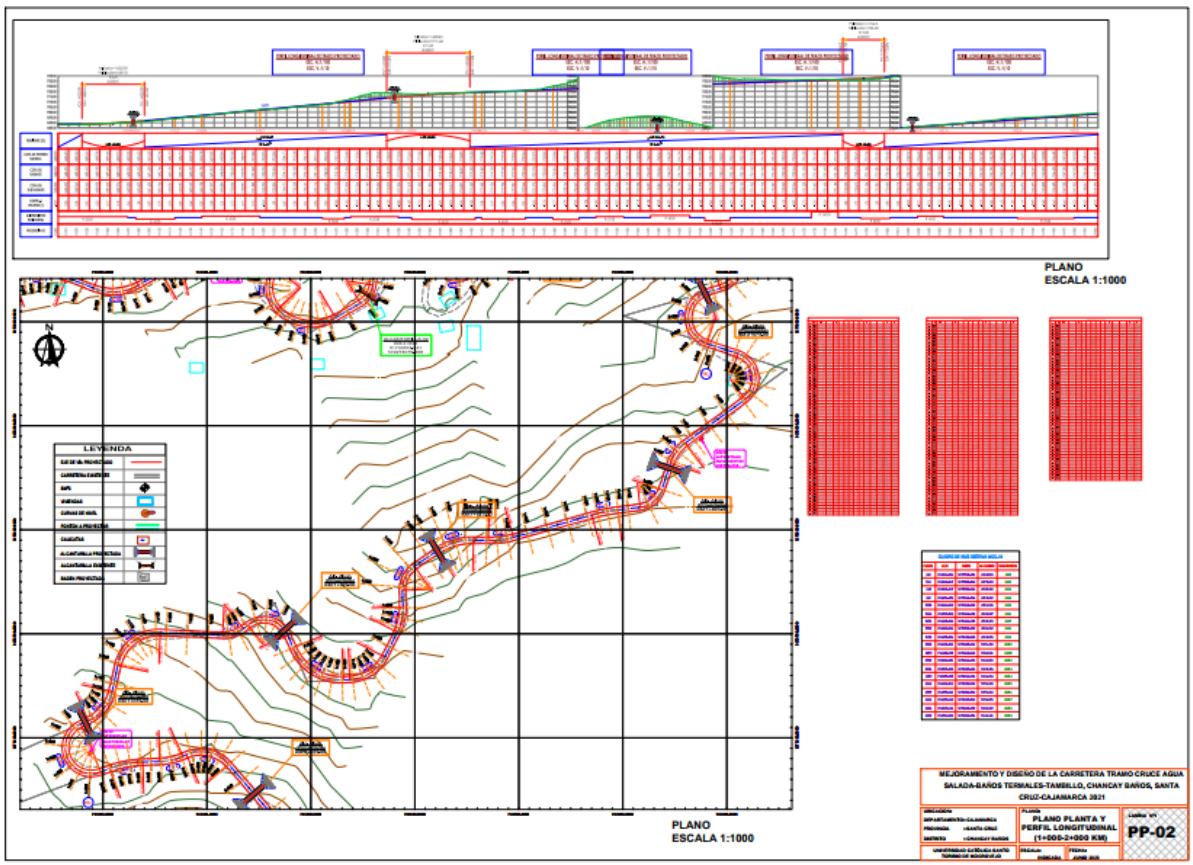

PLANO
ESCALA 1:2000
PC-03

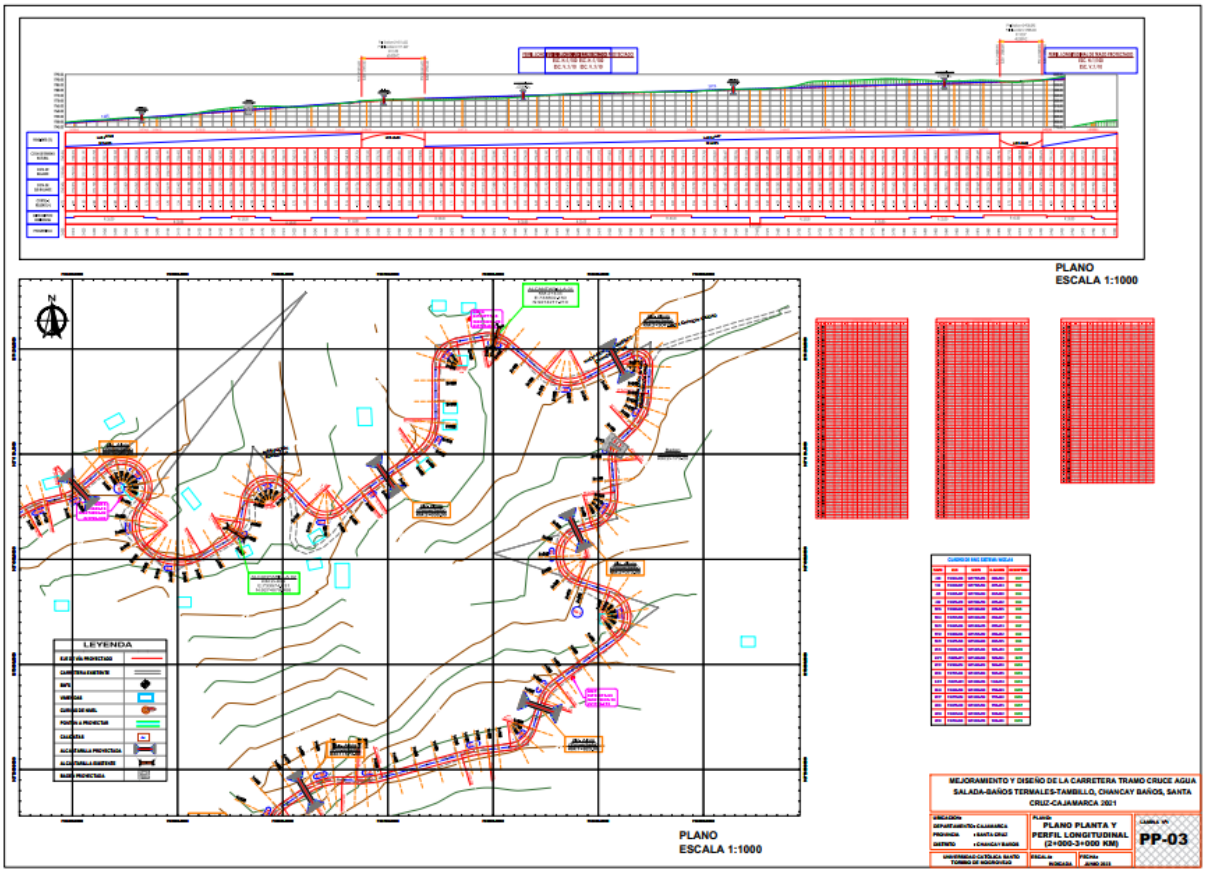

LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:2000
PLANO CLAVE

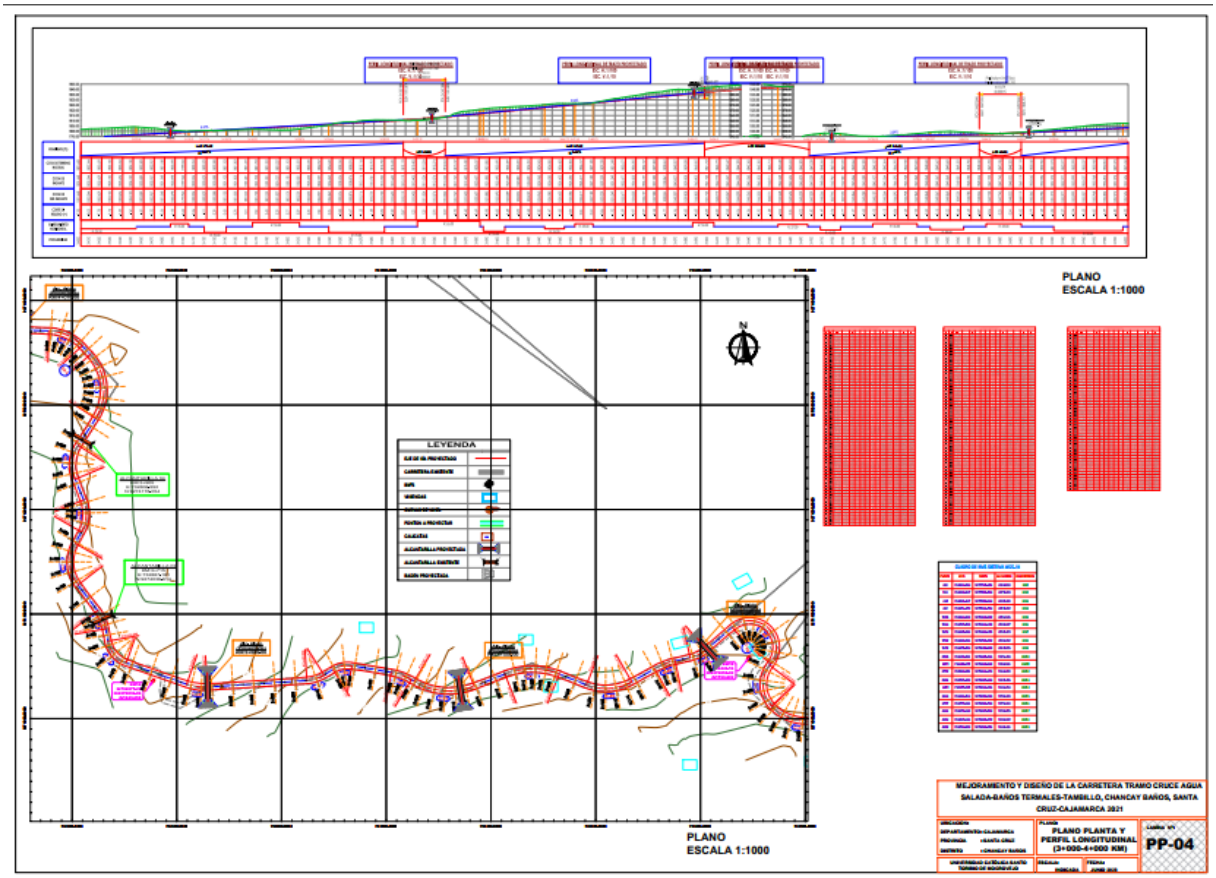
ANEXO N°8.6 Plano de Diseño Geométrico

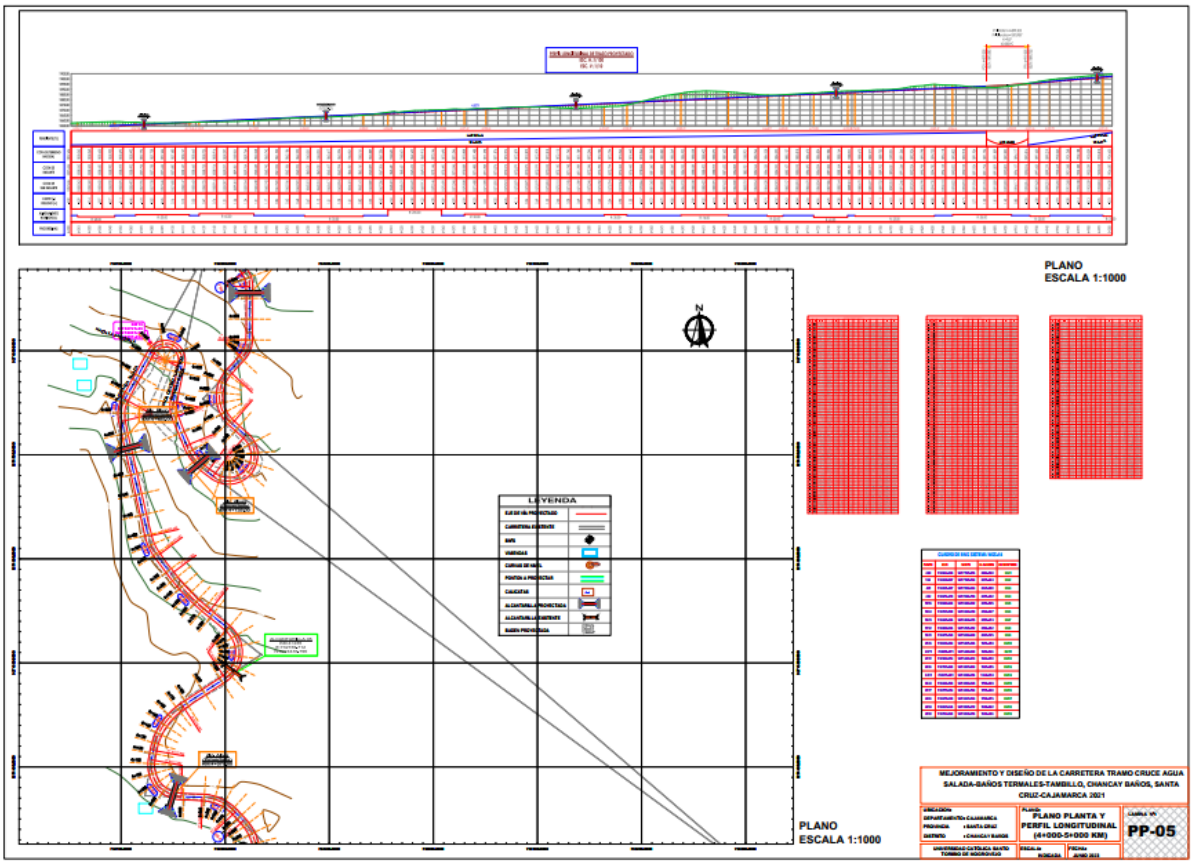
- Planos de planta y perfil, secciones transversales y volúmenes

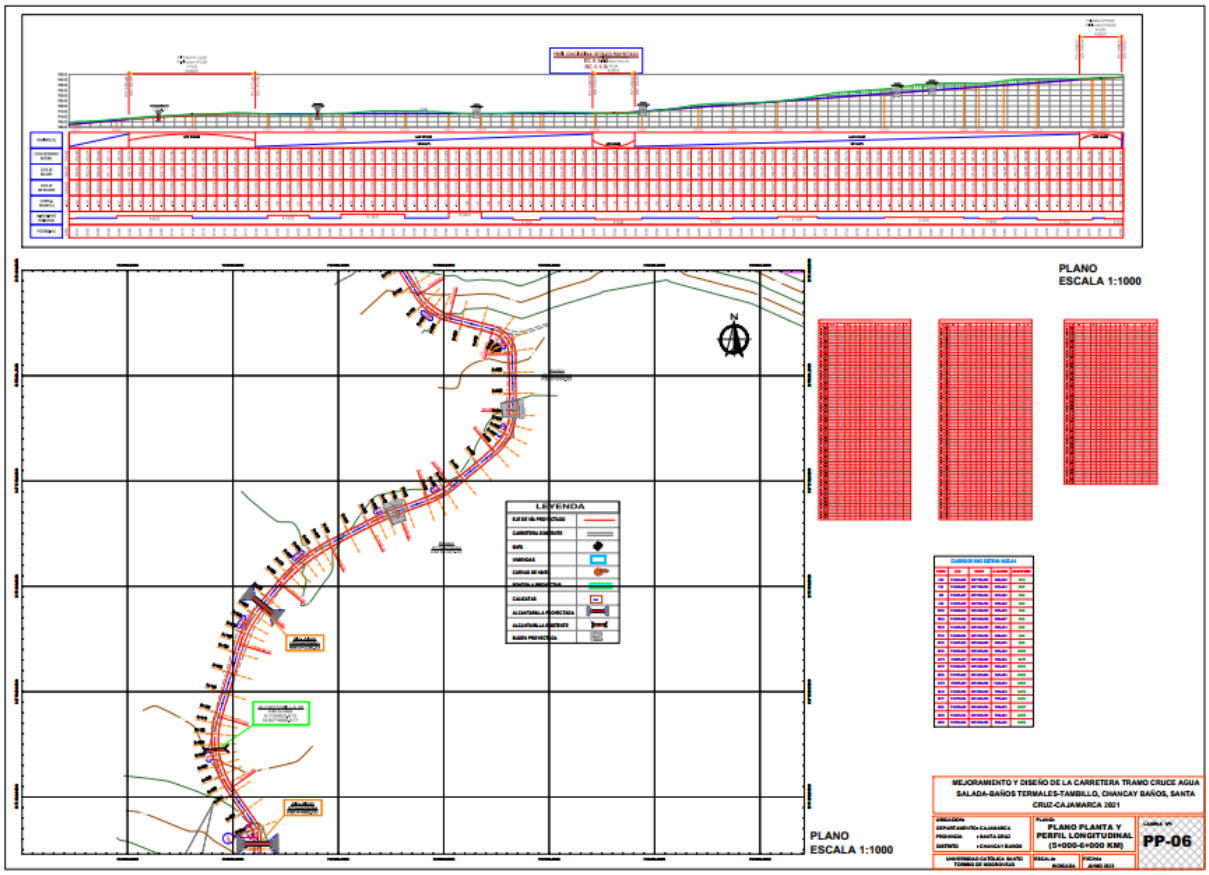


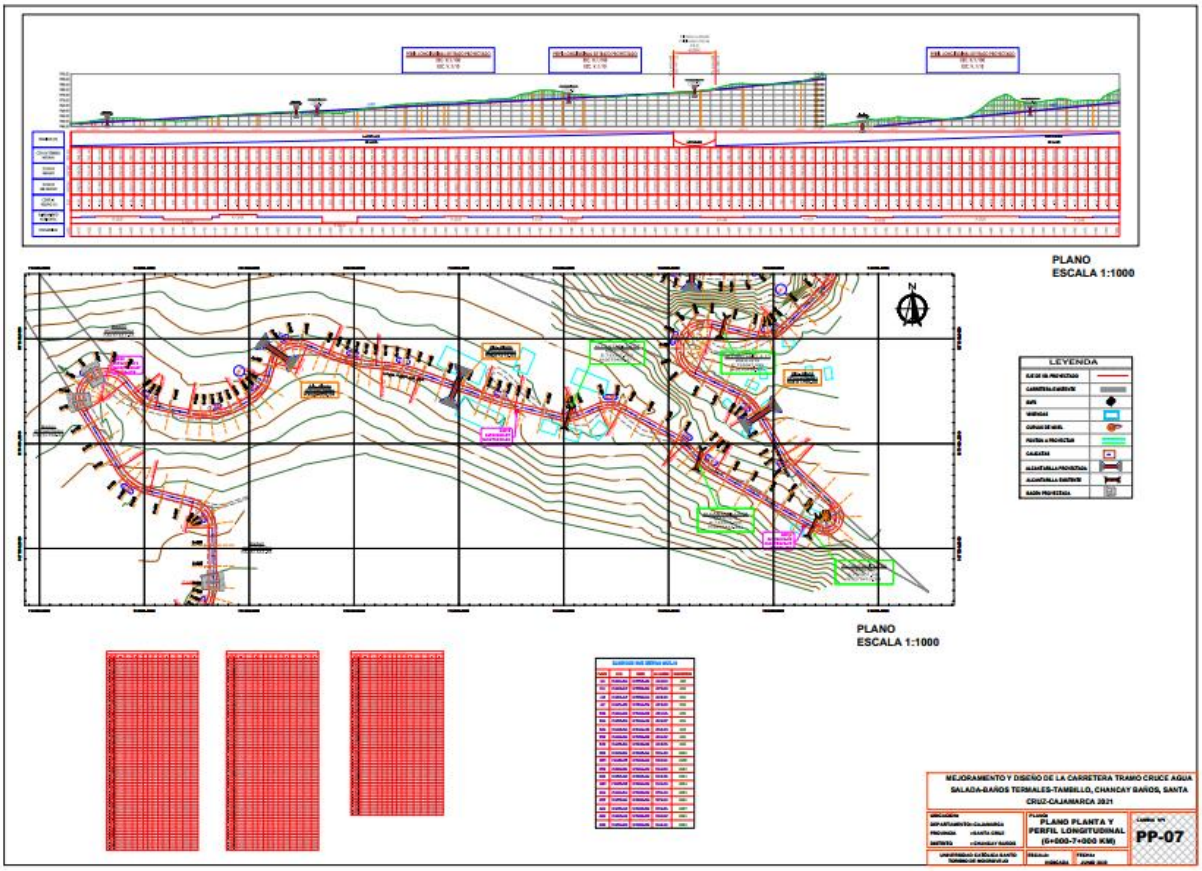


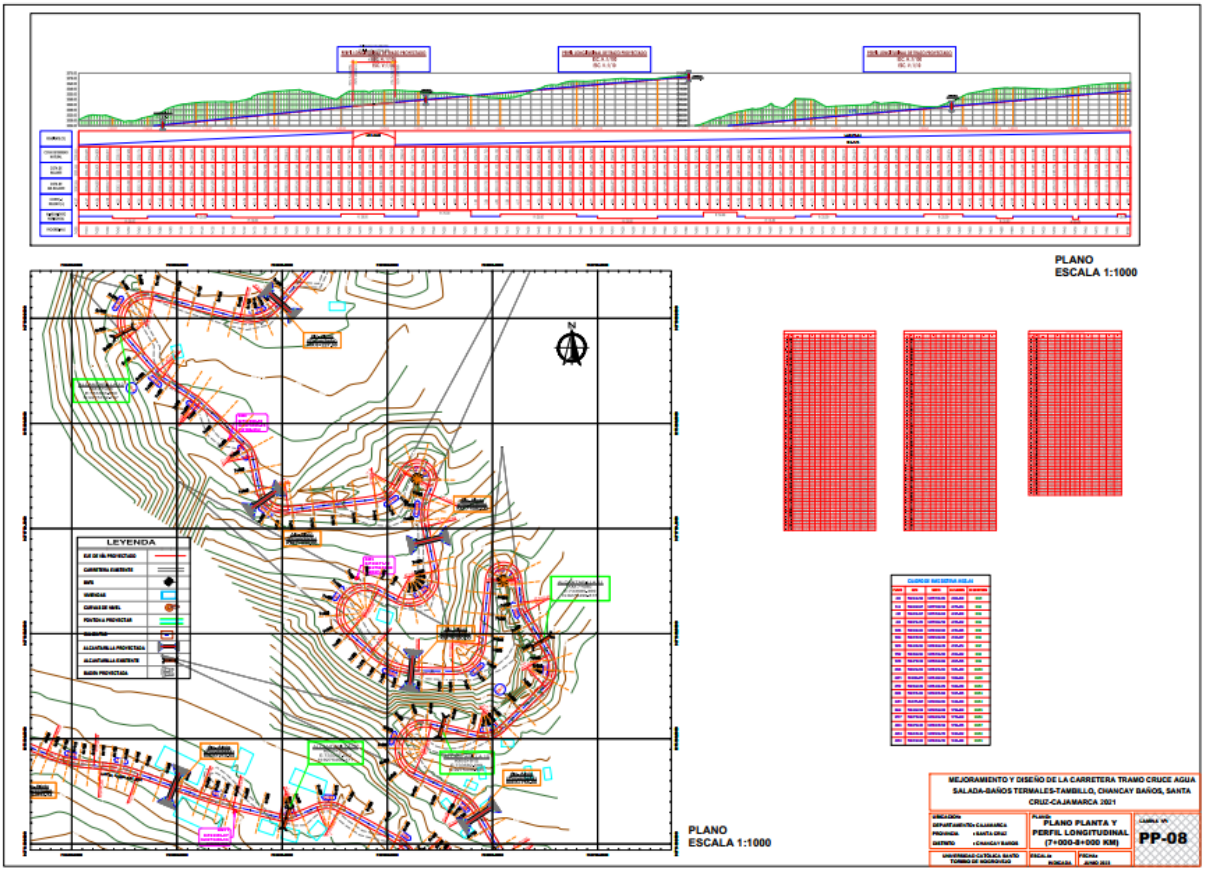

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (2+000-3+000 KM)
PP-03

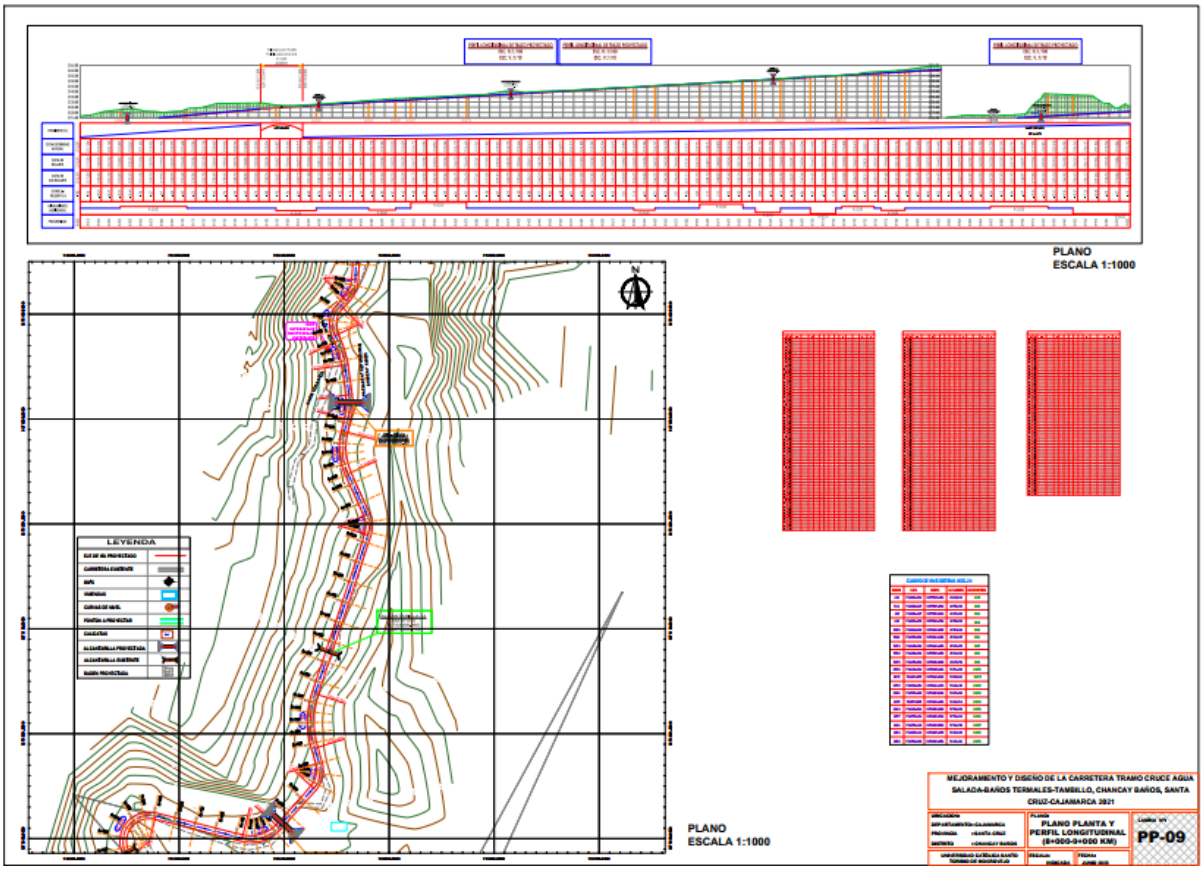

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (3+000-4+000 KM)
PP-04

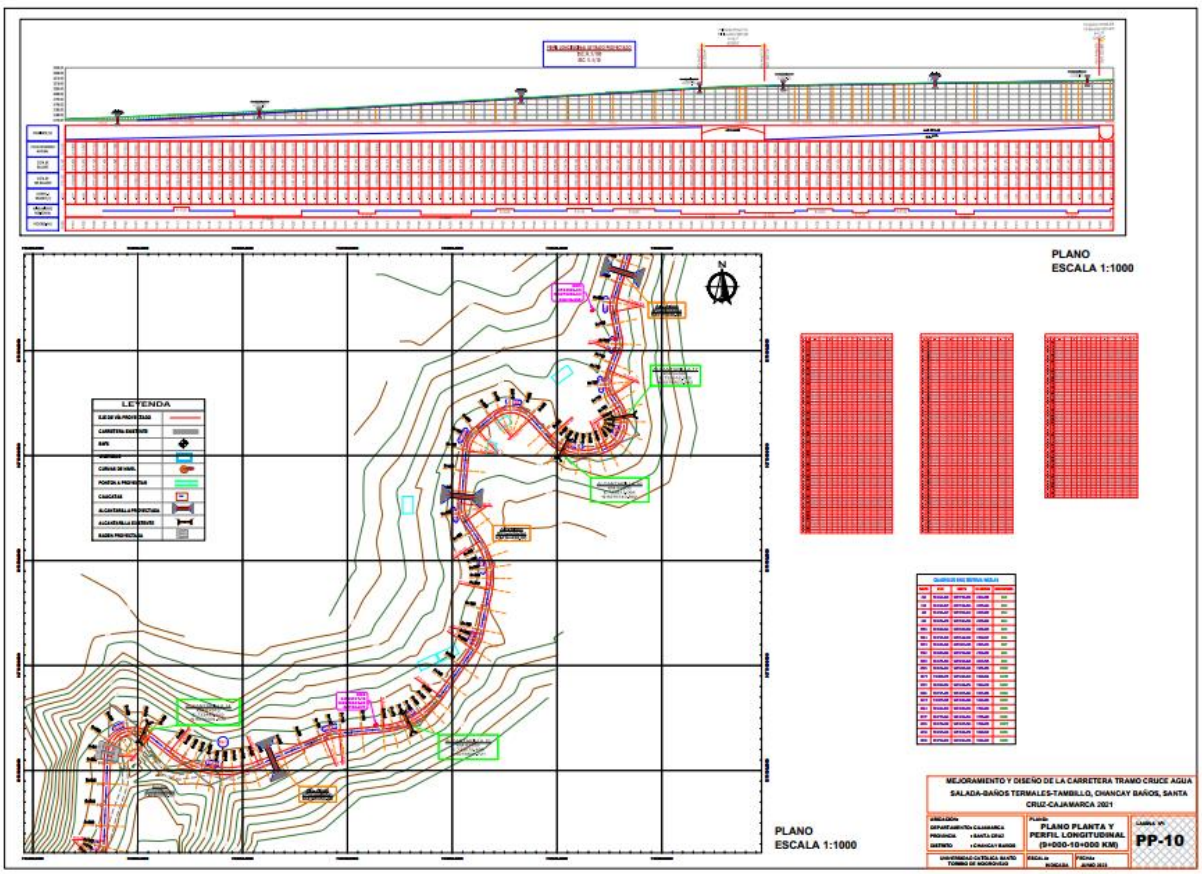

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (4+000-5+000 KM)
PP-05

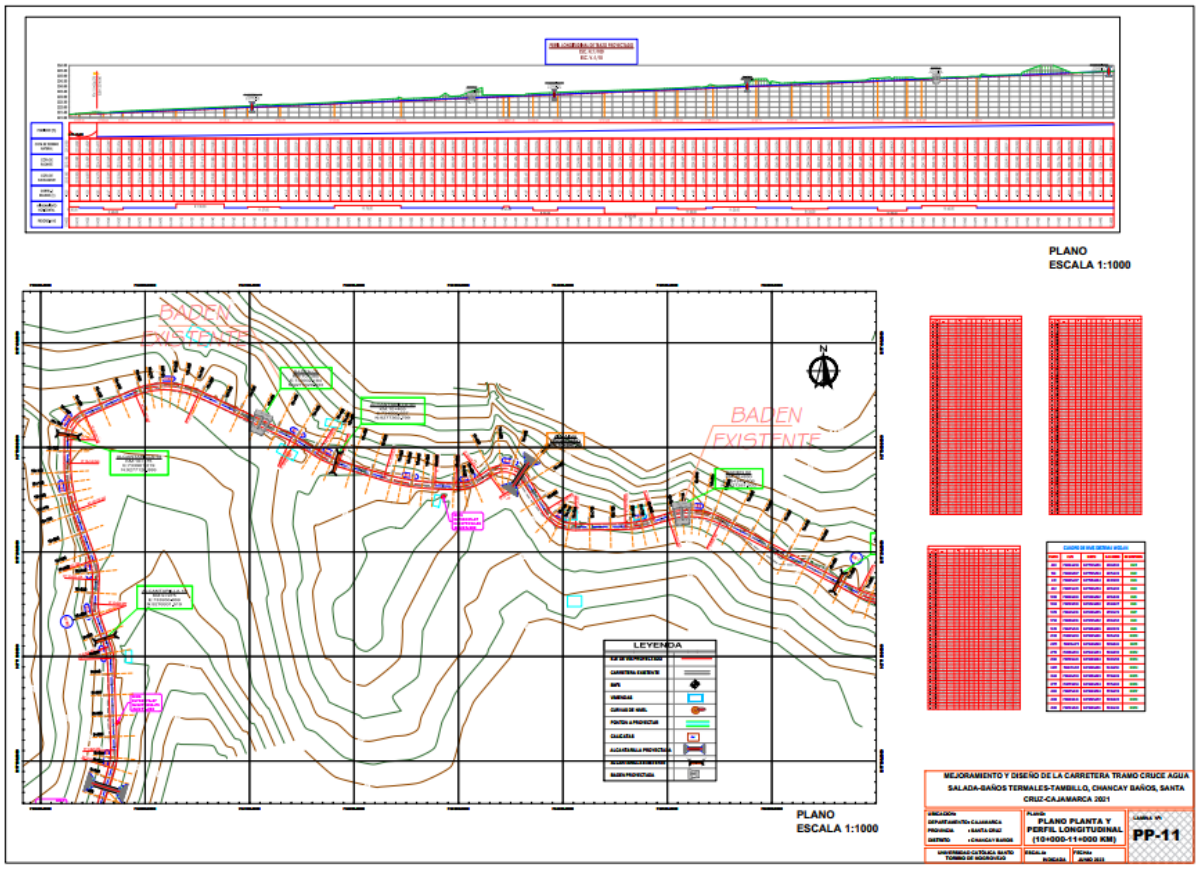

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (5+000-6+000 KM)
PP-06

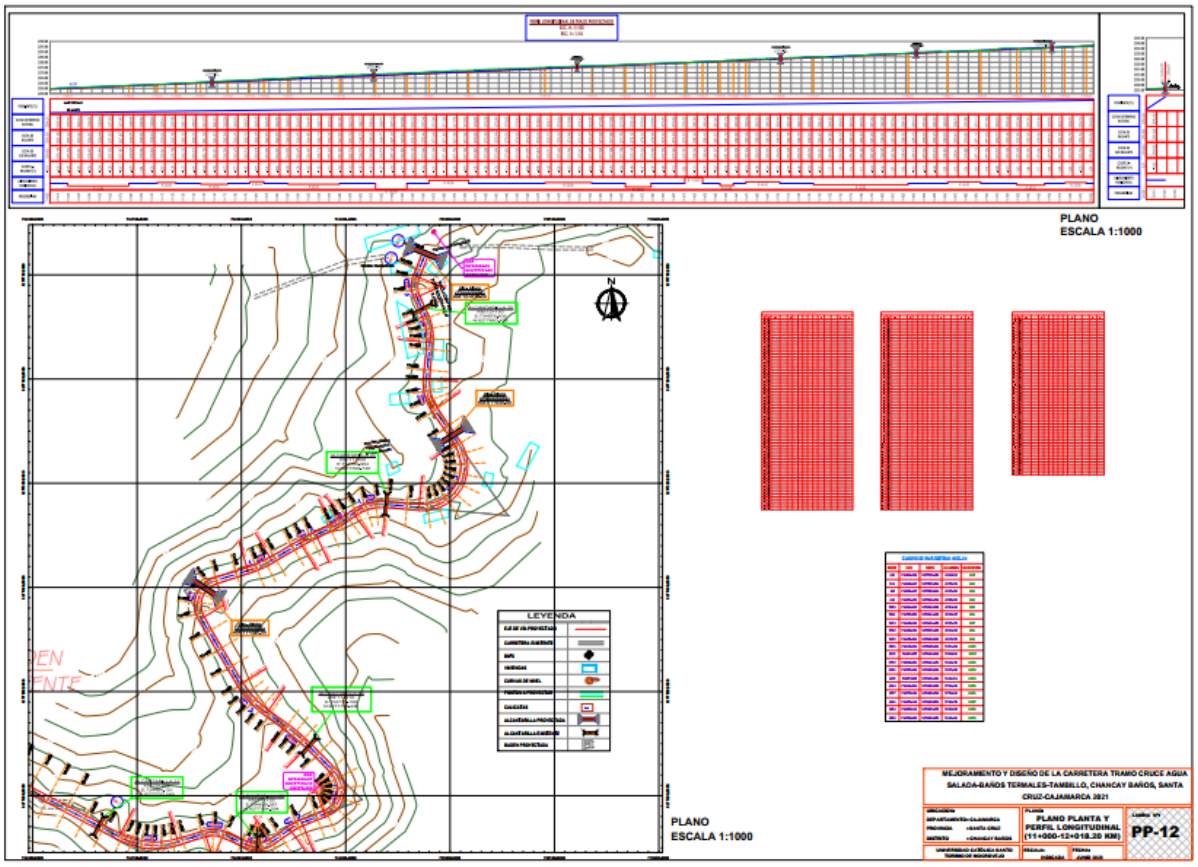

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (6+000-7+000 KM)
PP-07

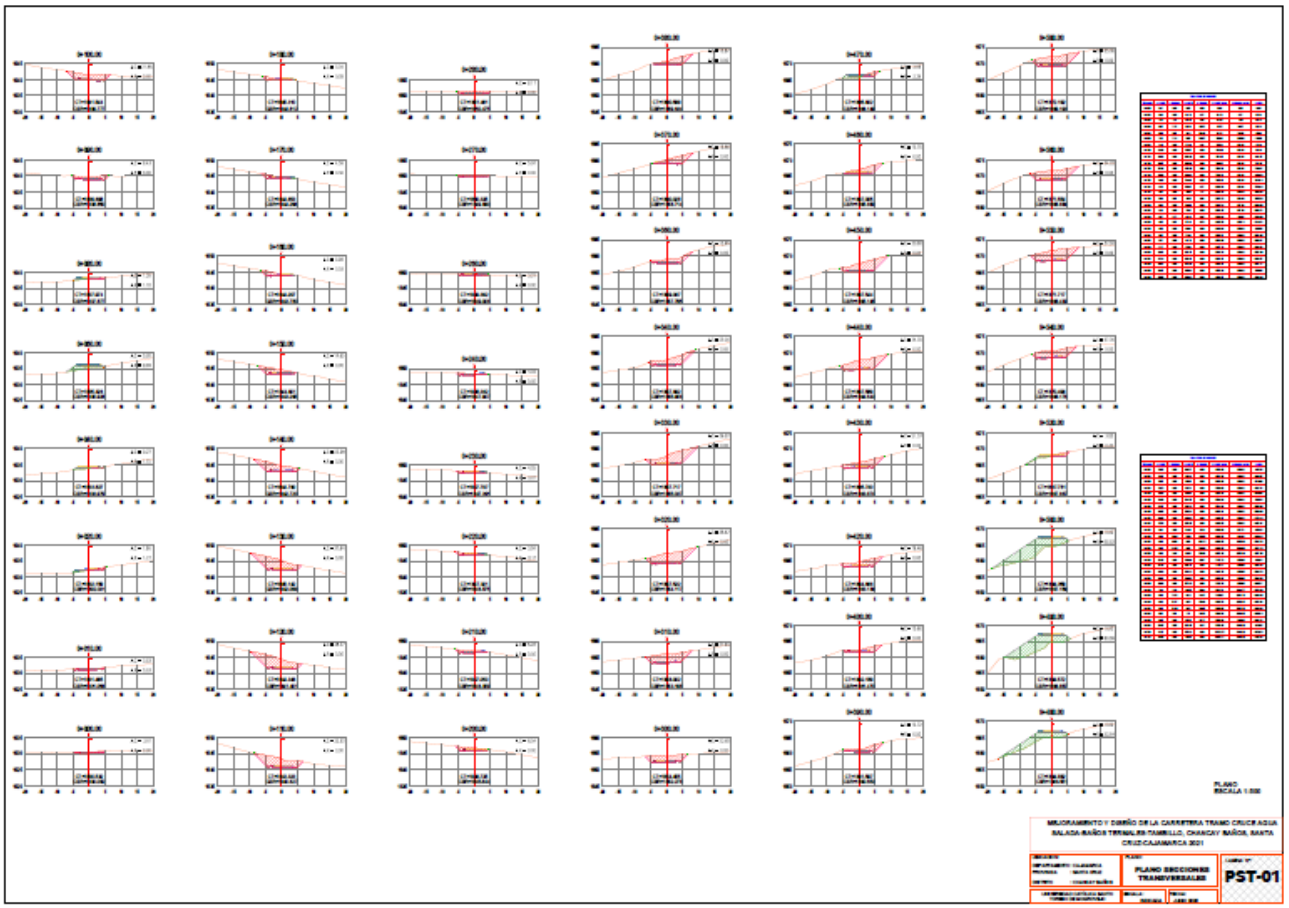

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (7+000-8+000 KM)
PP-08

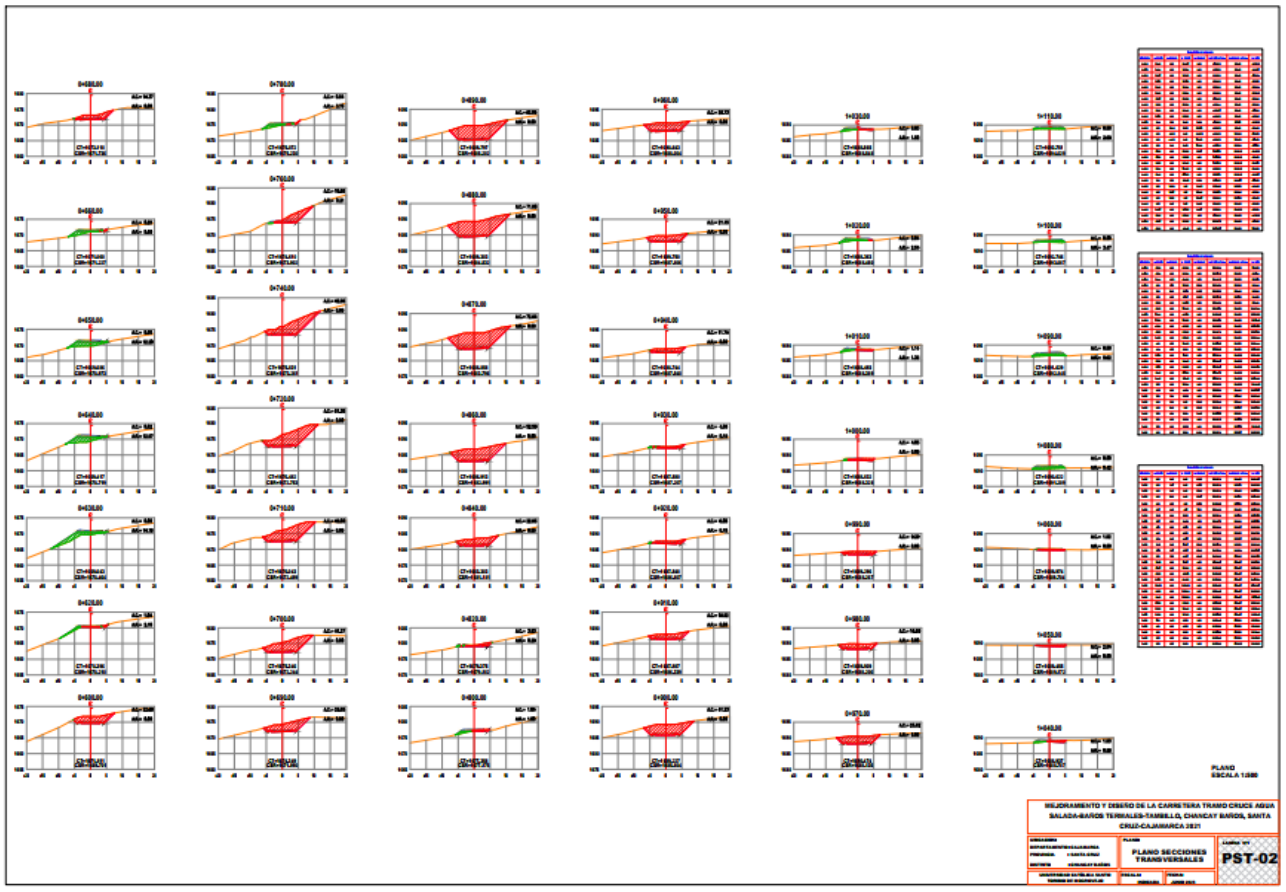

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (8+000-9+000 KM)
PP-09

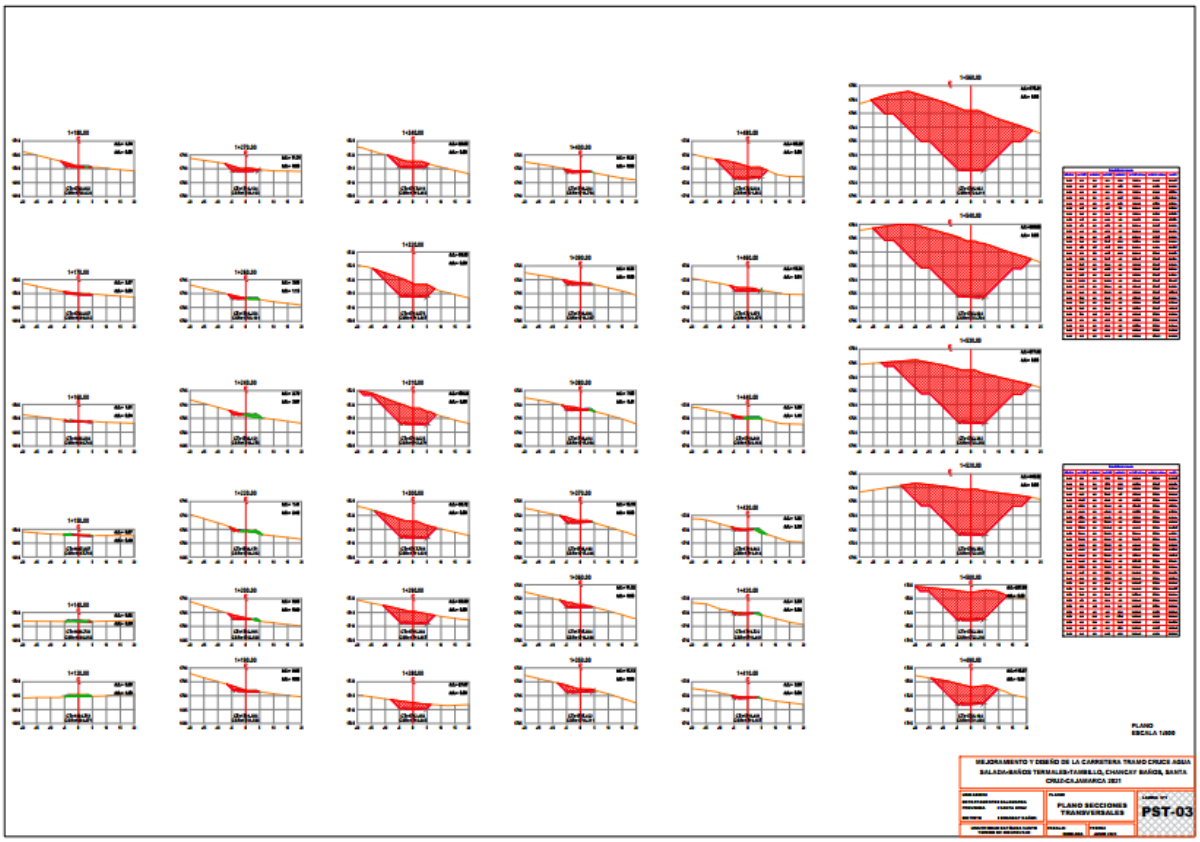

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (9+000-10+000 KM)
PP-10

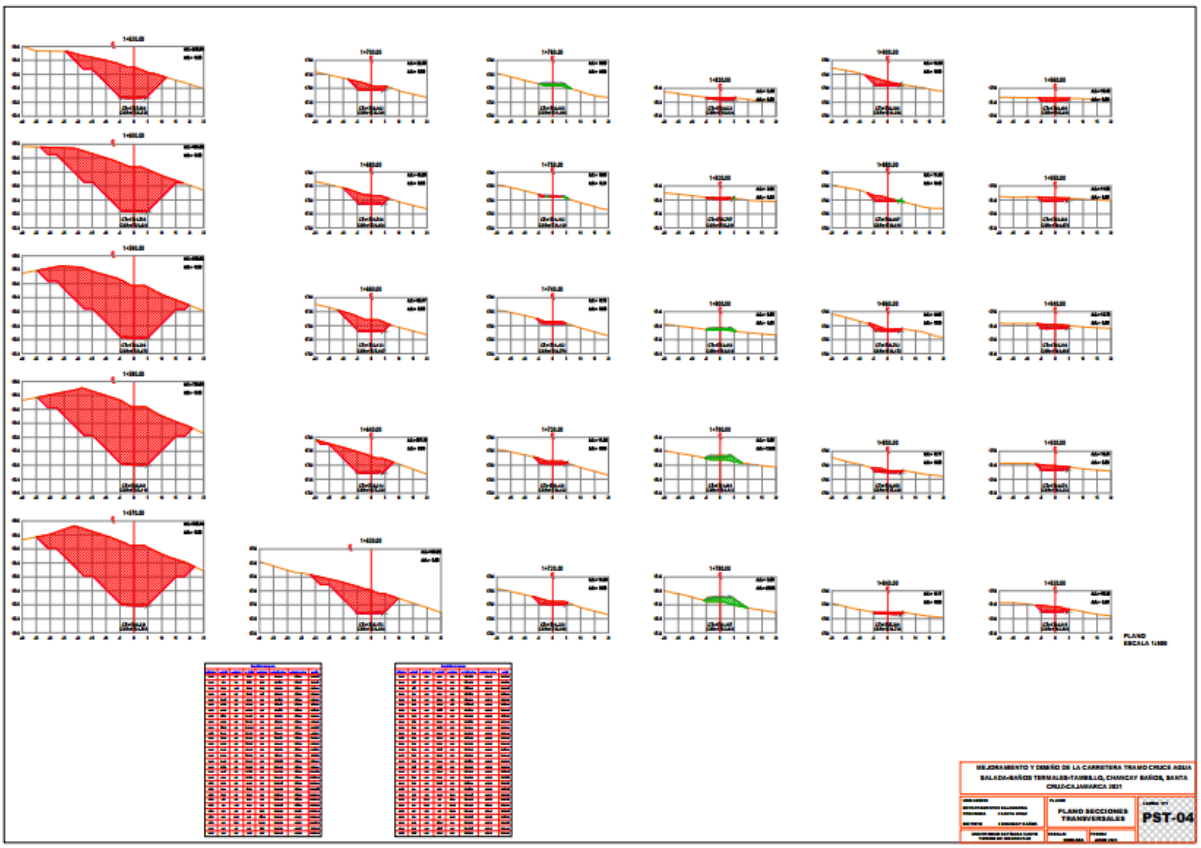

PLANO
ESCALA 1:1000
BADEN EXISTENTE
BADEN EXISTENTE
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (10+000-11+000 KM)
PP-11

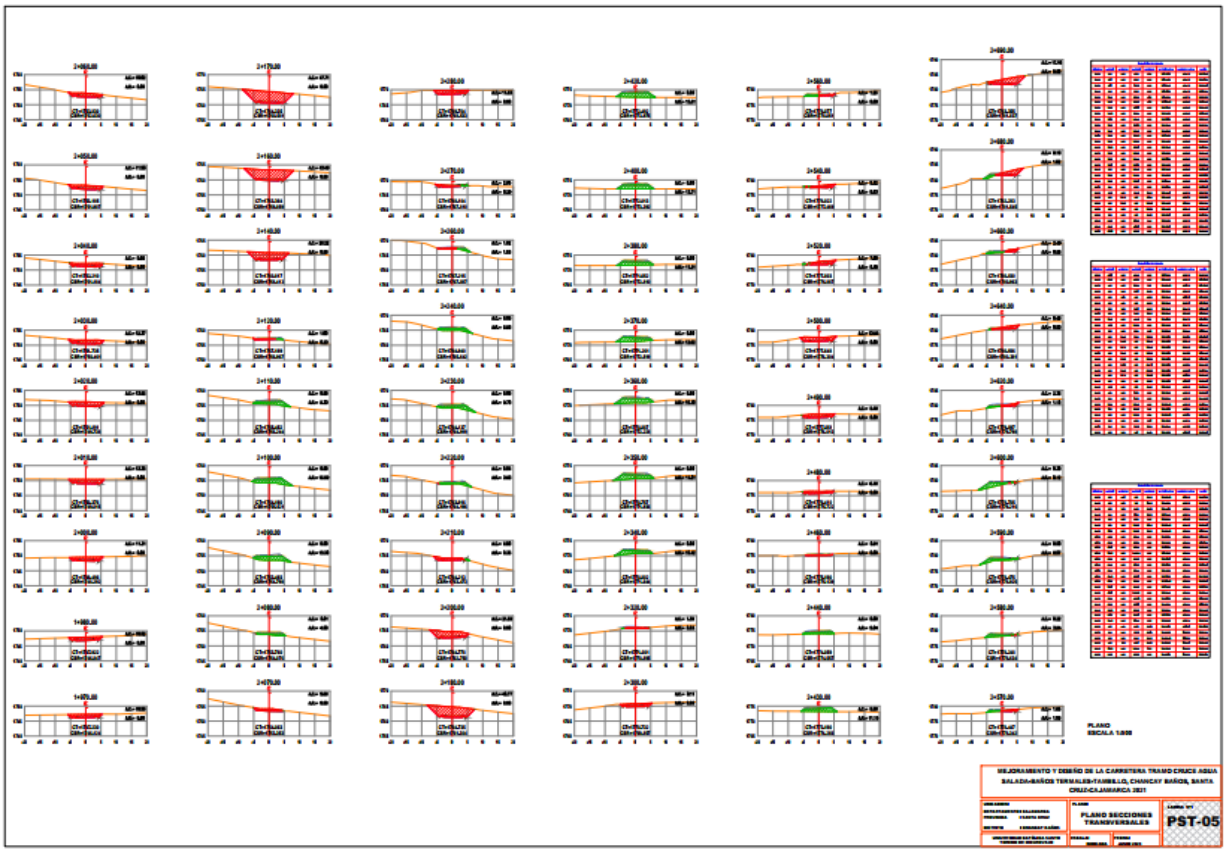

PLANO
ESCALA 1:1000
LEYENDA
PLANO
ESCALA 1:1000
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (11+000-12+018.20 KM)
PP-12

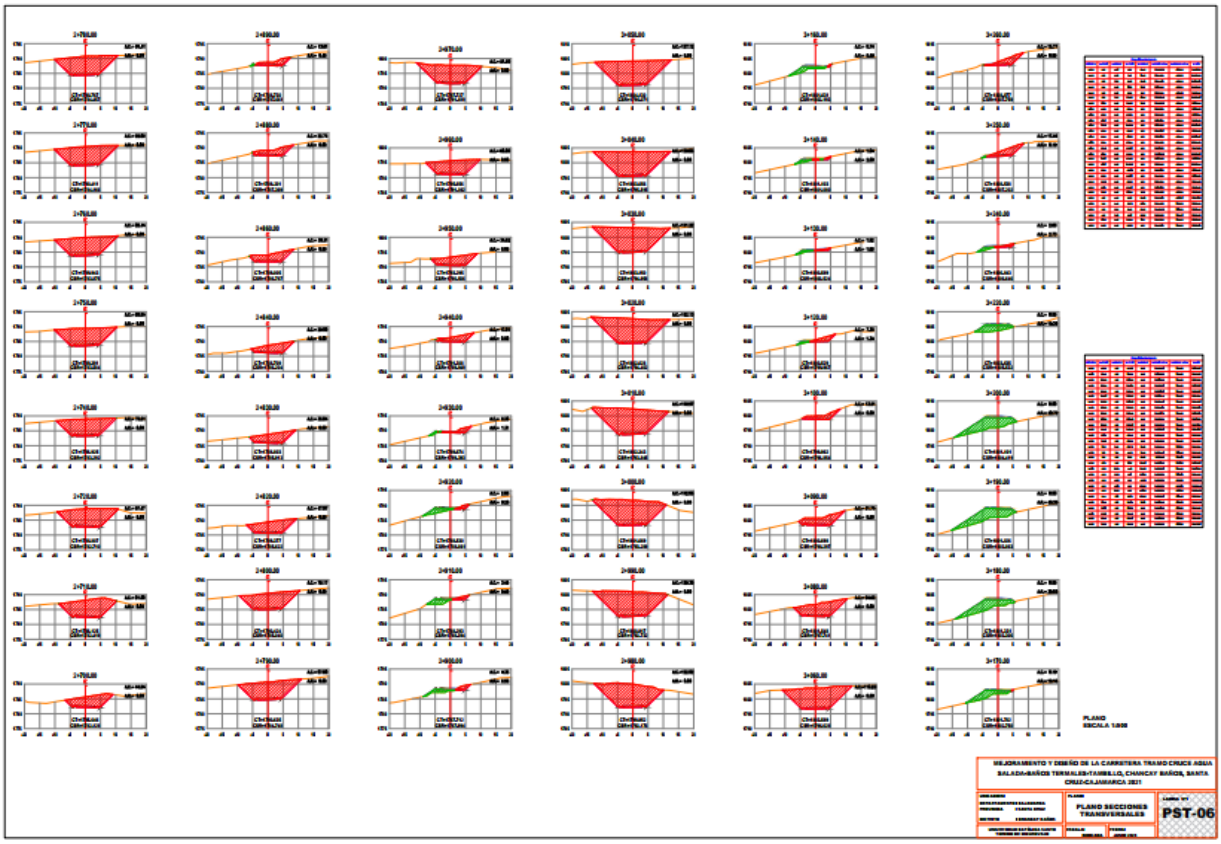

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-01

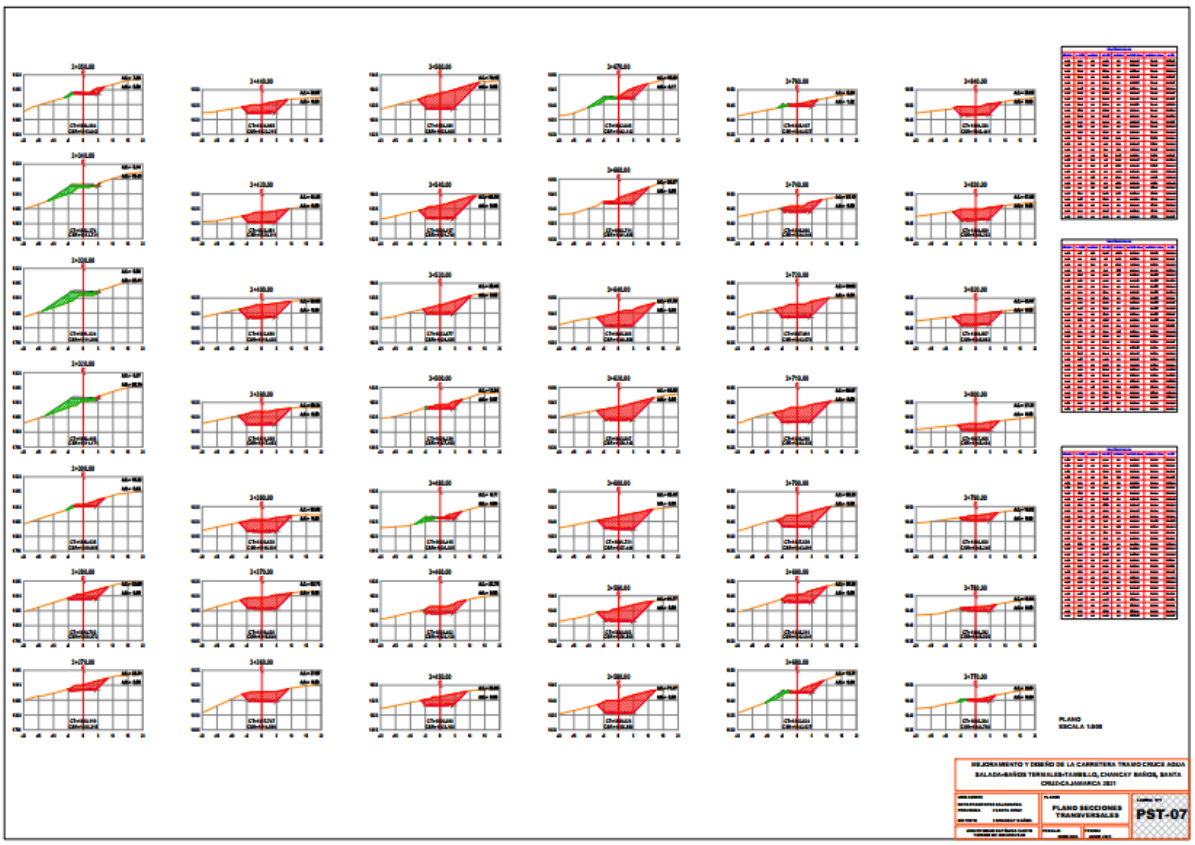

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-02

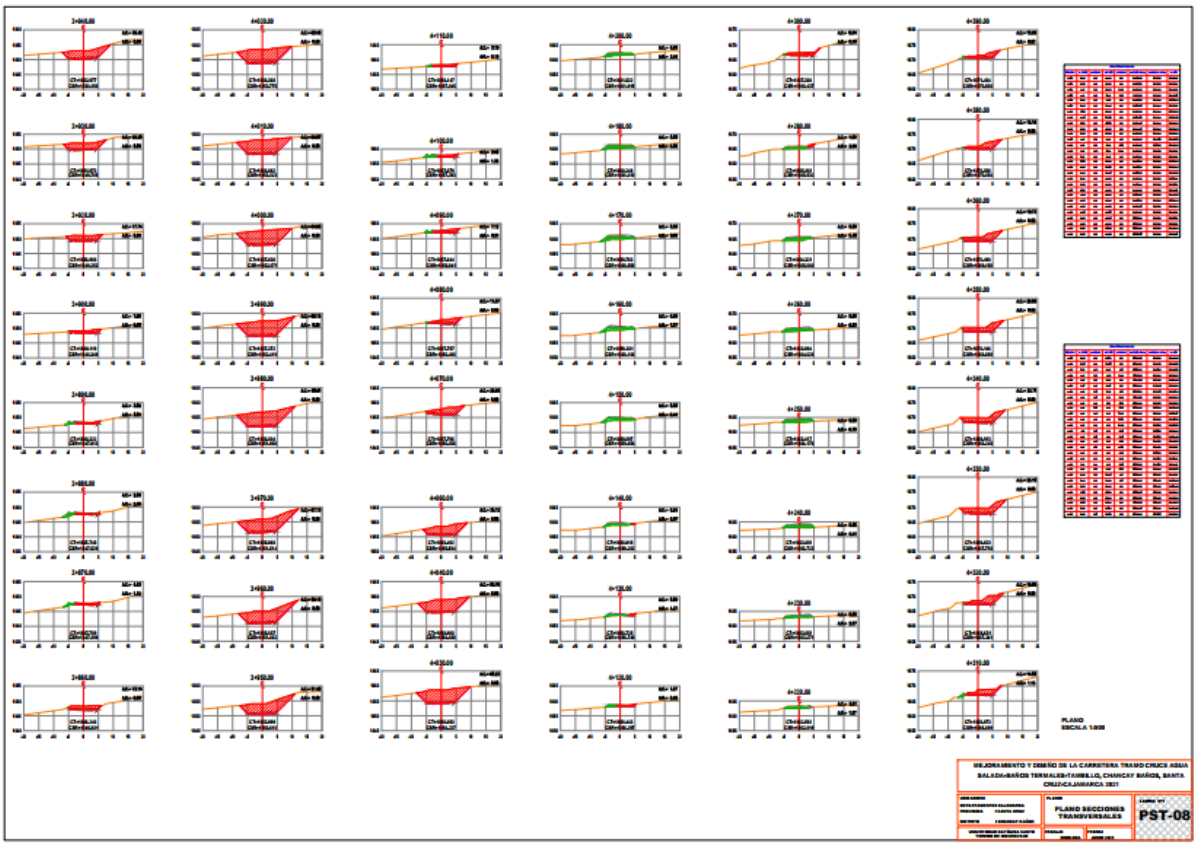

PLANO
ESCALA 1/500
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-03

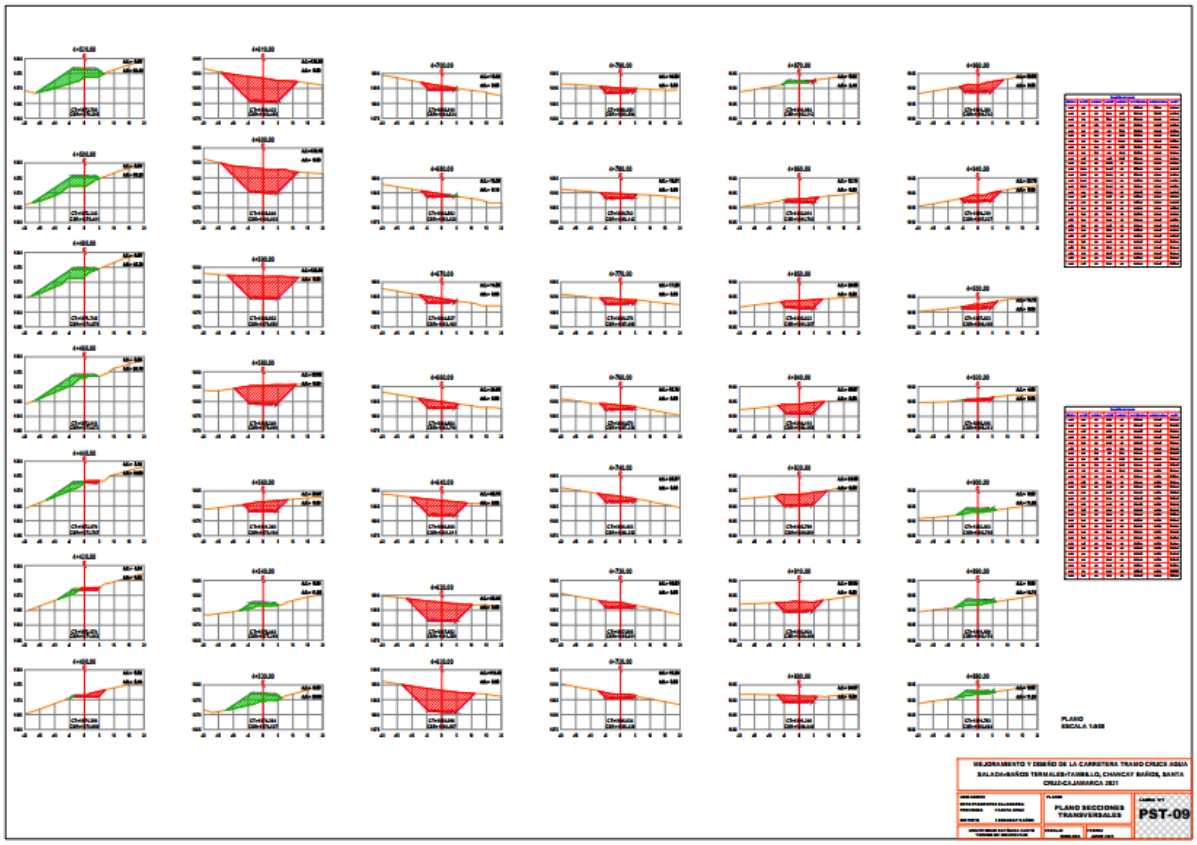

PLANO
ESCALA 1/500
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-04

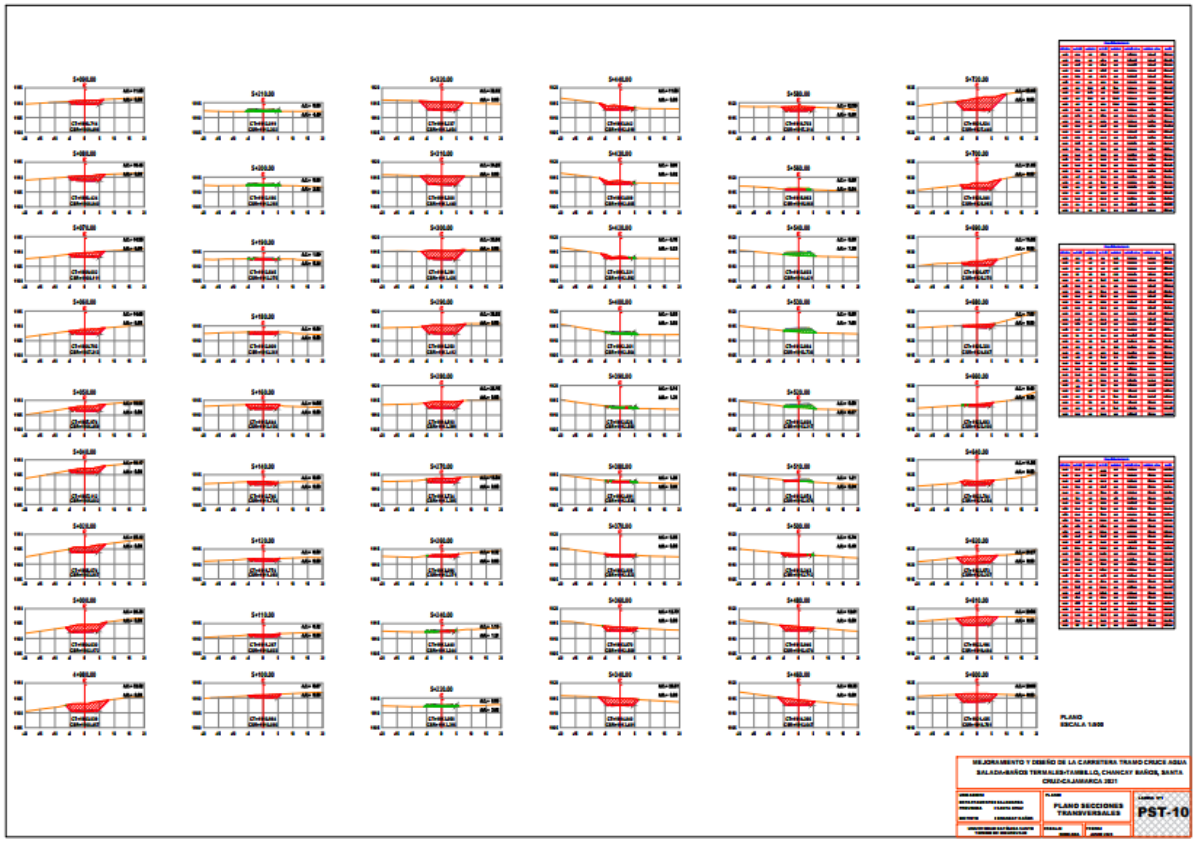

PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-05

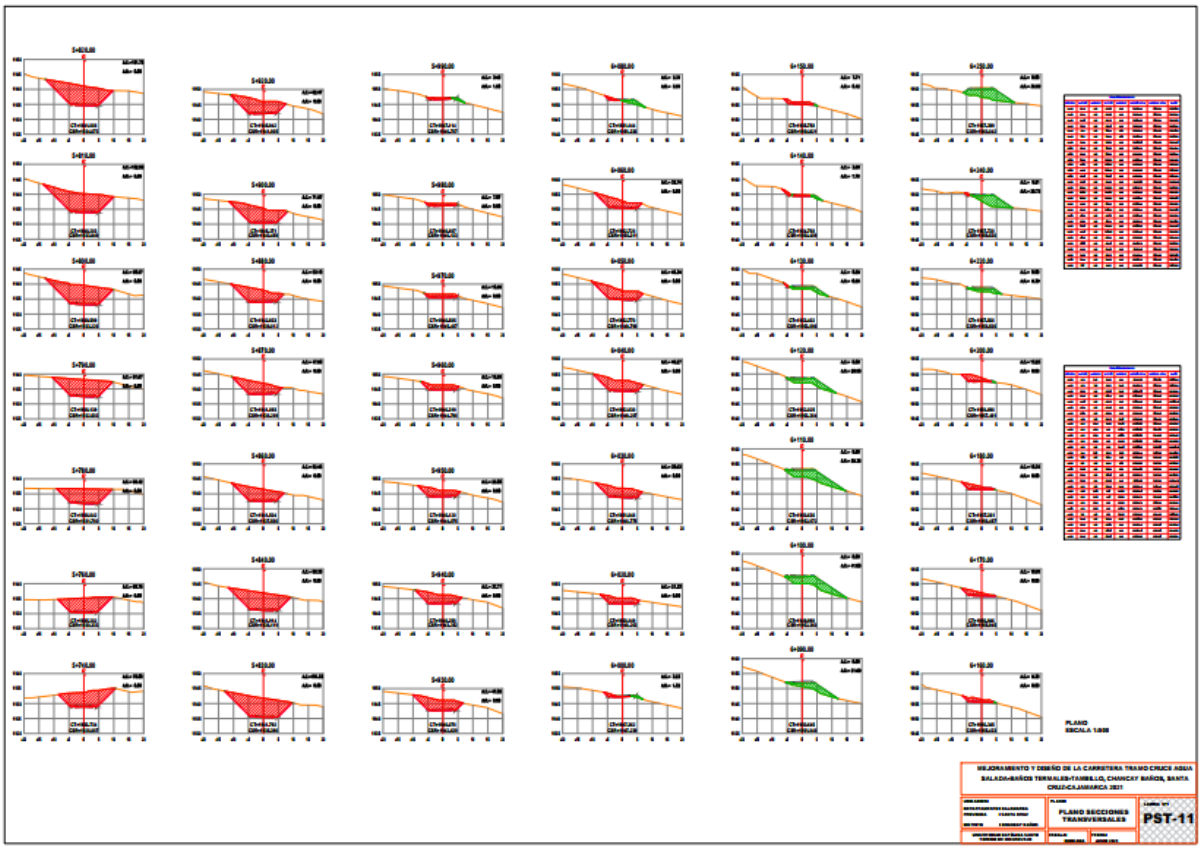

PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-06

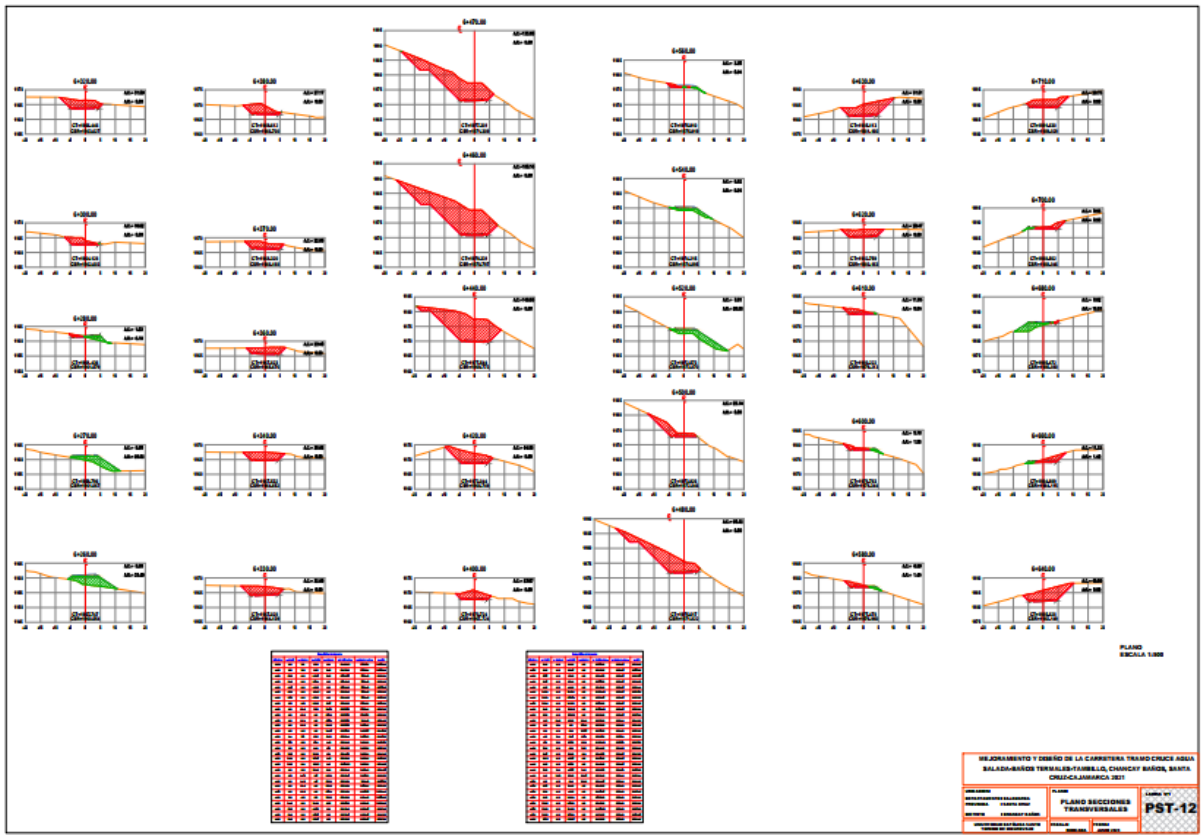

PLANO
ESCALA 1:500
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA
BALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA
CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES
TRANSVERSALES
PST-07

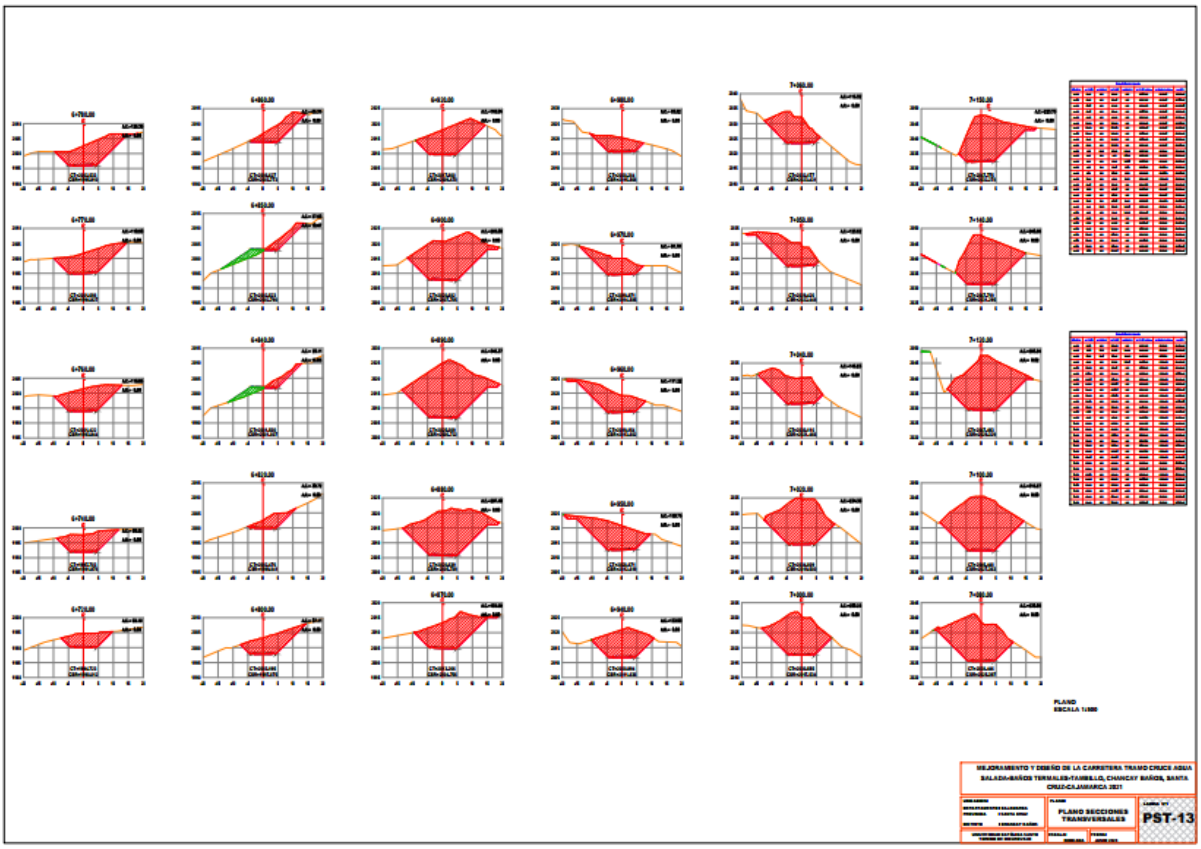

PLANO
ESCALA 1:500
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA
BALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA
CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES
TRANSVERSALES
PST-08

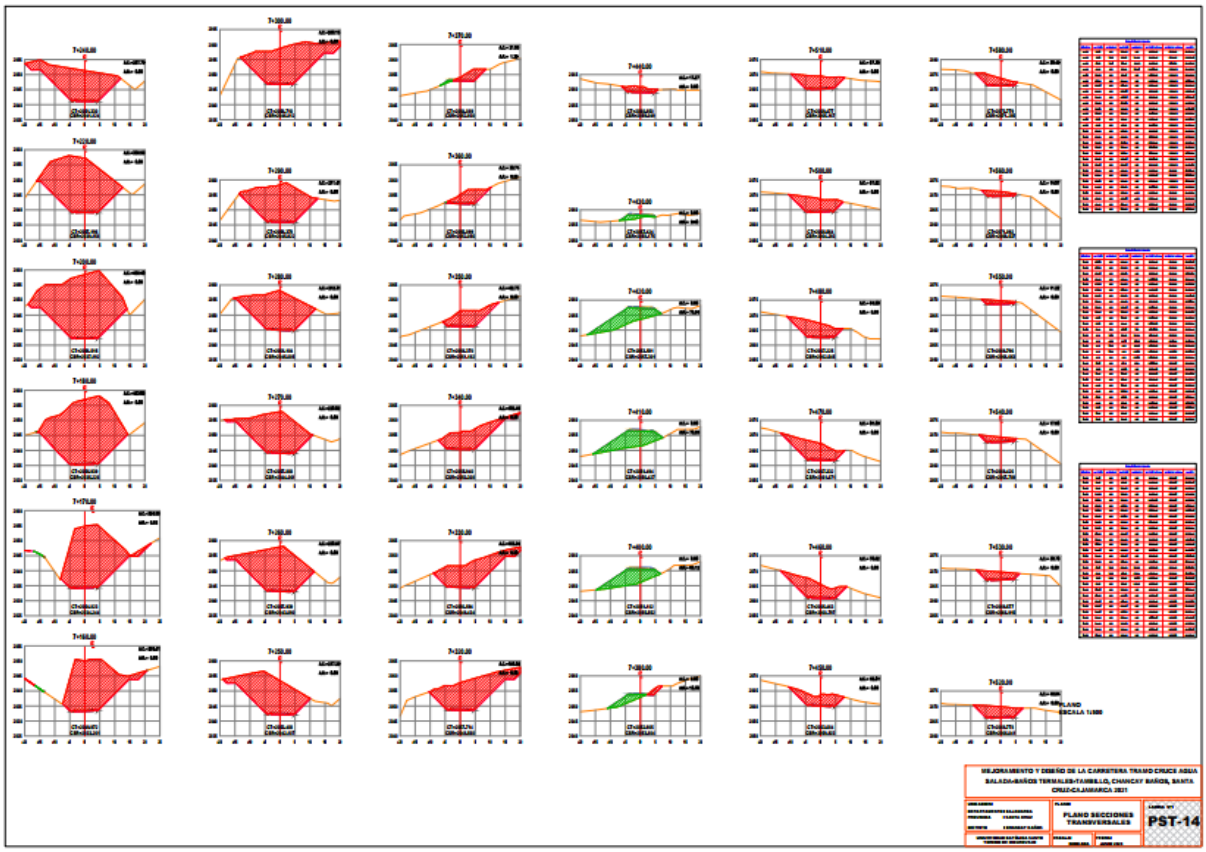

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-09

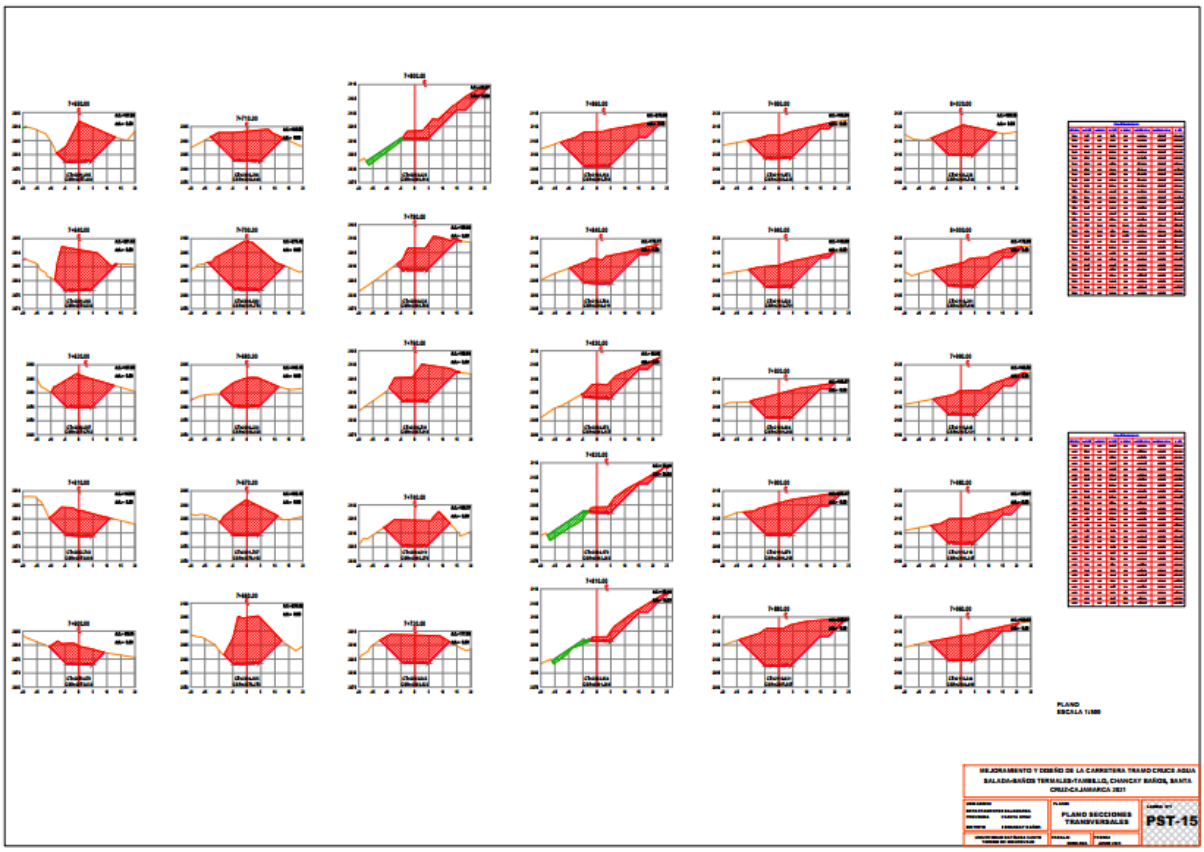

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-10

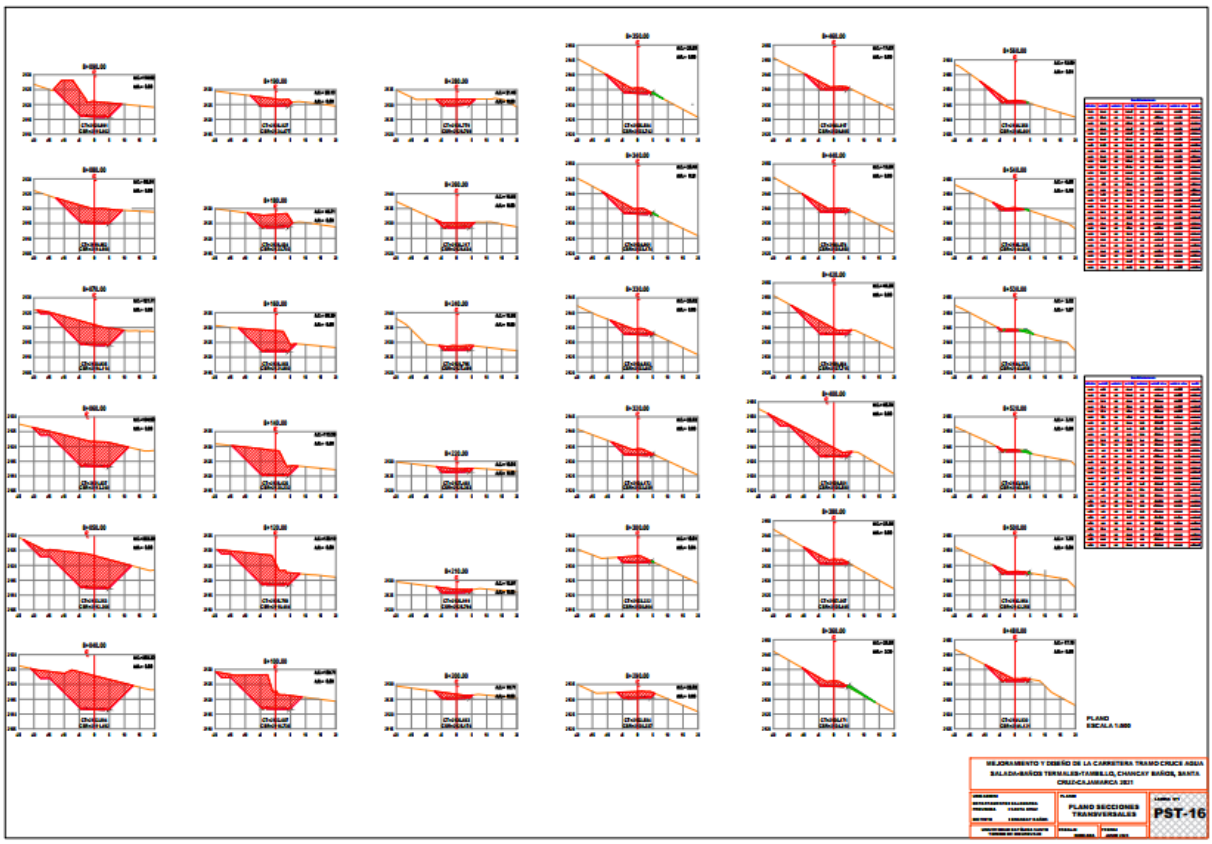

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA
BALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA
CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-11

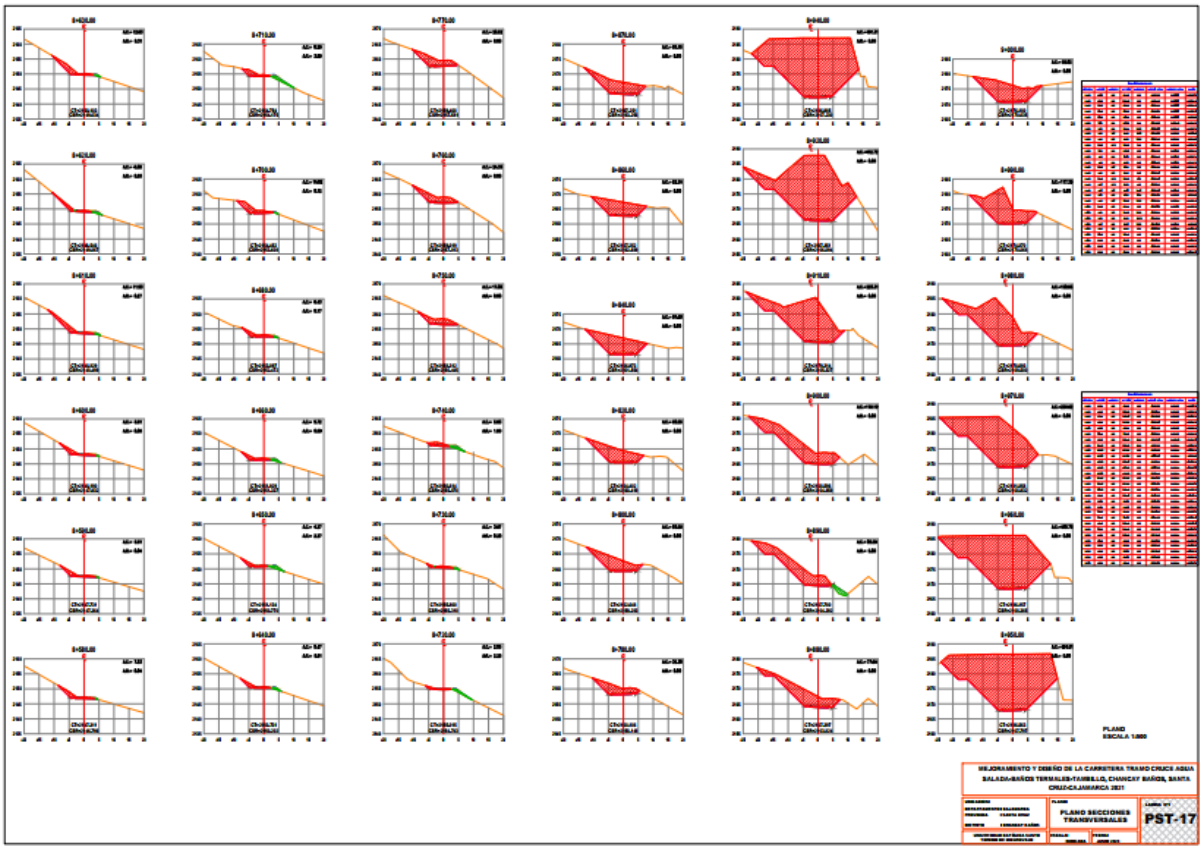

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA
BALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA
CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-12

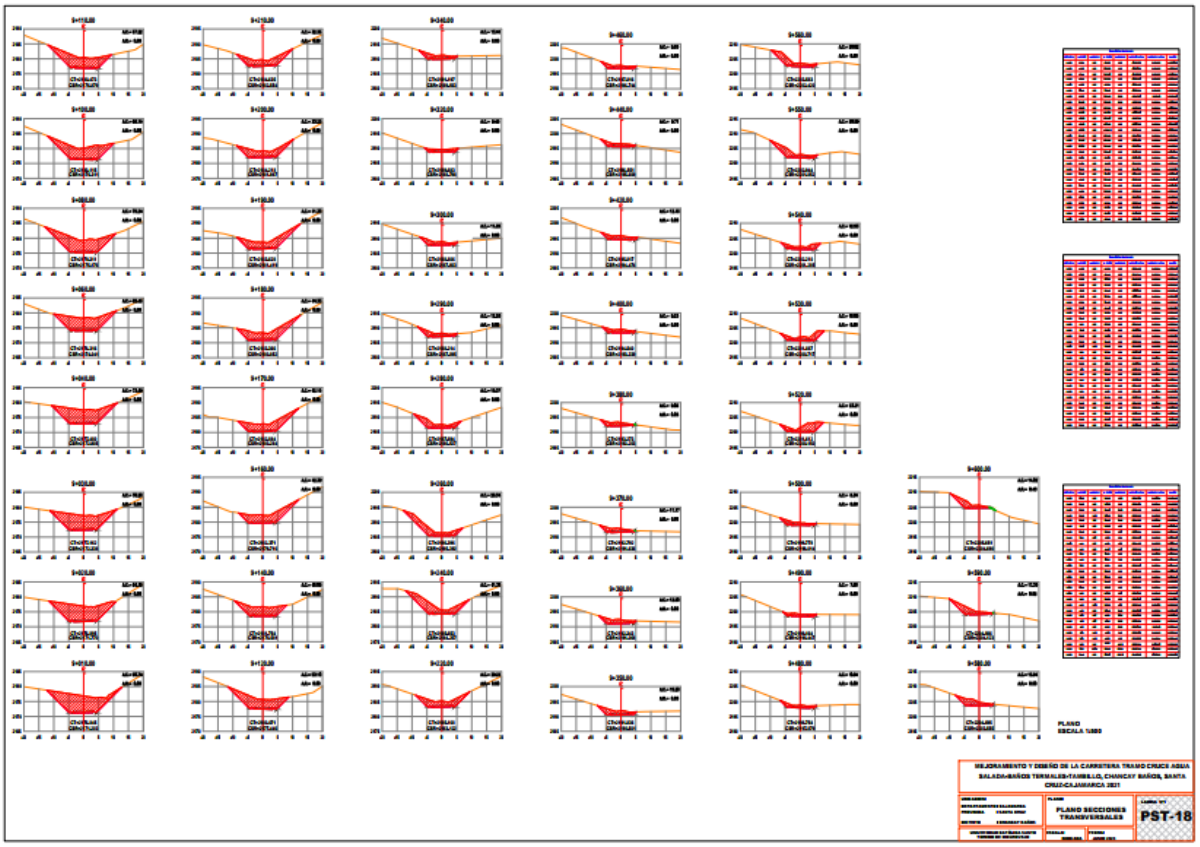

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-13


MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-14

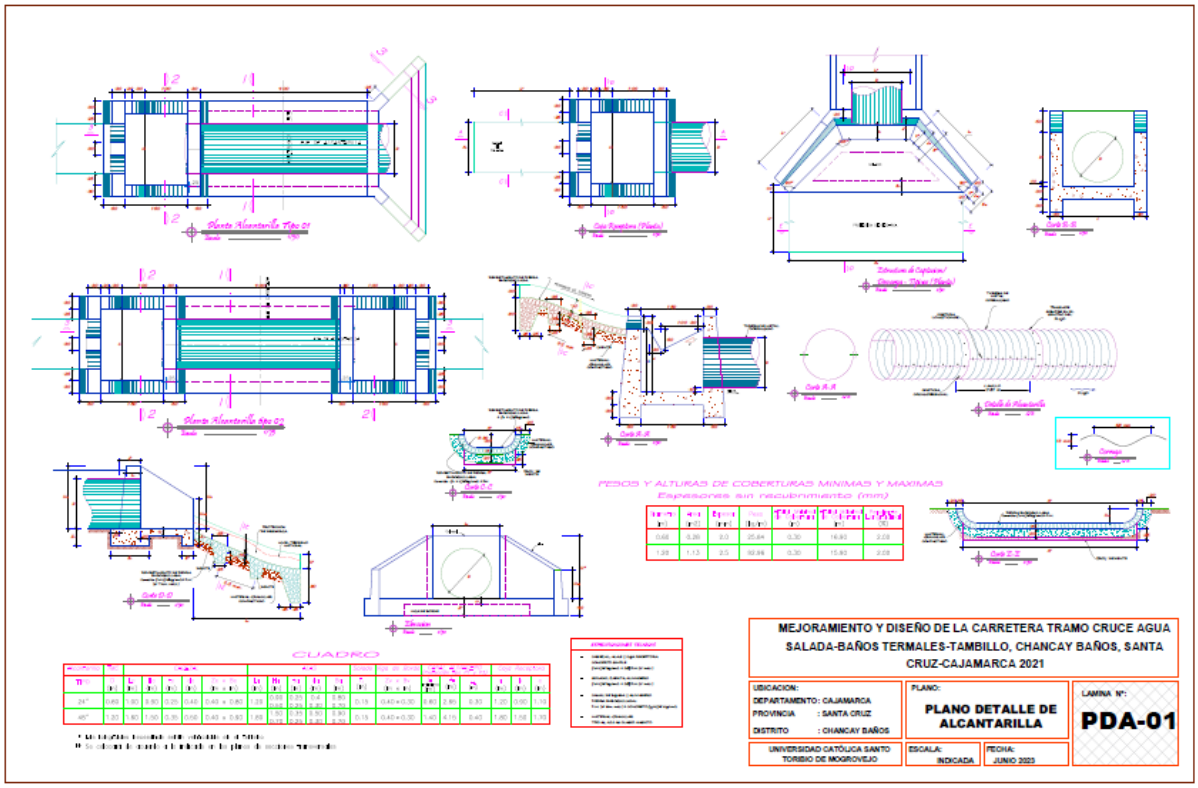

PLANO
ESCALA 1:500
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-15


PLANO
ESCALA 1:500
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-16

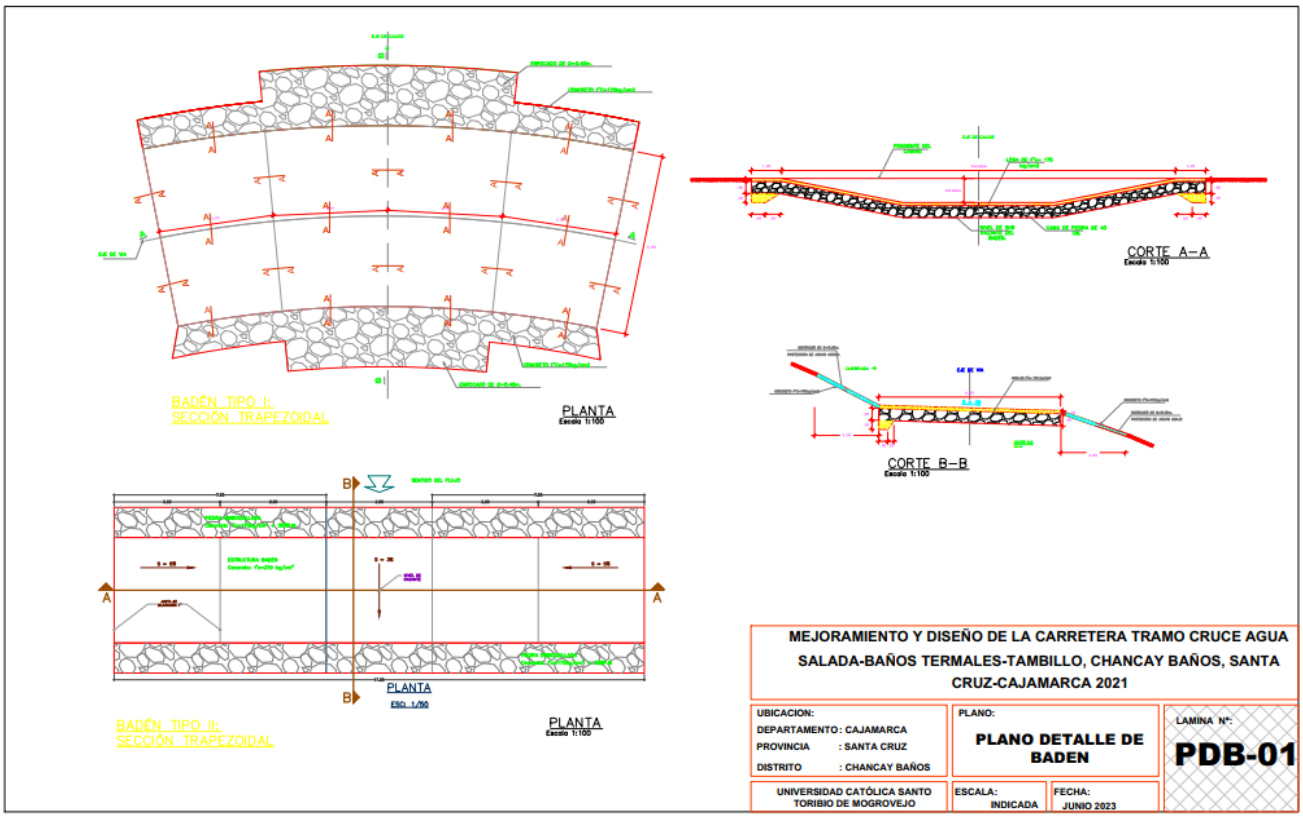

PLANO
ESCALA 1:500
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-17


PLANO
ESCALA 1:500
MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO SECCIONES TRANSVERSALES
PST-18

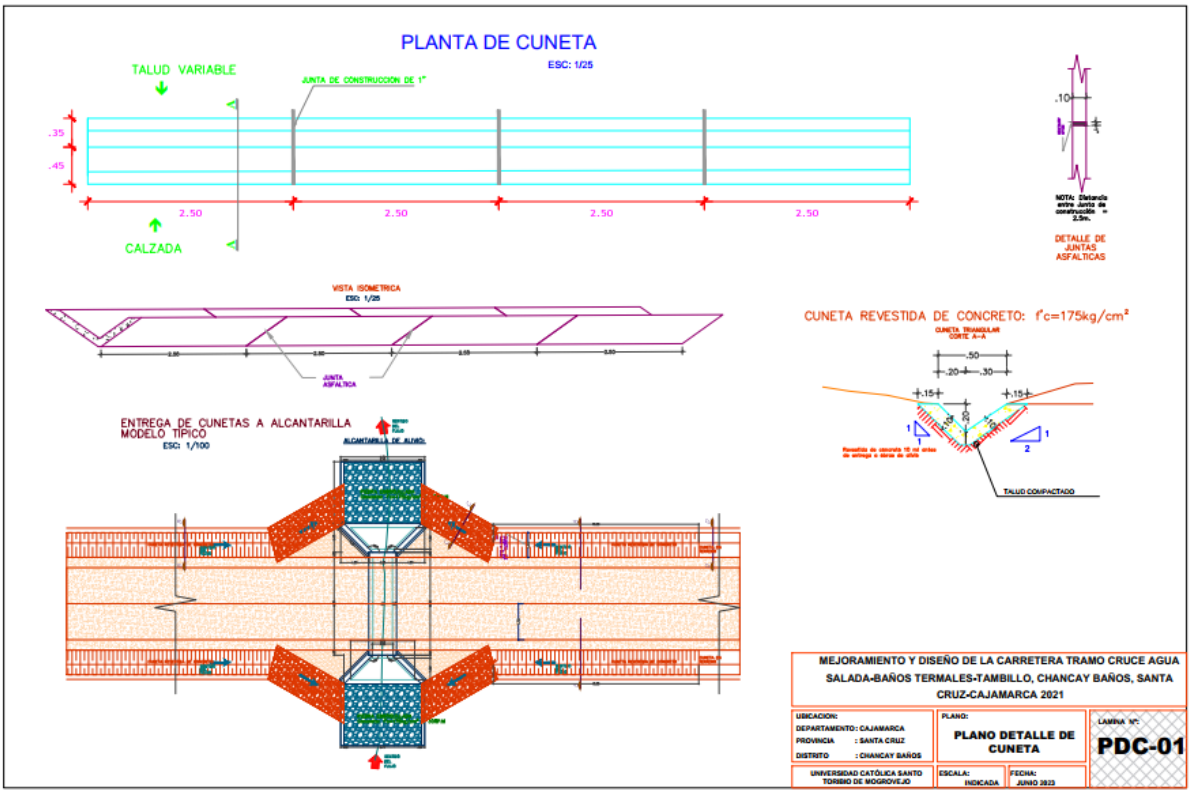
ANEXO N°8.7 Plano de Alcantarillas



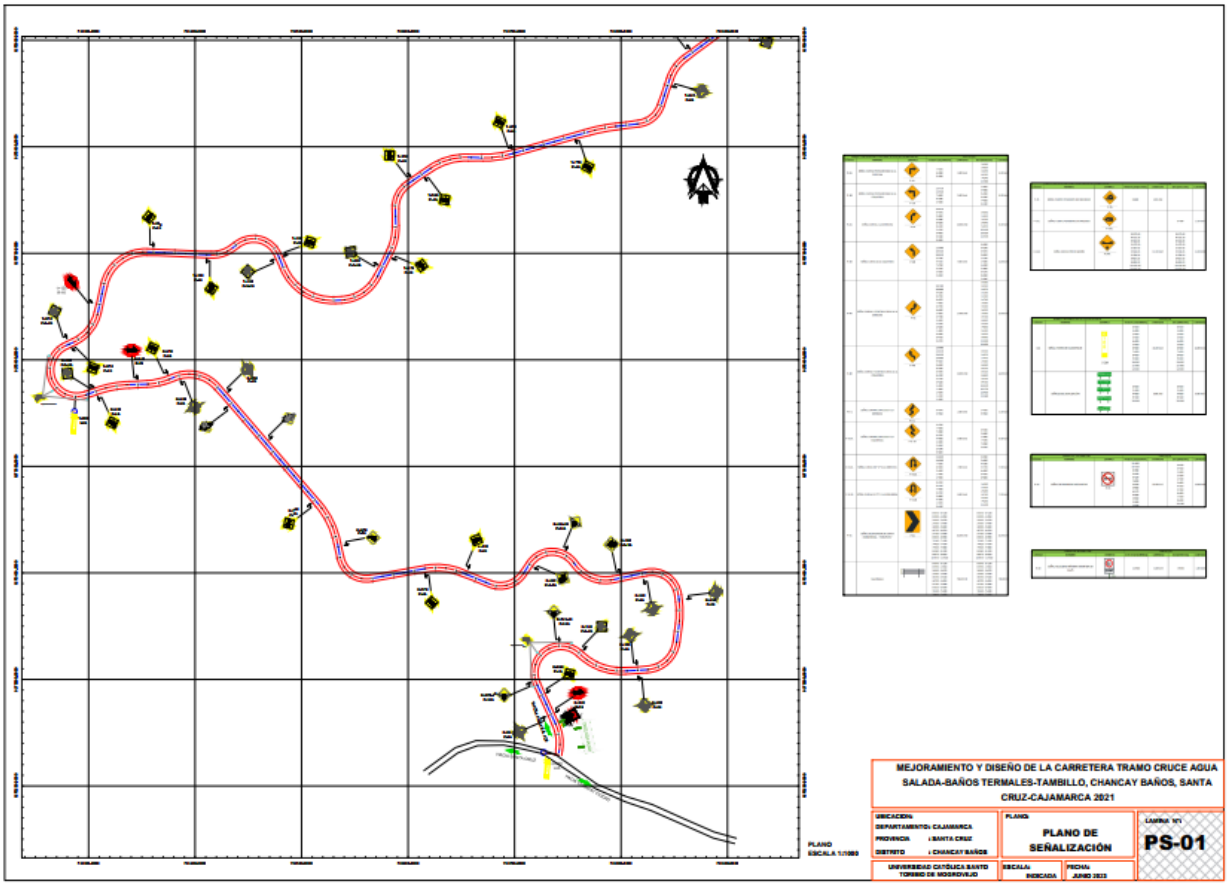
ANEXO N°8.8 Plano de Badenes

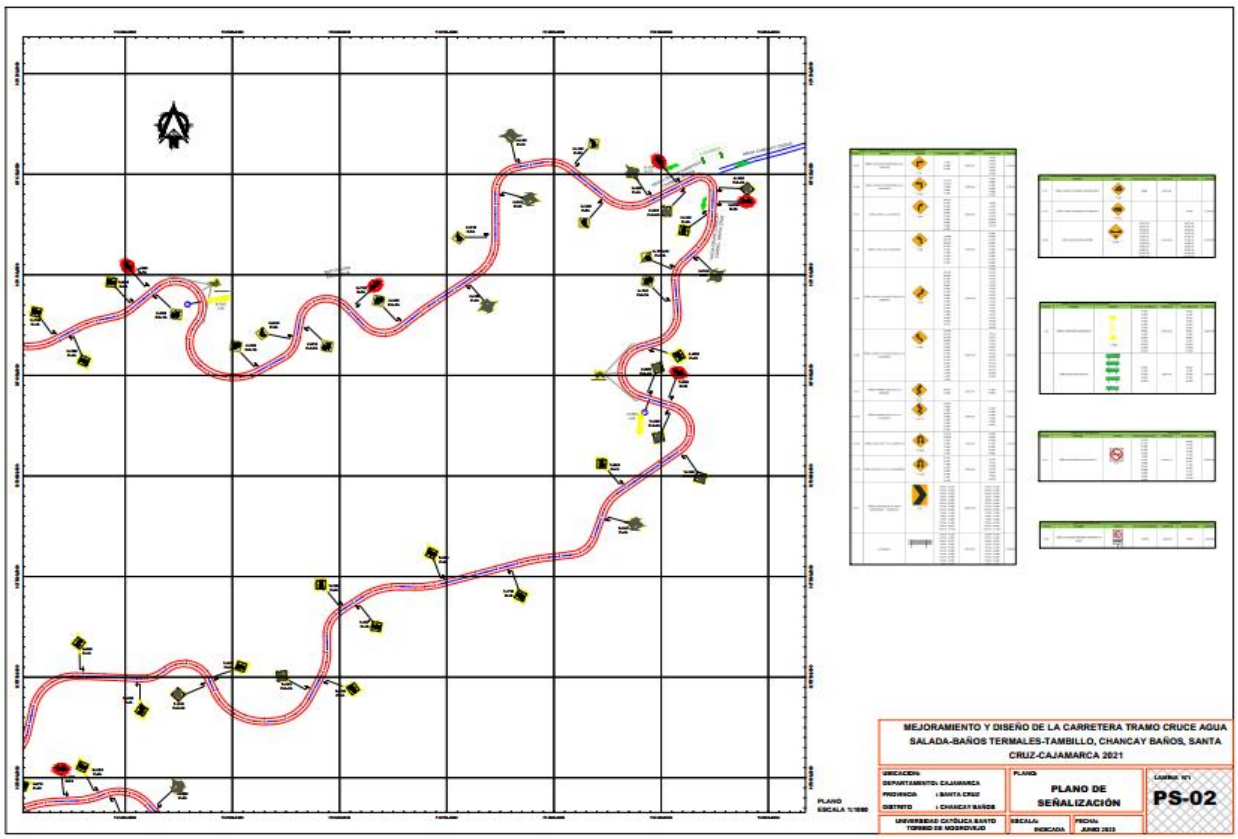


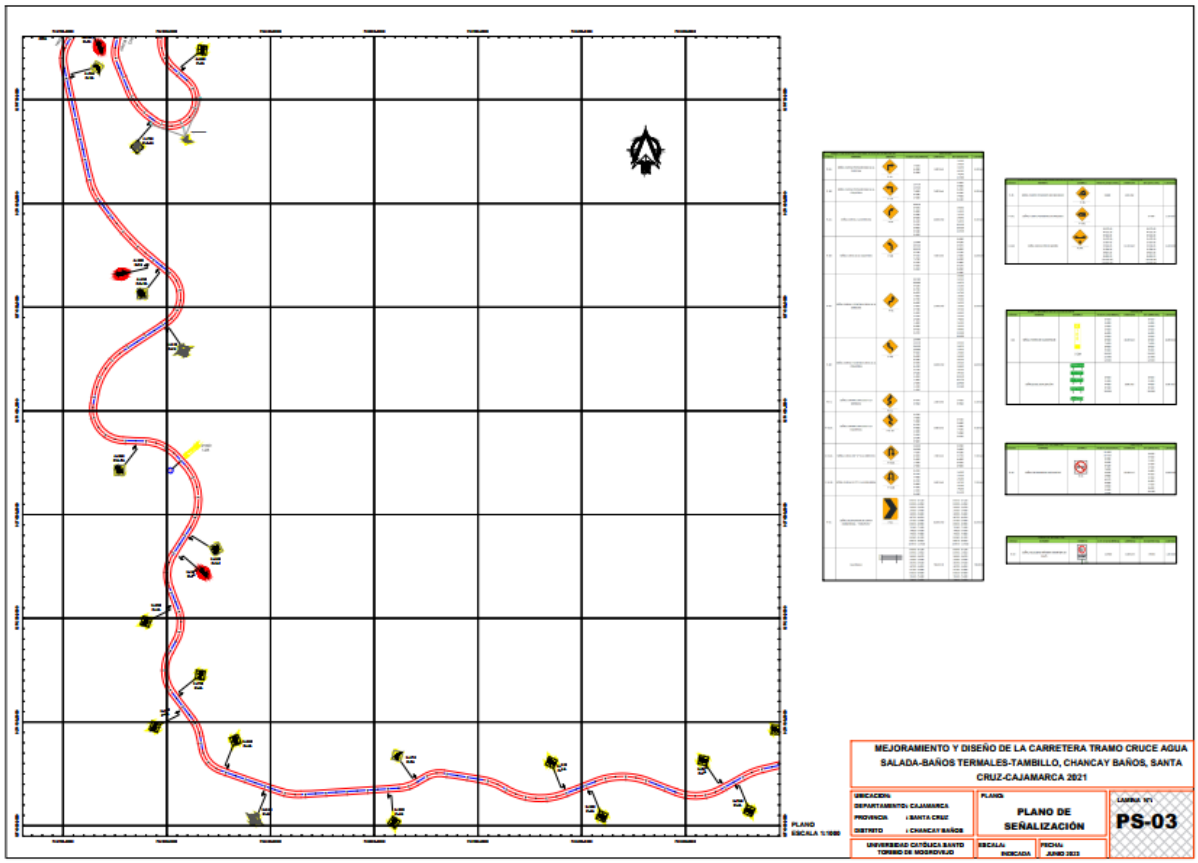
ANEXO N°8.9 Plano de Cunetas

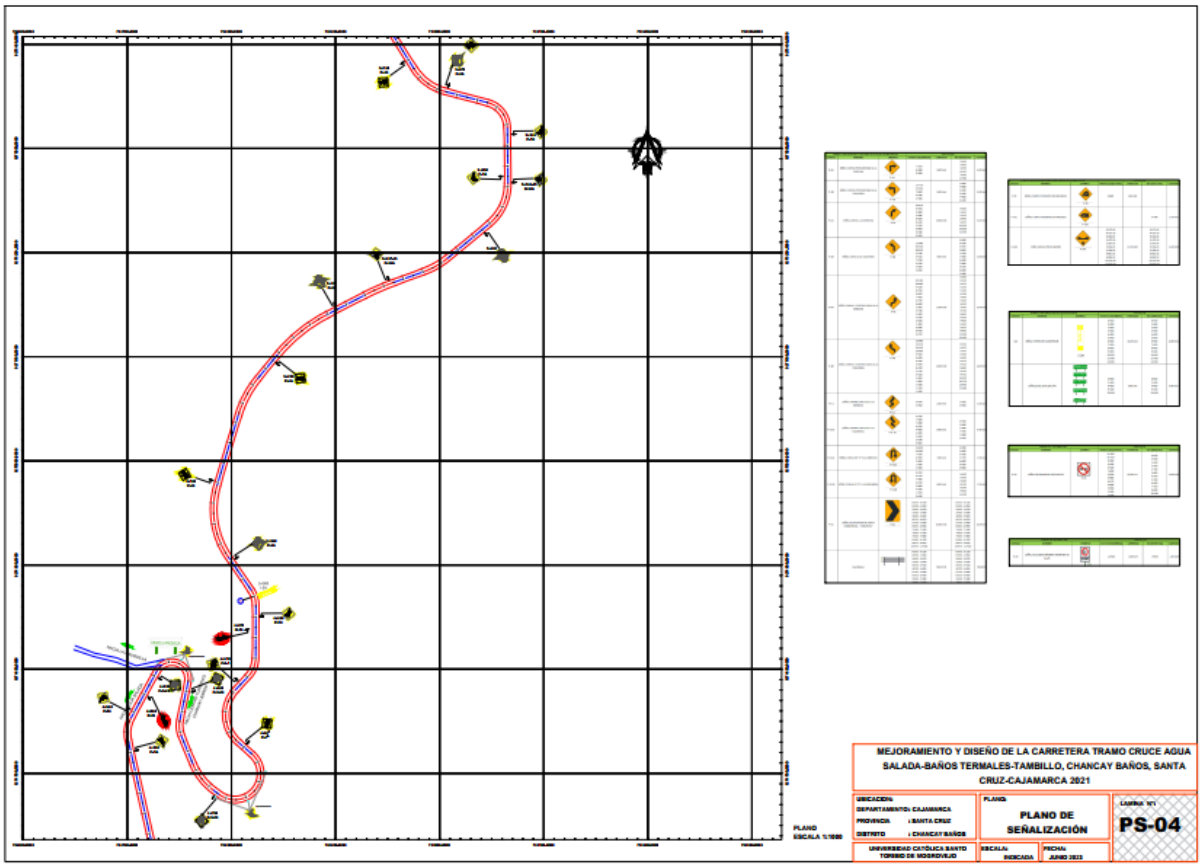


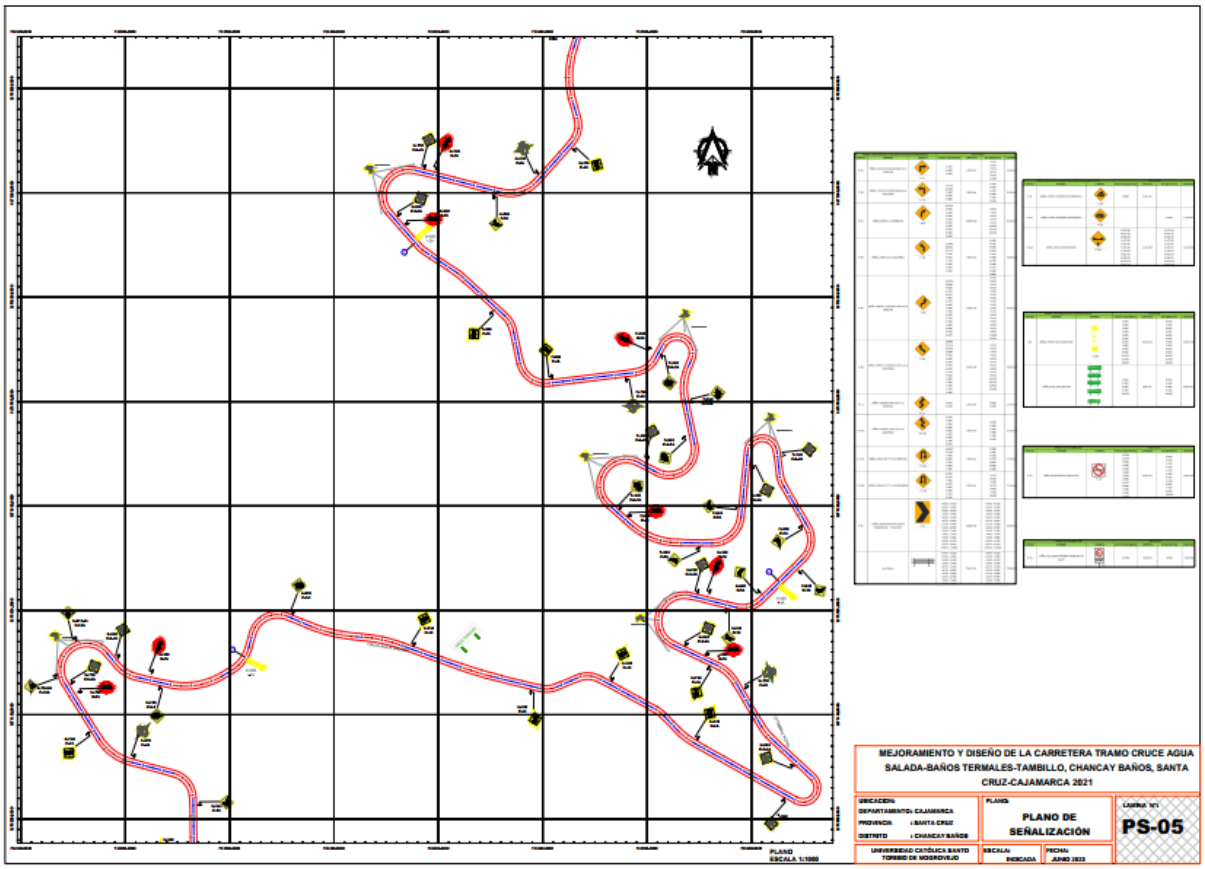
ANEXO N°8.10 Plano de Señalización

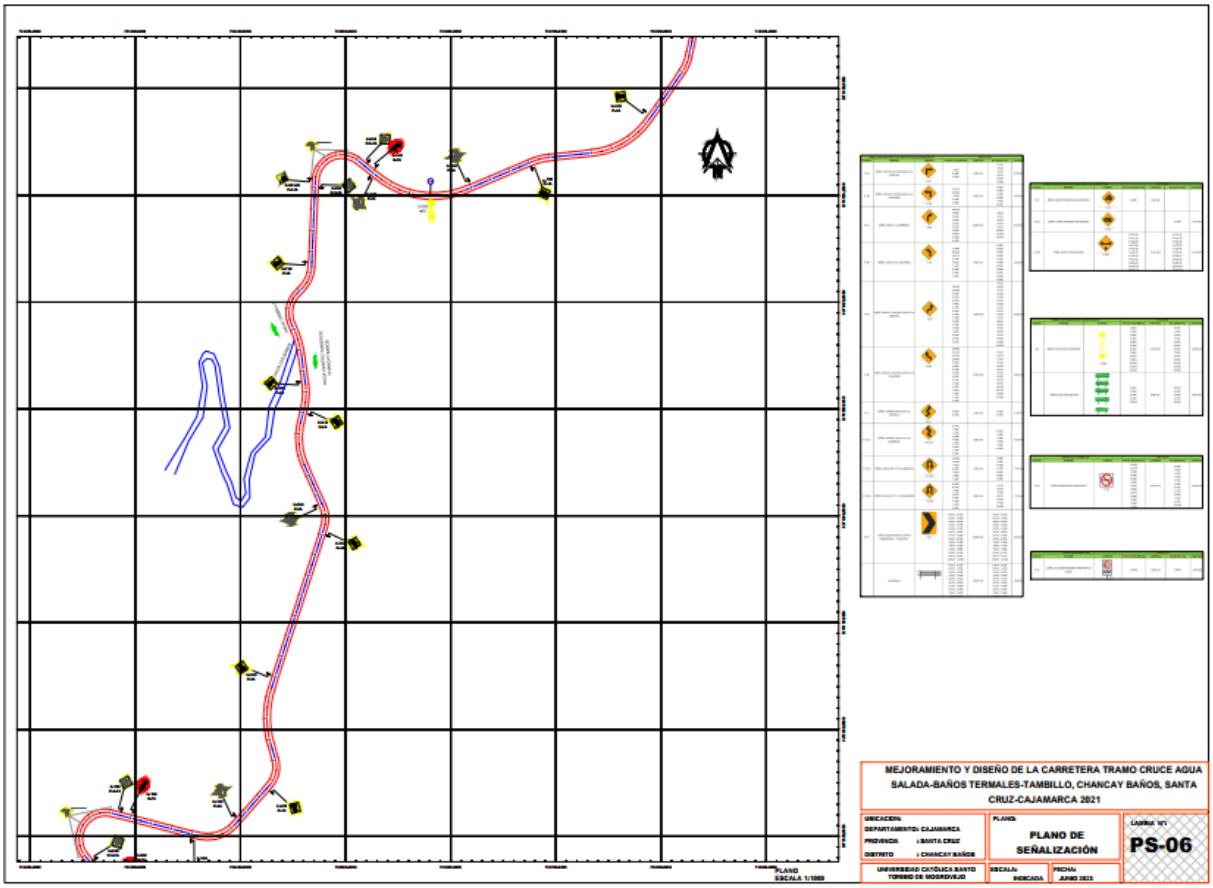


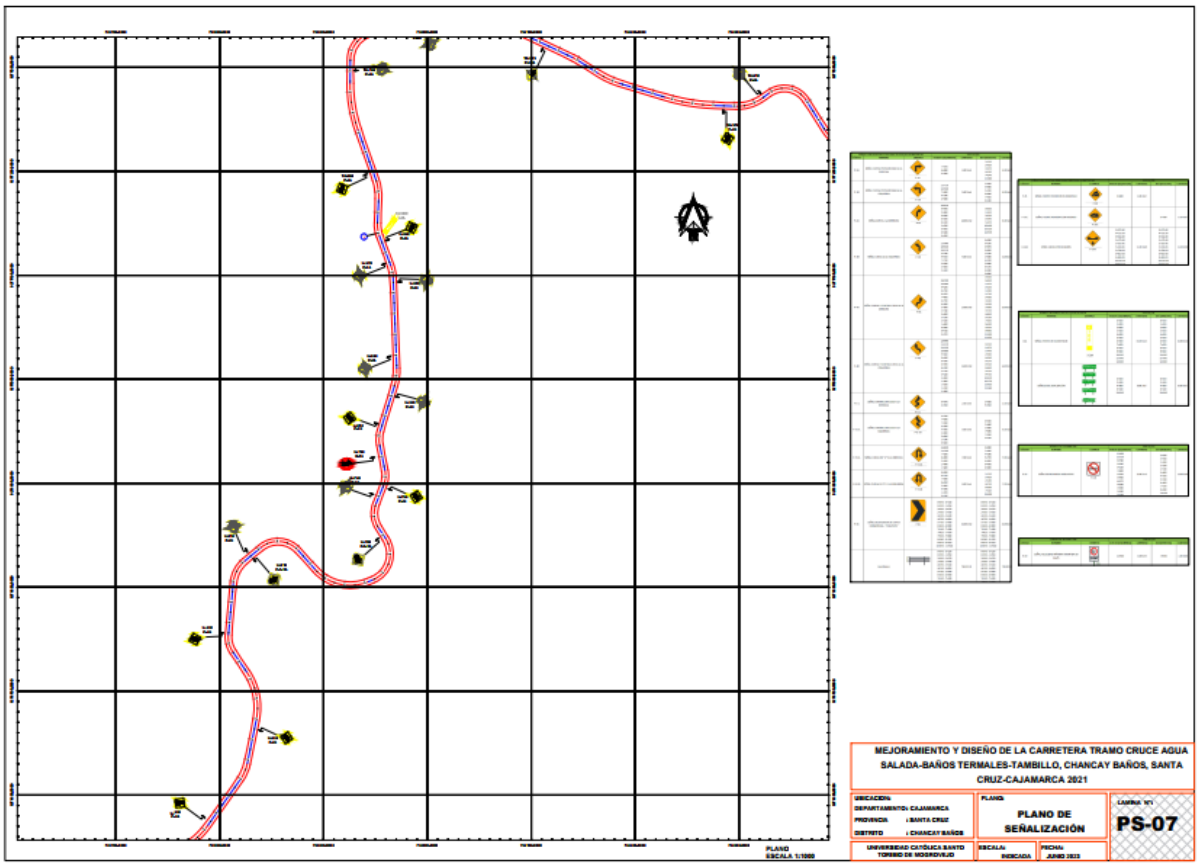


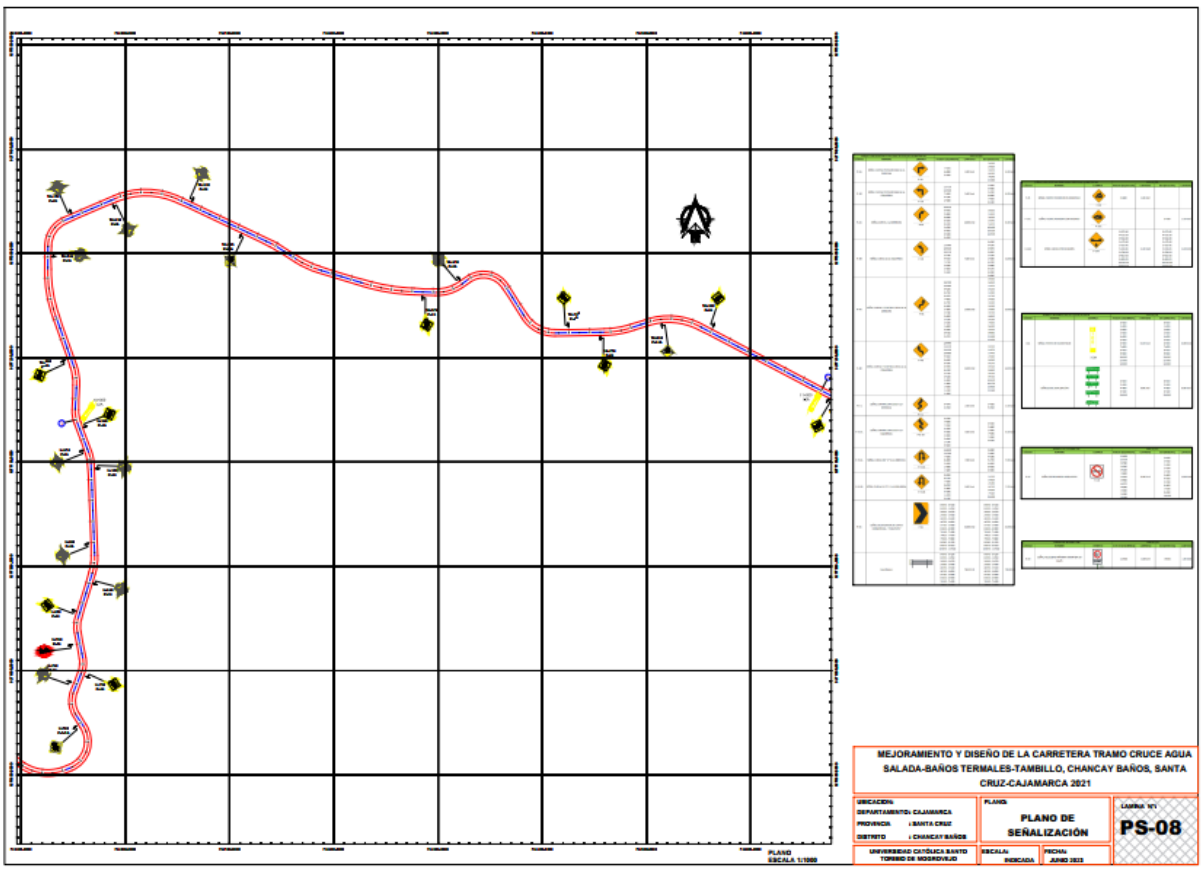

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
PS-03

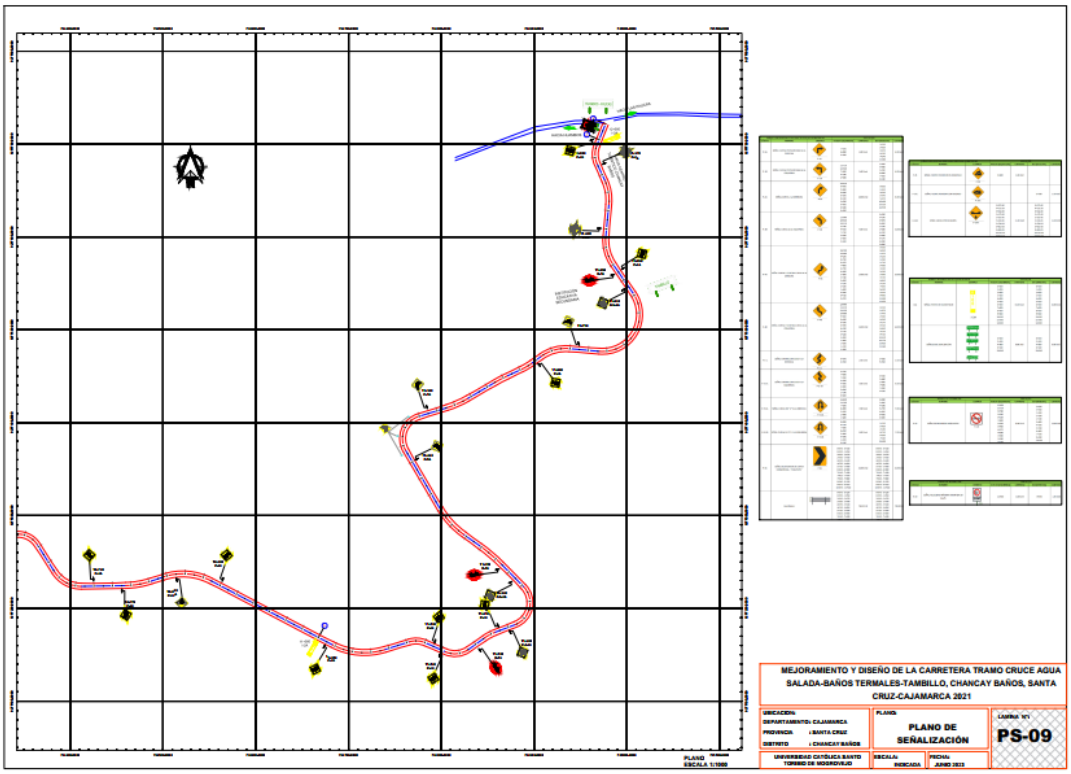

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
PS-04

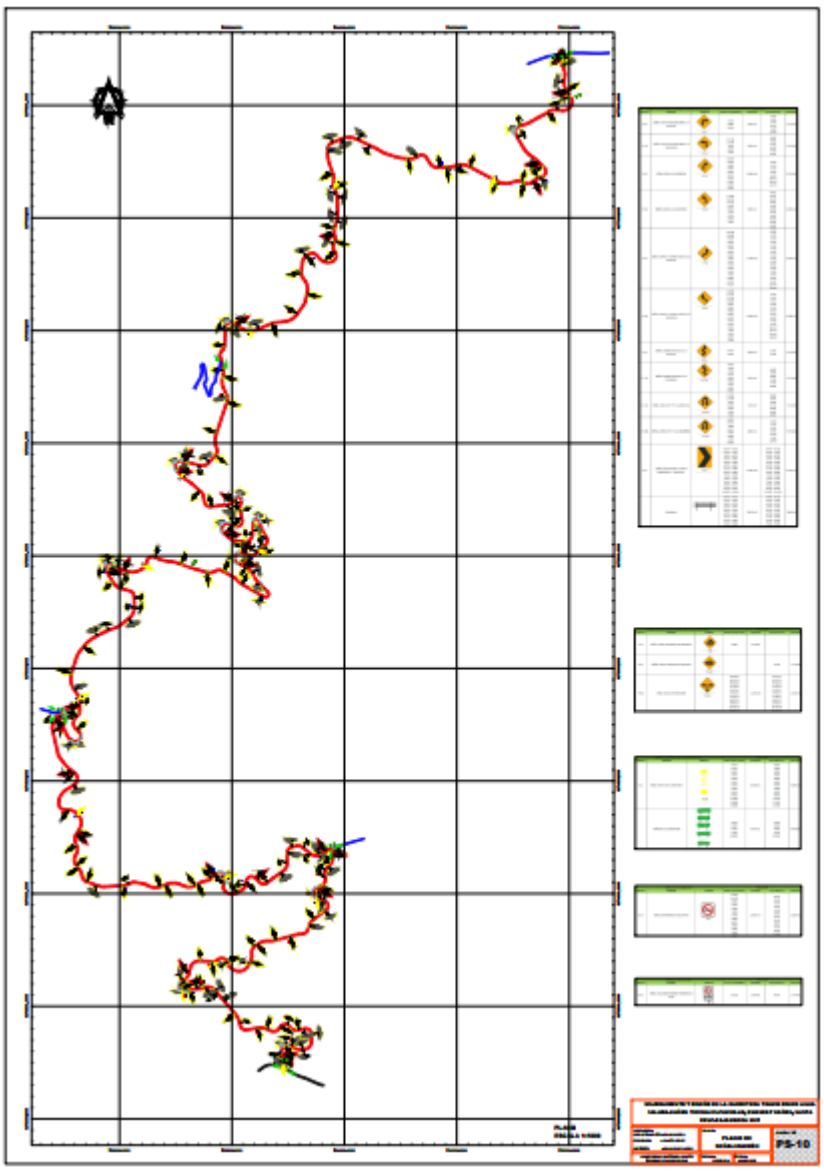

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
PS-05


MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
PS-06

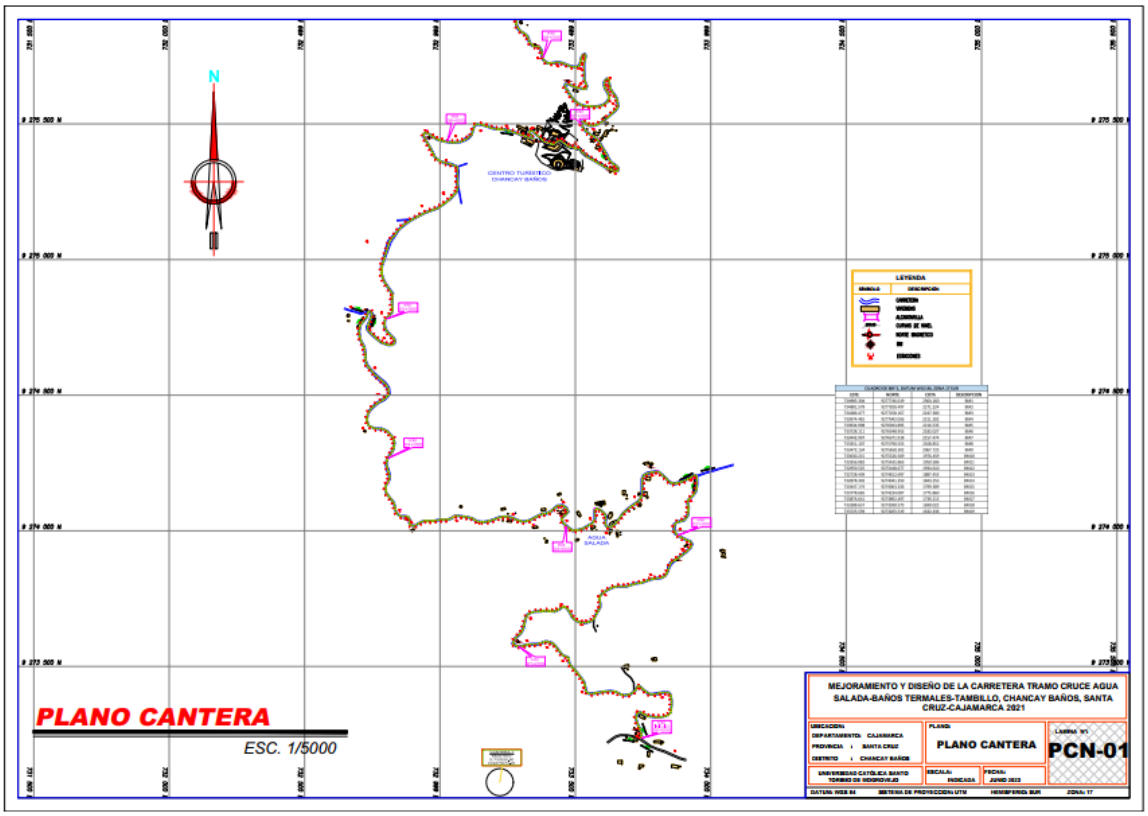

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
PS-07


MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
PS-08

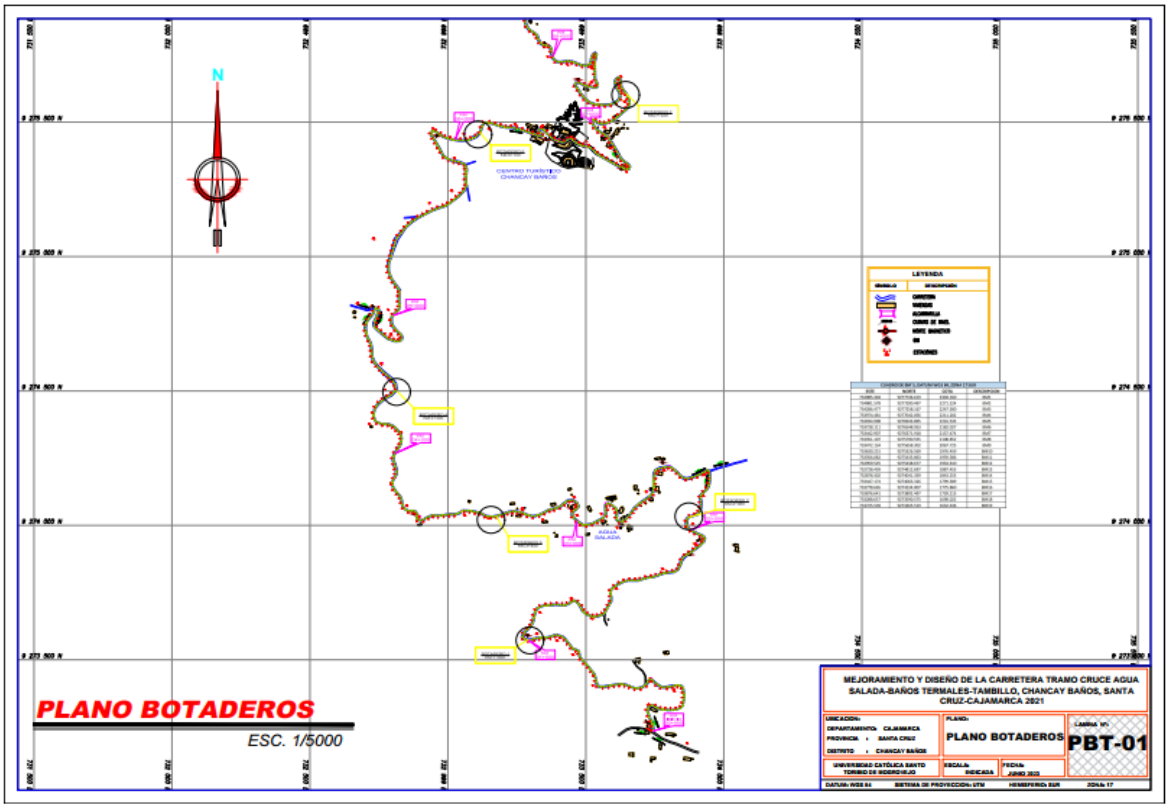

MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO CRUCE AGUA SALADA-BAÑOS TERMALES-TAMBILLO, CHANCAY BAÑOS, SANTA CRUZ-CAJAMARCA 2021
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
PS-09

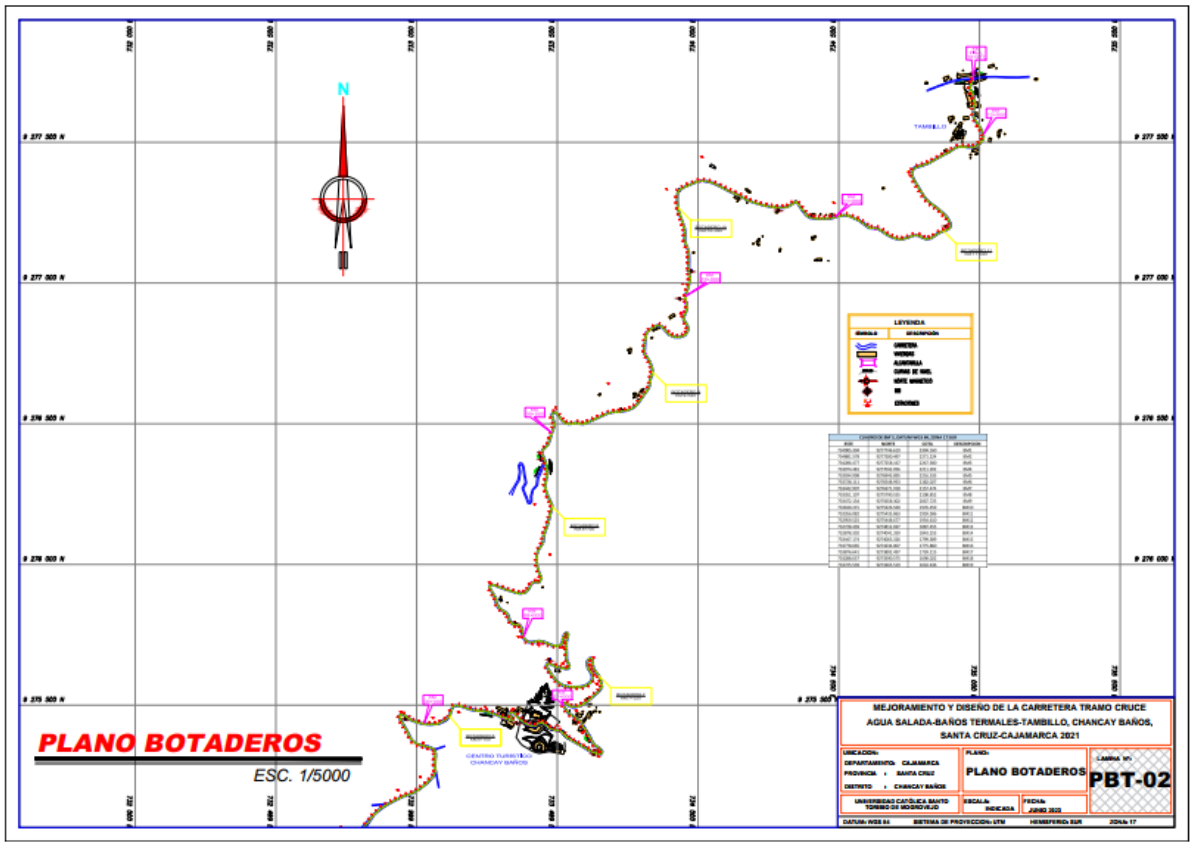

PS-10

ANEXO N°8.11 Plano de Cantera

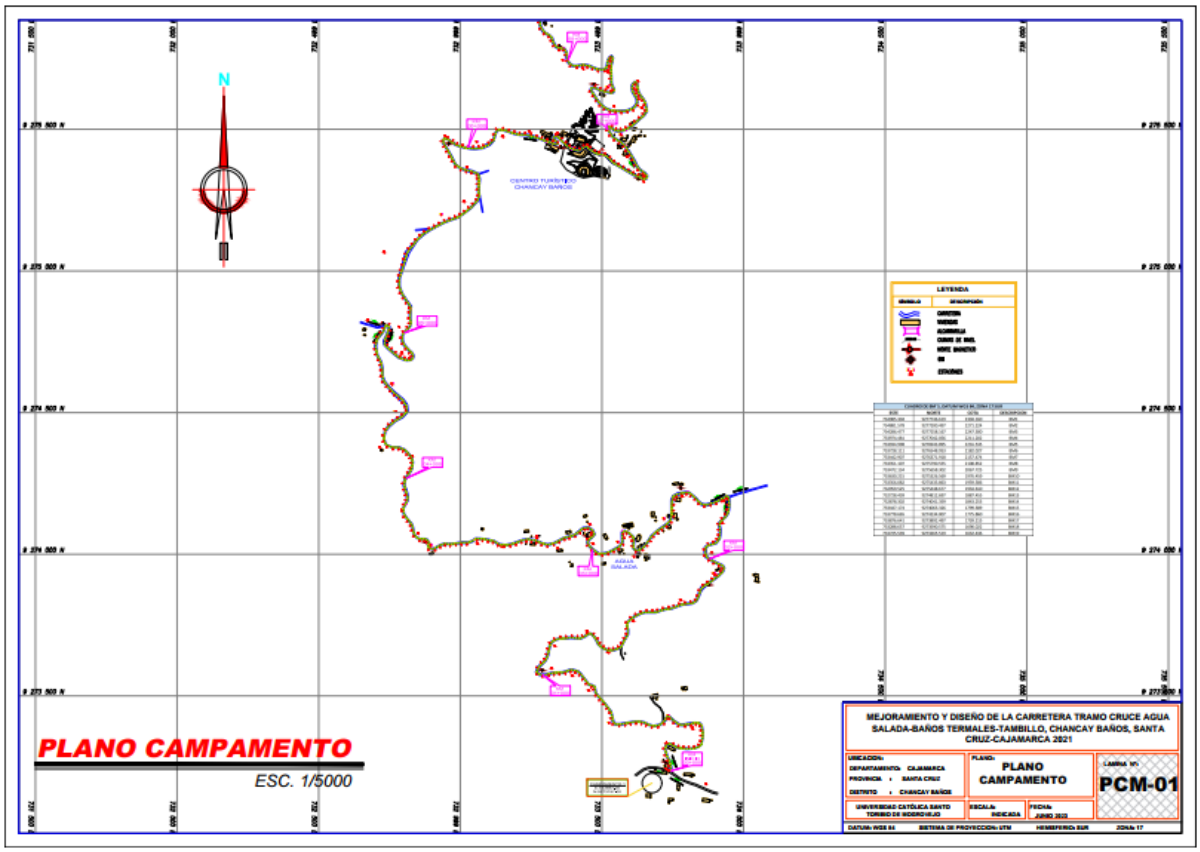


ANEXO N°8.12 Plano Botaderos





ANEXO N°8.13 Plano Campamento

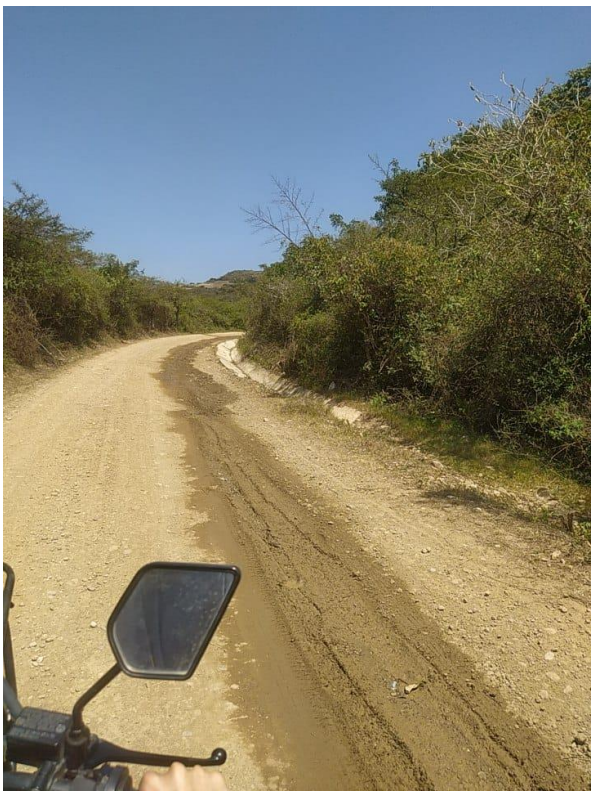


ANEXO N°09: FOTOGRAFÍAS

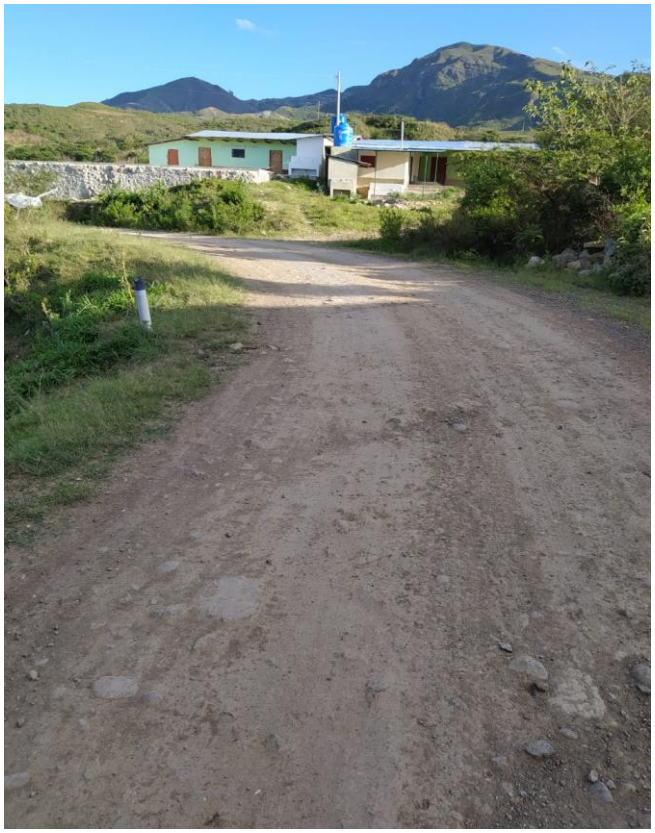
ANEXO N°9.1 Situación actual de la carretera en estudio.



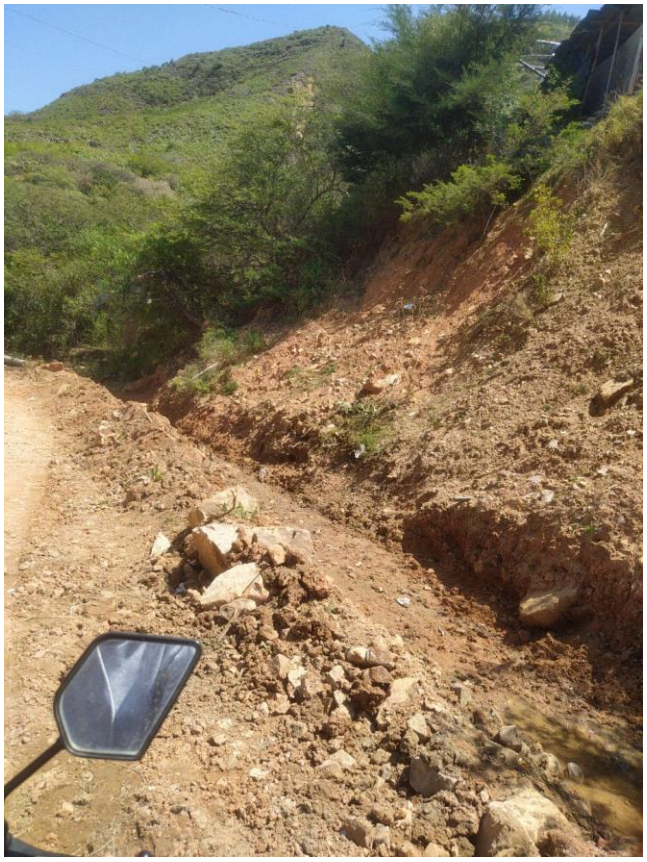


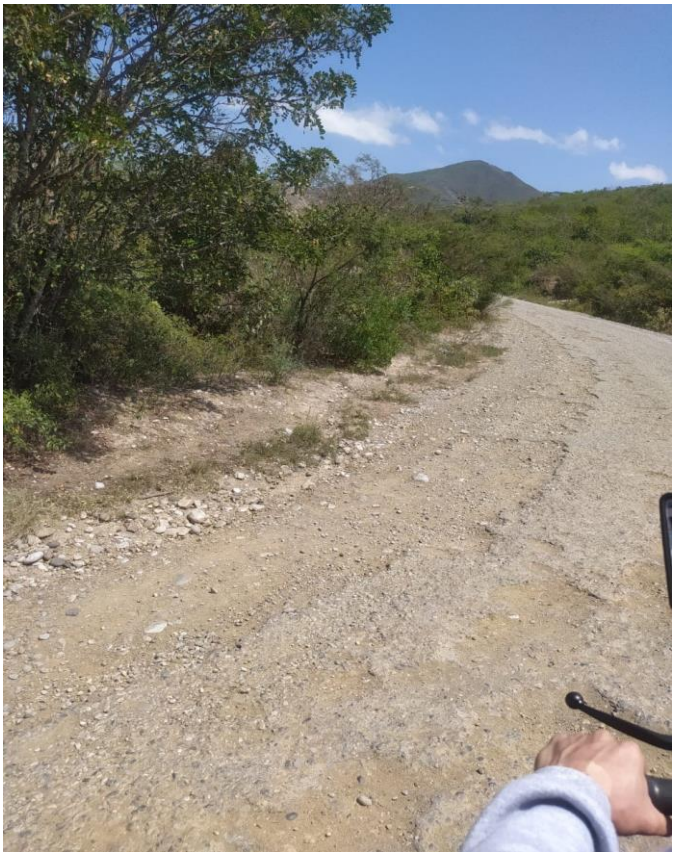






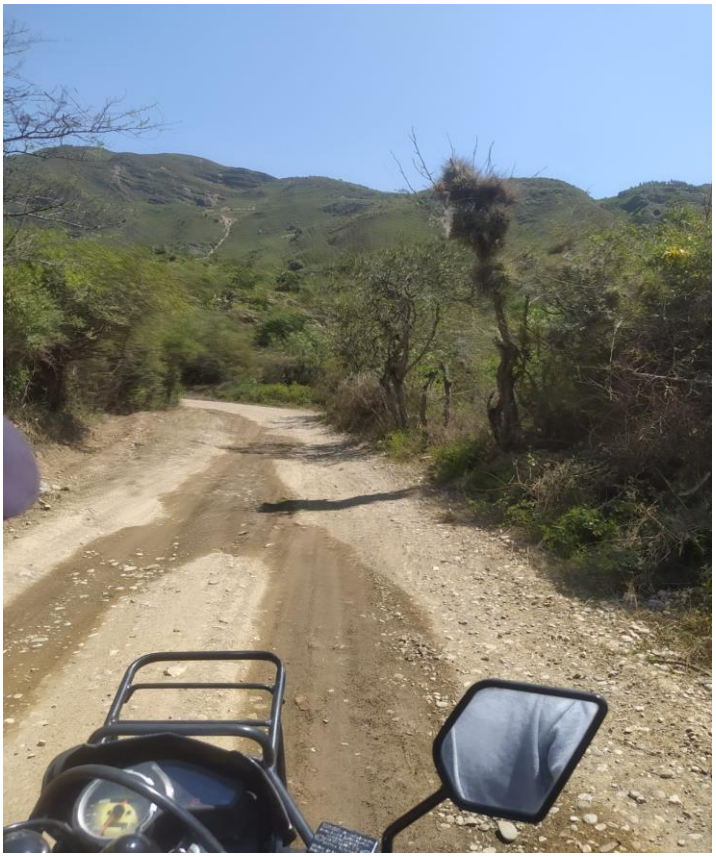






















Fuente: Todas las fotografías son fuente Propia

ANEXO N°8.2 Lluvias intensas en la zona de estudio.







Fuente: Municipalidad Distrital de Chancay Baños.

ANEXO N°8.3 Rehabilitación de la carretera, luego del derrumbe en la zona, a causa de las intensas lluvias.



Fuente: Municipalidad Distrital de Chancay Baños

ANEXO N°8.4 Vehículos que transitan.



















Fuente: Todas las fotografías son propia