



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño geométrico y pavimento rígido para mejoramiento del acceso vial Jr. Las Delicias, Distrito Bagua Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Santisteban Muguera, Víctor Hugo (ORCID: 0000-0003-0462-4913)

**ASESOR:**

Dr. Llatas Villanueva, Fernando Demetrio (ORCID: 0000-0001-5718-948X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO - PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A mi madre María Gloria Muguera Ventura, con mucho amor y cariño, por siempre guiarme por el camino del bien y por siempre mostrarme a luchar por mis sueños, le dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis.

**Víctor Hugo**

## **Agradecimiento**

Mi vida está llena de retos, y uno de los mejores retos que se me han presentado es la universidad; al verme inmerso en ella he podido percibir que más allá de ser un reto, es un gran aporte para mi entendimiento en el ámbito en el que me he sentido involucrado, en mejor sentido a lo que representa mi vida y mi futuro.

Agradezco a mi alma mater y docentes por el empeño y ahínco que asentaron en nuestras aulas con la finalidad de impartir conocimiento y experiencias acorde a nuestra carrera, para que finalmente pudiera graduarme como un feliz profesional.

**Víctor Hugo**

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>v</b>
Índice de figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	13
3.1. Tipo de diseño de investigación .....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos de confiabilidad .....	14
3.5. Procedimientos .....	15
3.6. Método de análisis de datos .....	16
3.7. Aspectos éticos .....	16
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN .....	30
VI. CONCLUSIONES .....	33
VII. RECOMENDACIONES .....	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS .....	39

## Índice de tablas

Tabla 1. Índice de serviciabilidad.....	08
Tabla 2. Porcentaje de ejes equivalentes .....	09
Tabla 3. Valores comunes de tasa de crecimiento .....	09
Tabla 4. Valores de coeficiente de transmisión de carga.....	10
Tabla 5. Módulo de ruptura. ....	11
Tabla 6. Desviación normal estándar. ....	11
Tabla 7. Valores para el coeficiente de drenaje.....	12
Tabla 8. Valores recomendados del nivel de confianza.....	12
Tabla 9. Características de la población censo 2017 .....	18
Tabla 10. Estaciones presentes en el estudio WGS.84 .....	20
Tabla 11. Cuadro de BMS .....	21
Tabla 12. Ubicación e implantación de hitos. ....	21
Tabla 13. Factores de sismo resistencia. ....	22
Tabla 14. Normatividad de ensayos estándares.....	23
Tabla 15. Ensayos especiales .....	23
Tabla 16. Resultados de ensayos de laboratorio.....	24
Tabla 17. Resumen de conteo y clasificación vehicular.....	25
Tabla 18. Resultado de cálculos de ejes equivalentes .....	26
Tabla 19. Precipitaciones máximas .....	27
Tabla 20. Impacto ambiental .....	28
Tabla 21. Características del diseño geométrico.....	28
Tabla 22. Periodo de diseño según tipo de carretera.....	29
Tabla 23. Costos y presupuestos.....	29

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica .....	17
Figura 2. Vista aérea .....	18
Figura 3. Estación de conteo de tráfico C-1.....	24

## Resumen

El presente proyecto denominado “Diseño geométrico y pavimento rígido para mejoramiento del acceso vial Jr. Las Delicias, Distrito Bagua Grande, Provincia Utcubamba, Departamento Amazonas, 2021” cuenta con un sistema vial que enlaza las actividades cotidianas en los sectores pertenecientes a la zona urbana de la ciudad de Bagua grande, y también es el eje conductor que permite la circulación de los habitantes de la zona.

La presente investigación diseño geométrico y pavimento rígido para mejoramiento del acceso vial, permite ser participe en la dinámica de procesos de desarrollo urbano a través de la planeación y diseño de obras viales ajustadas a las condiciones socio- económicas, ambientales y a los sistemas de regulación vigentes. En el presente estudio se plantea soluciones que desde la formación académica se pueden ejecutar, de forma que se garantice la buena utilización de la vía, la fluidez del tránsito, la seguridad de conductores y peatones, entre otros factores adicionales. Beneficiando a las comunidades que se encuentran en el área de influencia de la vía, estimada de 49,000 personas, se mejoraría las condiciones del tránsito, se adquirirán experiencias y habilidades en el desarrollo de las obras propuestas y proyectando soluciones a la comunidad.

**Palabras clave:** Pavimento, facilidad de servicio, estructuras de pavimento rígido, variables de diseño.

## **Abstract**

The present project called "Geometric design and rigid pavement for improvement of the Jr. Las Delicias road access, Bagua Grande District, Utcubamba Province, Amazonas Department, 2021" has a road system that links the daily activities in the sectors belonging to the urban zone from the city of Bagua Grande, and it is also the conducting axis that allows the circulation of the inhabitants of the area.

The present research geometric design and rigid pavement to improve road access, allows to participate in the dynamics of urban development processes through the planning and design of road works adjusted to the socio-economic and environmental conditions and the current regulation systems . In this study, solutions are proposed that can be executed from academic training, in such a way that the good use of the road, the fluidity of traffic, the safety of drivers and pedestrians, among other additional factors, is guaranteed. Benefiting the communities that are in the area of influence of the road, estimated at 49,000 people, the traffic conditions would be improved, experiences and skills would be acquired in the development of the proposed works and projecting solutions to the community.

Keywords: Pavement, serviceability, rigid pavement structures, design variables.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En varios países del mundo existe un problema serio en Latinoamérica en relación a sus carreteras o vías de comunicación, estas se encuentran en mal estado, esto por realizar una topografía montañosa y escarpada, problemas en el campo geotécnico, hidrológico y geológico y representa una enorme desventaja en su crecimiento económico. (RIVERA, 2015) de igual manera en América Latina se vienen ejecutando obras importantes en relación a la elaboración de un adecuado diseño geométrico y pavimento rígido para una mejor accesibilidad vial, sin embargo, las nuevas tecnologías en construcción y diseño vial no se están actualizado.

La ineficiente infraestructura vial retrasa la economía de los habitantes, ellos sufren grandes consecuencias, es necesario que el papel de la autoridad regional y todas y todos estén comprometidas con la gestión del gobierno para brindar alternativas para que sus calles o avenidas estén pavimentadas, asimismo evaluar las condiciones de las empresas contratistas para que esta obra sea ecológicamente sostenible.

En el campo de la ingeniería actualmente contamos con las normas y manuales para diseñar pavimentos y carreteras, donde se podrá ver ejemplos, conceptos y algunas secciones recomendadas para un mejor tratamiento o diseño de una vía, brindando una mejor información para los ingenieros, supervisores, asistentes, proyectistas y empresas ejecutoras de obras.

En la ciudad de Bagua Grande existen Instituciones como unidades ejecutoras; como la Municipalidad Provincial de Utcubamba, y la Gerencia Sub Regional de Utcubamba, que durante los últimos años vienen ejecutando proyectos de infraestructura vial urbana en los diferentes sectores, con el mejoramiento de calles, con la pavimentación de estas utilizando losas de Concreto Hidráulico. (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN IGNACIO, 2015)

A nivel local Realiza el estudio definitivo del proyecto “Construcción de Pistas y Veredas del Barrio Gonchillo, Distrito de Bagua Grande”, el mismo que se llegó

a ejecutar dando como resultado la eficiencia en la transitabilidad de las calles. (VASQUEZ RAMIREZ, 2011).

Realiza el estudio definitivo del proyecto “Construcción de Pistas y Veredas del barrio Visalot, Distrito de Bagua Grande”, el mismo que se ejecutó unos meses después dando como resultado el mejoramiento en la transitabilidad de las calles de dicho sector. (AGUILAR ALVARADO, 2008)

Realiza el estudio definitivo del proyecto “Construcción de Pistas y Veredas del Barrio San Martin, Distrito de Bagua Grande – Utcubamba - Amazonas”, ejecutándose dicho proyecto dando como resultado el mejoramiento en la transitabilidad de las calles del sector. (PUICAN, 2008)

De la visita realizada in situ se pudo visualizar que el Jr. Las Delicias cuadra 1 a la 20, del , Distrito De Bagua Grande, Provincia de Utcubamba, Región de Amazonas es una de las principales vías en esta ciudad, las cuales se encuentran a nivel de terreno natural que en la épocas de lluvias, ocasionan el estancamiento de agua y erosión en diferentes sectores de esta vía al no tener un apropiado diseño geométrico, generando con ello malestar a los pobladores, y como se sabe es fácil de erosionar con el paso de los vehículos, y en época de verano se generan partículas en suspensión, que causan diferentes tipo de enfermedades respiratorias, a la piel, las vistas entre otras.

Por otro lado, el tránsito en esta vía se vuelve cada día más dificultoso ya que las unidades móviles tienen que atravesar por una superficie de rodadura con deformaciones y baches que deterioran con mayor rapidez la vida útil de las unidades móviles que utilizan este acceso. Incrementando los costos de mantenimiento de los mismos.

Esta vía brinda acceso a las diferentes instituciones públicas, educativas, religiosas, centro comerciales y mercado de abastos. Presento la formulación del problema ¿Cuál será el óptimo diseño geométrico de pavimento rígido que mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. Las Delicias de la ciudad de Bagua Grande, Provincia de Utcubamba, Región Amazonas-2021?

Asimismo, su justificación del estudio:

Justificación Científica: Se cumple con la investigación no experimental cuantitativa, basado en la interpretación del método AASHTO 93 y el D.G.2018

y así poder obtener las características de los espesores de pavimento rígido en la zona en estudios.

Justificación económica: Con la realización de este proyecto, mejorará la transitabilidad vehicular y brindará un mejor confort, eliminando los baches y e irregularidades que ocasionan en daños a los vehículos, minimizando las acciones de mantenimiento por desgaste.

Justificación Social: Es de mucha importancia realizar el mejoramiento de estas vías ya que actualmente se encuentran a nivel de terreno natural y que debido al tránsito fluido de la zona se emana polvaredas causando malestar y daños en la salud de la población, mejorando su calidad de vida.

Justificación Ambiental: Se reflejará en el medio Físico la calidad del aire y la reducción de la emanación de partículas suspendidas (PM10), y los ruidos molestos que generan los vehículos en vías en mal estado, además se mejorara el ornato de la ciudad.

En el objetivo general: Diseñar el diseño geométrico y de pavimento rígido utilizando la guía para el diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1993, que mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. Las Delicias de la ciudad de Bagua Grande, Provincia de Utcubamba, Región Amazonas.

En los objetivos específicos: Realizar el diagnóstico situacional del proyecto, elaborar los estudios básicos de ingeniería, topografía, mecánica de suelos, trafico, hidrológico e impacto ambiental, realizar el diseño geométrico, efectuar los costos, presupuesto, cronograma y calendario de obra. Por consiguiente, su hipótesis con el óptimo diseño geométrico y de pavimento rígido utilizando la Guía para el Diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1993, mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. Las Delicias de la ciudad de Bagua Grande, Provincia de Utcubamba, Región Amazonas.

## II. MARCO TEÓRICO

En el Sector Nor- Oriental presenta Gómez (2018) En su investigación mediante un incremento notable de sus índices urbanísticos poblaciones en estos últimos años es donde se plantea realizar el estudio denominado “Diseño geométrico y estudio de las vías urbanas: Hayuelos, toyota y seminario en Tunja” esto porque está afectando al círculo vehicular y el flujo peatonal, por las pésimas condiciones que presenta, donde se evidencia aumentos en los riesgos de accidentalidad y los altos grados de congestión esto por el mal servicio que se brinda, el objetivo de la presente investigación es realizar los estudios de diseño geométrico, trazado, estudios de afectaciones prediales correspondientes a las vías urbanas. Por consiguiente, el proyecto inicia un estudio cualitativo documental, identificando metodologías para el diseño y trazado de vías urbanas, se considerará todas las características topográficas y especificaciones por la secretaria de infraestructura, el diseño geométrico es fundamental para establecer una configuración geométrica tridimensional, con la finalidad de que la vía sea estética, cómoda y económica, en conclusión el proyecto geométrico tiene que generas las cotas y coordenadas de ejes y borden del pavimento, incluyendo calzadas, señalización, elementos estructurales y otros elementos para su funcionalidad, la construcción de las vías diseñadas contribuye al desarrollo del sector Nor-Oriental para mejorar las condiciones de operación, ampliando la malla vehicular, cumpliendo con el plan de desarrollo municipal, permitiendo un mayor desarrollo en la movilidad de la ciudad.

En la ciudad de Colombia nos expresa (Agudelo 2015) en su investigación denominada “Diseño geométrico de vías”, donde tiene como objetivo diseñar curvas, espirales, circulares, simétricas, curvas asimétricas, dibujar el peralte, obtener perfiles de una topografía, secciones transversales y calcular el movimiento de la tierra. Donde concluye que la construcción de una carretera influye en el desarrollo económico en una región, donde incrementa su producción y el consumo, disminuyendo costos mejorando así la calidad de la vida de los pobladores.

A nivel nacional presenta Pérez & Vergel (2019) el estudio “Diseño geométrico vial para mejorar el nivel de servicio de la carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+00km), Ferreñafe” con el objetivo de diseñar la infraestructura vial, para mejorar el nivel de servicio de la carretera. En la actualidad sufrimos de muchos accidentes de tránsito que son cada día innumerables, el pésimo diseño vial o la falta de gestión en generar obras de infraestructura vial por parte de las autoridades son escasas, esto trayendo consecuencias a la salud de los pobladores que se encuentran en zonas intransitables, es por ello que se presente realizar un diseño geométrico cumpliendo con las especificados técnicas, esta tesis es de tipo no experimental , donde realizas sus estudios básicos de ingeniería, como el estudio de levantamiento topográfico que tenemos un tipo de terreno III es decir accidentado con pendientes transversales de 51 a 100%, su tráfico vehicular haciendo a un valor de 129 vehículos por día, además de contar una pendiente longitudinal de 3% mínima y el 9% máxima, donde se obtiene finalmente es sus estudios de suelos a un suelo arcillo de baja plasticidad, con un espesor de pavimento de 40 cm , un C.B.R. de 5.5. Concluyendo que, al analizar los parámetros de diseño, secciones transversales en base a la norma actual, se puede seleccionar la mejor ruta en el plano topográfico.

Nos manifiesta (Melendez 2019) en su tesis titulada “Análisis técnico del diseño geométrico de la carretera nacional PE-3N, con relación al manual de carreteras DG-2018, tramo: KM. 136+000 – KM. 141+000- Lima” teniendo como objetivo realizar el estudio de un tramo característico de 5 km. Los problemas relacionados a carreteras como las inconsistencia de un diseño geométrico provocan accidentes de tránsito, congestión vehicular, colapso de sistemas de drenaje, esto significa el incumplimiento de las normas de diseño vial, es por ello que se necesita implementar un diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical que esta compuesta por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, el tipo de investigación es descriptivo, su método de investigación será de acuerdo a lo aprendido por el tesista, el trabajo se realiza 14 días, su diseño de investigación es no experimental, su muestra es des Km 136 + 000 – 141+000 de la carretera nacional PE-3N, donde concluye que su

IMDA para la cual fue elaborada es de 1474 vehículos por día, donde su tramo en estudio es accidentada de acuerdo al levantamiento topográfico, tomando de referencia que la presente investigación es viable para su futura ejecución.

En Amazonas nos expresa (Montoya 2020) en su investigación “Diseño de la Infraestructura vial entre el anexo de Izcuchaca y caserío Buena Vista, distrito de Molinopampa, región Amazonas” que tiene como objetivo efectuar un aporte técnico – científico para contribuir a la mejorar la accesibilidad de una vía, dinamizando el desarrollo socioeconómico de las poblaciones del área de influencia, siendo su investigación de tipo aplicada, implicando dar una solución técnica al problema ejecutando trabajos de campo y gabinete como cálculos topográficos, diseño geométrico, estudio hidrológico, movimientos de tierras, elaboración de planos, drenajes longitudinales y transversales. (Nilsson Vestola et al. 2021) Concluyendo que el diseño geométrico se ha desarrollado de acorde a los estándares técnicos exigidos.

Realiza una tesis sobre “Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos”, estudiando las causas que provocan las fallas y deterioros en los diferentes tipos de pavimento, con el objetivo de reducir las fallas que puedan darse tanto en el proceso constructivo como en el proceso técnico, concluyendo de estandarizar las fallas que se generan en los pavimentos. (Miranda Rebolledo, 2010)

Realiza una investigación sobre la rigidez a baja deformación en el pampeano Compactado – con el objetivo de que la compactación de los suelos se realice mediante un proceso mecánico que reduce los vacíos existentes, concluyendo que de esta manera su resistencia, ayudando de esta manera a mejorar la calidad del suelo y para este caso donde se colocara el pavimento rígido. (Sagüés, 2008).

Diseño del pavimento rígido para dos vías de acceso principal, al municipio del el Progreso, departamento de Jutiapa” el contenido de este trabajo con el objetivo de que permite visualizar el entorno geográfico del municipio, citando los problemas más significativos. Concluyendo que la parte medular de este trabajo involucra el diseño de pavimentos rígidos desde la etapa de

planificación hasta el diseño final con su análisis económico. (Mejía Gómez, 1996). Realiza una tesis sobre Pavimento de concreto hidráulico en carreteras, donde indica que su objetivo es el procedimiento constructivo para la construcción de pavimentos rígidos, concluyendo que el mantenimiento de este tipo de pavimento es más económico, por lo que es más recomendable su uso. (Reyes Hayasaka, y otros, 1996).

Un pavimento rígido está formado por una losa de concreto, la cual debe ser altamente resistente por las cargas que son producidas por el tránsito, poseyendo una vida útil de 20 a 30 años, su elaboración no requiere de mantenimiento continuo por eso su construcción es más costosa por la durabilidad de la construcción, se emplea el hormigón como material fundamental en toda su estructura. Según (MTC, 2014)

Método AASHTO 93: Este método fue formulada por el consejo de investigación por la academia nacional y el consejo nacional de investigación, este método de carreteras conocido para estudiar el comportamiento de las estructuras de un pavimento, sus cargas, frecuencias, magnitudes y el efecto del medio ambiente. (Bjarnason 2021) Empezó en el año 1951, esta norma contiene protocolos de pruebas que se utilizan en el diseño y construcción de carreteras (CEMEX, MEXICO, 2010),

El objetivo de un pavimento es proporcionar una superficie rodante para el tráfico y distribuir las cargas que aplica sin exceder las tensiones permisibles de las diversas capas del pavimento y del subsuelo. es determinar que el comportamiento Este método empleado brinda un nivel alto de seguridad en las cargas hacia el pavimento. Este asume espesores de un concreto calculado para soportar todas las cargas, sin que se produzca algún deterioro del servicio (MTC, 2014). (Treviño-Lozano 2021) Para determinar la estimación del cálculo se tiene que desarrollar la presente formula en una hoja de cálculo o un programa especializado. El espesor de un pavimento está afectado por todas las variables dentro del cálculo del diseño del pavimento rígido

Serviciabilidad: Esta comprendida como la destreza del pavimento para que esta sirva como accesibilidad para los diversos tipos de vehículos que circulan en la vía, teniendo una calificación de 0 a 5, es decir cero equivale a una

calificación intransitable y 5 a un pavimento en buen estado la finalidad es calificarla con parámetros medibles.

Tabla 1. Índice de Serviciabilidad

<b>N°</b>	<b>Calificación</b>
<b>5.</b>	Excelente
<b>4.</b>	Muy bueno
<b>3.</b>	Bueno
<b>2.</b>	Regular
<b>1.</b>	Malo
<b>0</b>	Intransitable

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASTHO 93

El índice de serviciabilidad inicial ( $P_o$ ) Para emplear buenas técnicas de construcción de un pavimento su índice de serviciabilidad es de  $P_o=4.7$  o  $4.8$ , donde es necesario considerar métodos prácticos en la construcción. (Azaiez et al. 2021) Este índice tiene que con la calificación que deseamos como resultado final de un pavimento en su vida útil, efectuando la rehabilitación o la reconstrucción de un pavimento.

Tránsito Es una de las variables más representativas de un pavimento es por ellos que se utiliza el estudio de tráfico para tener datos correctos para finalmente establecer un diseño. (Davalos 2019)

La metodología AASHTO: Se emplea para considerar la vida útil de un pavimento en relación a la carga que soporta. (Gnap et al. 2021)Es decir este método se utiliza para la formulación del número de repeticiones esperadas a sus ejes equivalentes, es decir de debe transformar sus ejes de peso normal a ejes sencillos equivalentes de 18 kips, es necesario conocer algunos conectores en relación a la precisión del tráfico que circulan en el pavimento mostrándolos de esta manera:

Tabla 2. Porcentajes de ejes equivalentes

<b>N° de carriles en una dirección</b>	<b>% de ejes simples equivalentes de 82 KN en el carril de diseño</b>
<b>1</b>	100
<b>2</b>	80-100
<b>3</b>	60-80
<b>4</b>	50-75

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASTHO 93

AASTHO este método se basa en diseñar su dígito de duplicaciones por fatiga, o ciclos de carga que intervienen sobre él, es decir se plasma es determinar una vida útil para el diseño, las repeticiones de carga, donde su vida útil es de 20 años en un pavimento rígido, de igual se puede ejecutar diseños en periodos de hasta 50 años, pero se tiene que considerar siempre el crecimiento de la población anual (Thompson and Shepard 2020). Esto dependerá mucho para su desarrollo social y económico, de igual manera es necesario prever un crecimiento de tráfico monitoreado y consecuente en relación a ello, se detalla algunos valores típicos para la determinación del crecimiento que puede variar:

Tabla 3. Valores comunes de tasa de crecimiento

<b>Caso</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>
Crecimiento normal	1% a 3%
Vías completamente saturadas	0% a 1%
Con tráfico inducido	4% a 5%
Alto crecimiento	Mayor a 5%

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASTHO 93

Se considera dentro de la vía un periodo largo de vida útil en el factor de crecimiento del tráfico.

$$FCT = \frac{(1 + g)^n - 1}{g}$$

Donde:

g = tasa de crecimiento

n= años de vida útil

Trasferencia de Carga: Es conocida como el coeficiente de transmisión y la capacidad que se tiene al transmitir fuerzas cortantes a la losa del pavimento o losas adyuvantes esto con la finalidad de contrarrestar las deformaciones o agrietamientos de la estructura, es necesario soportar todas estas cargas para que pueda tener un comportamiento óptimo la losa de pavimento. (Claramonte 2019) El número de ejes equivalentes debe ser mayor a 5 millones y su tráfico pesado tiene que ser mayor al 25%, como podemos visualizar en el presente cuadro:

Tabla 4. Valores de coeficiente de transmisión de carga

Hombro – Elementos de transmisión de carga concreto			
Tipo de pavimento	SI	NO	
No reforzado o armado con juntas	2.5-3.2	3.6 – 4.2	
Armado continuo	2.3 – 2.9		

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASTHO 93

Propiedades del concreto: Estas propiedades que influyen son la resistencia a la tensión por flexión o módulo de ruptura y el módulo de elasticidad de concreto, son las que cumplen con el comportamiento. Esto porque los pavimentos trabajan a flexión, recomendado que su resistencia esté acorde al diseño a ejecutar se conoce como resistencia al módulo de ruptura y la resistencia a flexión que esta especificada durante 28 días. (Padilla Diego 2019).En la siguiente tabla se muestra el Módulo de Ruptura (MR) recomendado.

Tabla 5. Módulo de ruptura

<b>Tipos de pavimento</b>	<b>MR. Recomendado</b>	
Autopistas	48.00	682.7
Carreteras		
Zonas industriales	45.00	640.1
Urbanas principales		
Urbanas secundarias	42.0	597.4

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASTHO 93

La desviación normal estándar esta conceptuada como el conjunto de variables donde intervienen las características y condiciones de drenaje en un pavimento donde sea capaz de soportar un periodo de diseño. (Quispe 2018)

Tabla 6. Desviación normal estándar

Confiabilidad R, %	Desviación normal estándar, $Z_r$	Confiabilidad R, %	Desviación normal estándar, $Z_r$
<b>50</b>	0.000	93	-1.476
<b>60</b>	-0.253	94	-1.555
<b>70</b>	-0.524	95	-1.645
<b>75</b>	-0.674	96	-1.881
<b>80</b>	-0.841	97	-2.054
<b>85</b>	-1.037	98	-2.054
<b>90</b>	-1.282	99	-2.327
<b>91</b>	-1.340	99.9	-3.090
<b>92</b>	-1.405	99.99	-3.750

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASTHO 93

Resistencia a la Sub Rasante: Esta se obtiene a través del módulo de reacción del suelo, denominado (K). (Mohammad Nadeem y otros 2021). El módulo de reacción del suelo tiene la capacidad de soporte dentro de un terreno natural, donde tendrá que soportar las cargas. El presente elemento se considera mediante una prueba pertinente de la placa según A.S.T.M. D 1195 Y D 1196. (Köpfer and Müller 2021)

Drenaje: Es un factor muy fundamental para el comportamiento de una estructura en un periodo de vida útil, evaluando mediante el coeficiente de drenaje. (Pachas 2019)

Calidad del drenaje: Se determina con el tipo que tarde el agua a ser evacuada.  
 Exposición a la saturación: Esto es la precipitación media anual y las condiciones del drenaje.

Tabla 7. Valores para el coeficiente de drenaje

Calidad de drenaje	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	El suelo libera el 50% del agua en 2 horas
Bueno	El suelo libera el 50% del agua en 1 día
Mediano	El suelo libera el 50% del agua en 7 días
Malo	El suelo libera el 50% del agua en 1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASTHO 93

Es necesario recalcar que el agua que está atrapada reduce la resistencia del pavimento.

Confiabilidad: Es la probabilidad o el comportamiento de una infraestructura vial durante su vida útil, es pavimento, determinándolo con los factores de desviación estándar y la confiabilidad R. (Chávez 2019)

Tabla 8. Valores recomendados del nivel de confianza

Calificación del camino	Urbano	Rural
Autopistas	85% - 99.9%	80% - 99.9%
Arterias principales	80% - 99%	75% - 99%
Colectoras	80% - 95%	75% - 95%
Locales	50% - 80%	50% - 80%

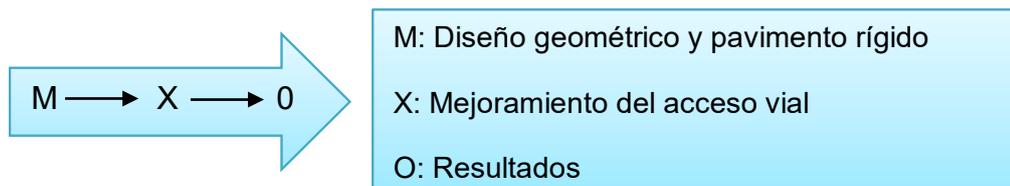
Fuente: Elaboración propia

El objetivo principal de la confiabilidad es efectuar una simulación de los métodos de diseño para pavimentos de concreto hidráulico según la norma vigente en donde se tengan altas especificaciones técnicas sobre los factores de seguridad y que este pavimento este apto para soportar las cargas existentes. (Inciarte Melean, 2012)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de diseño de investigación

El diseño de tesis es descriptivo, no experimental y cuantitativo ya que la recolección de datos en campo es como se encuentran sin modificación (Álvarez Risco 2020).



#### 3.2. Variables y operacionalización

- Variable independiente: Diseño geométrico y pavimento rígido

**Definición conceptual:** Es la técnica que se emplea en la construcción civil para situar el trazado de una carretera o calle en el terreno. Está conformado por una losa de concreto que trasmite esfuerzos, siendo este auto resistente.

**Definición operacional:** Es la parte más importante de una carretera ya que permite establecer parámetros técnicos para que este se adapte a las características y condiciones del terreno para facilitar la accesibilidad y movilidad de las personas.

- Variable dependiente: Mejoramiento del acceso vial

**Definición conceptual:** Tiene como principal objetivo la conexión terrestre de la población, a través de intervenciones puntuales y lineales siendo este capaz de llegar a todos los rincones de un territorio mediante un acceso vial óptimo.

**Definición operacional:** Tiene la finalidad de optimizar la transitabilidad entre localidades para que puedan comercializar sus productos y acceder a los servicios básicos.

### 3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis

**La población:** Está conformada por el Distrito Bagua Grande, Provincia Utcubamba, Región Amazonas, 2021, cuenta con una población de mas de 50 mil habitantes.

Nos menciona que la población representa todos los aciertos en común. (Zenaida 2020).

**La muestra:** Serán las áreas que son beneficiadas constituyéndose como:

- Jr. Prolongación
- Jr. José Gálvez
- Jr. Leoncio Prado
- Jr. San Martín
- Jr. Francisco Pizarro
- Jr. Julio C. Tello
- Jr. Santa Rosa

**Muestreo:** El tipo de muestreo empleado en no probalístico y así mismo se realizará un muestreo por cuotas, esto porque la producción de los datos en campo, toma de mayores costos y tiempos elevados, donde se define la muestra a razón de que cuenta con las adecuadas condiciones, es decir con todos los elementos necesarios, por lo tanto, es posible evaluar el total de la carretera de forma optima esto con los datos obtenidos a partir de la muestra seleccionada a base de este criterio. (Guevara Alban y otros 2020)

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos de confiabilidad

En esta investigación se emplea la técnica de observación y análisis documental, esto porque se recolecta y evalúan todos los elementos

observados. Es decir, la observación consiste en la obtención de datos y a ser registrados esto tendrá la validez suficiente, para luego definir las dimensiones y indicadores. (Victor Fernández 2020)

Instrumentos: Fichas de recolección de datos, manual de diseño geométrico, estudios de laboratorio y el reglamento en infraestructura vial o edificación de pavimentos.

Confiabilidad: Representa la confiabilidad y la validez de la toda la información obtenida en campo donde se requiere de un esfuerzo necesario, es decir mas cuidado para la recolección de esta información siendo información valida y confiable.

### **3.5. Procedimientos**

Primeramente, se reconoce el área a intervenir, con un cuaderno de campo para reunir toda la información necesaria en referente a su situación real.

El segundo paso es la recopilación de los datos para posteriormente realizar el calculo

Se procede a realizar la topografía de manera adecuada y el estudio básico de M.S con una profundidad de 1.50 m para llevar las muestras a laboratorio para determinar las características propias del suelo, posteriormente se procesan los datos para brindar un análisis final y su respectiva evaluación, finalmente la confiabilidad es donde ya los resultados cumplen con todas las características para la realización del proyecto.

Posteriormente el procedimiento para la recolección de datos se realiza mediante el procesamiento de toda la información en gabinete mediante el programa de AutoCAD Civil 3D, para facilitar el procesamiento y cumpliendo con los parámetros de diseño geométrico DG. 2018.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Esto se centra en la interpretación de los resultados mediante el análisis del método cuantitativo, efectuando una matriz de datos y empleando un programa de cómputo, cuando los datos se obtengan a partir de la ficha de recolección de datos se ordenan para luego procesarlos en una hoja de programa Excel, interpretando los datos y determinando la cantidad de los elementos que cumplen o no con las especificaciones técnicas, se empleara el análisis descriptivo puesto que hará uso de gráficos para analizar los resultados de la evaluación.

Para cálculo para el diseño de pavimento, usando como herramienta los nomogramas establecidos por el Método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos rígidos:

AutoCAD Civil 3D

AutoCAD

S10

Microsoft Excel

### **3.7. Aspectos éticos**

La presente investigación respeta la propiedad intelectual de las fuentes bibliográfica, considerando de manera eficiente la cita en cada antecedente de la tesis.

Asimismo, la paráfrasis y estudio de la información se encuentra dentro de los principios éticos del colegio de ingenieros del Perú.

El actual proyecto se está inquiriendo en favor de la localidad del distrito de Bagua Grande, para el mejoramiento vial del Jr. Las Delicias, el cual se está ejecutando con mucho compromiso, independencia y autenticidad.

Finalmente, esta investigación cumple de forma estricta todos los fundamentos establecidos por el código de ética de la Universidad Cesar Vallejo.

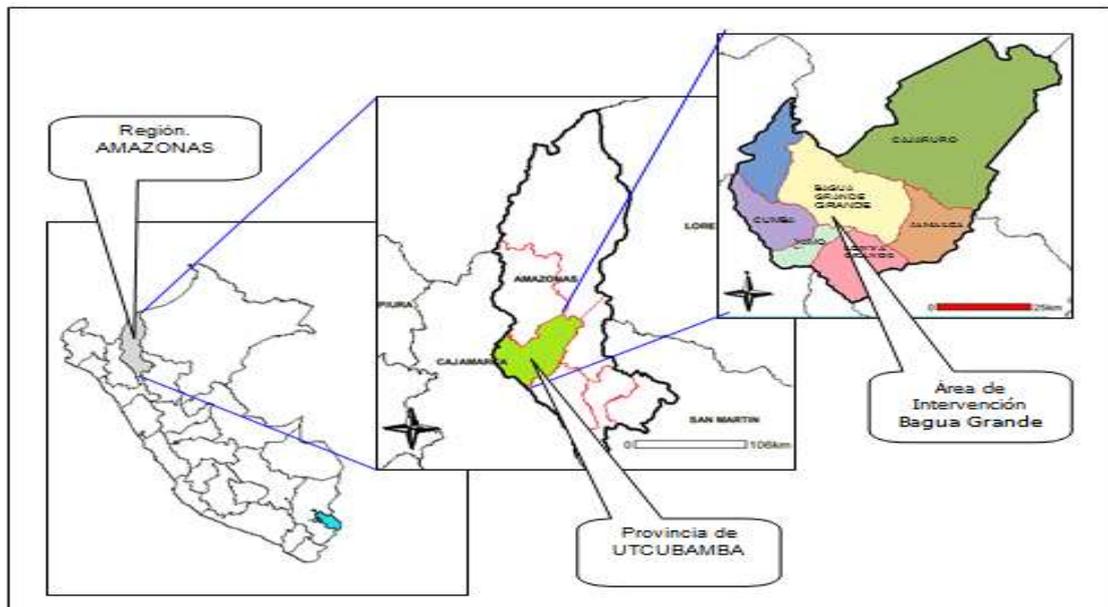
#### IV. RESULTADOS

Realidad situacional: la población del Distrito de Bagua Grande; viene siendo afectada por las malas condiciones de transitabilidad, donde hay un elevado costo en la compra de combustible a los transportistas o mototaxistas, accidentes, contaminación de aire y ruido, muerte de personas y animales a causa de la falta de un adecuado pavimento, impidiendo el desarrollo de actividades de los pobladores, que se dedican al comercio, agricultura y otras actividades. La ciudad de Utcubamba cuenta con siete distritos, siendo uno de ellos Bagua Grande y el tercero más grande de la región de Amazonas.

Ubicación Política:

- Ciudad : Bagua grande
- Distrito : Bagua grande
- Provincia : Utcubamba
- Departamento : amazonas

Figura 1. Ubicación Geográfica



Fuente: Municipalidad provincial de Utcubamba

Figura 2. Vista aérea



Fuente: Google Earth pro 2017

Tabla 9. Características de la población censo 2017

Población censada	49,397
Población urbana	34,636
Población rural	14,761
Población censada hombres	25,373
Población Censada mujeres	25,468
Tasa de crecimiento intercensal (2007-2017)	-1,7

Fuente: INEI – CENSO 2017

**Estudio topográfico:** Se representa mediante una representación gráfica cumpliendo con todos los parámetros necesarios para formular un proyecto brindado una representación completa del terreno, realizando la medición, su planimetría, altimetría. (Janouskova 2017)

Se han establecido puntos de control horizontal y vertical en todo el recorrido de la vía (Jr. Las Delicias). Al inicio, luego a cada 0+500.00 km u un último al final.

El presente trabajo se realizó para determinar el modelo digital del terreno a través de curvas de nivel.

El sistema elipsoidal de referencia empleado en este levantamiento es el WGS 84.

Debido a que la ciudad de Bagua Grande no cuenta con la Pavimentación de muchas de calles principales, se tomó como iniciativa este proyecto de Pavimentación del Jr. Las Delicias. Debido a que dicha Vía es una de las principales de la ciudad, que cubre una extensión promedio de 2+200.00 km de extremo a extremo de dicha ciudad, permitiendo así el descongestionamiento del tránsito de la vía alterna Av. Mariano Melgar; Así mismo mejorar el acceso a los habitantes de esta y otras vías cercanas, ya en épocas de lluvia el lugar se pone inaccesible.(Ministerio de transportes y comunicaciones 2016)

Esto con la prioridad de que los habitantes tengan mejores condiciones de vida y la mejor circulación vial de la población de Bagua Grande, de la provincia de Utcubamba, es importante programar en forma prioritaria el presente proyecto.

Objetivos del levantamiento topográfico: Es determinar el modelo digital para fines de elaboración de tesis el mismo que entre otros comprende los Planos topográficos: Planimétrico, Altimétrico y Detalles con Coordenadas UTM.

Personal, Equipos y Materiales utilizados en campo:

Personal:

Operador de Estación Total

Porta-Prismas (2)

Equipos:

Estación Total

Prismas (2)

Tripode

GPS

Materiales:

Pintura Sintética (blanco y rojo)

Acero Corrugado Ø 3/8 (Long. 0.30m)

Libreta Topográfica

Martillo

Wincha

Con un GPS Navegador modelo "Garmin 78", para la obtención los puntos de inicio. Se tomaron varias lecturas de cada punto, para luego sacar el promedio e ingresarlos al equipo (Estación Total).

Se emplea mediante el equipo de la estación total según el modelo O.S. 105, los puntos y las coordenadas básicas a través de la poligonal cumpliendo con las especificaciones.(Pachas 2019)

Tabla 10. Estaciones presentes en el estudio - WGS 84

Cuadro de ESTACIONES (Coordenadas UTM WGS 84)			
ESTACIÓN	COORDENADAS		COTA
	NORTE	ESTE	
E-1	9362567.704	784061.290	477.000
E-2	9362572.805	783993.219	485.715
E-3	9362594.098	783943.908	485.287
E-4	9362620.082	783885.088	490.441
E-5	9362618.957	783847.656	490.461
E-6	9362647.491	783773.763	490.254
E-7	9362650.279	783735.378	490.486
E-8	9362665.875	783695.205	494.542
E-9	9362667.615	783676.807	492.545
E-10	9362674.272	783646.278	494.865
E-11	9362684.847	783597.518	489.224
E-12	9362699.195	783543.314	492.507
E-13	9362706.591	783496.006	489.600
E-14	9362725.715	783408.175	479.867
E-15	9362736.604	783320.163	482.447
E-16	9362763.836	783258.432	478.851
E-17	9362770.704	783213.248	478.381
E-18	9362873.833	782928.838	495.841
E-19	9362836.857	783007.926	487.702
E-20	9362891.805	782861.650	497.981
E-21	9362968.959	782776.436	489.601
E-23	9363041.791	782712.052	484.013
E-22	9363020.873	782730.873	485.702
E-24	9363087.191	782669.003	484.335
E-25	9363111.667	782633.145	482.129
E-26	9363162.548	782590.066	480.761
E-27	9363217.044	782529.280	486.372
E-28	9363283.932	782463.385	491.986
E-29	9363311.559	782426.288	494.864
E-30	9363360.511	782386.948	497.524
E-31	9363418.562	782324.244	496.793
E-32	9363474.690	782257.743	488.376
E-33	9363561.407	782176.365	484.534
E-34	9363623.732	782108.506	495.286
E-35	9363671.111	782053.977	494.575
E-36	9363695.255	782042.785	492.506

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Cuadro de BMS

Cuadro de BMS (Coordenadas UTM WGS 84)				
HITO	ESTE	NORTE	COTA	REFERENCIA
BM-1	784063.346	9362553.672	476.398	Jr. Prolongación LA MAR - Jr. La mar
BM-2	783679.473	9362676.495	490.672	Jr. José Gálvez
BM-3	783328.213	9362735.019	482.685	Jr. Leoncio prado
BM-4	783010.175	9362835.553	486.578	Jr. San Martín
BM-5	782705.596	9363055.475	482.921	Jr. Francisco Pizarro
BM-6	782377.980	9363372.815	497.828	Jr. Julio c. Tello
BM-7	782029.270	9363689.627	492.256	Jr. Santa rosa

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Ubicación e implantación de hitos

Control con estación total		
Descripción	Cuarto Orden	Poligonales secundarias
Límite de error Azimutal	15° (N) 1/2	30*(N) 1/2
Máximo error en la medición de distancia	1:10,000	1:5,000
Cierre después del ajuste Acimutal	1:5,000 MC	1:3,000 MC

Fuente: Elaboración propia

Se llegaron a ejecutar los vértices de la poligonal en un promedio de 500 m esto para asegurar su transparencia. (Olaguivel 2019)

Trabajo de Gabinete: La información se realizó en campo para posteriormente llevar a una base datos a una computadora para su respectivo proceso.(Mangiola, Malgeri, and Mittiga 2021) Esta información es procesada con los puntos sin error para su codificación, esto con el apoyo del Auto-CAD Civil 3D 2016, Auto-CAD 2017

y la codificación pre establecido se realizó el procesamiento de información con los respectivos planos. (Köpfer and Müller 2021)

Por lo tanto, de todas las actividades antes mencionadas se obtuvo mediante la topografía en el terreno definiendo 2 puntos de inicio, cuyos datos fueron obtenidos por medio de GPS, obteniendo los datos topográficos de las Viviendas, Lotes, Calles, Veredas, Postes (alumbrado - teléfono), Pavimentos, Muros existentes y otros. Se registro 2965 puntos topográficos, tomando siete puntos de control vertical y horizontal, los cuales fueron fijados en las veredas, rocas y muros. (Sinervo 2020)

**Estudio de Mecánica de Suelos:** Determinar el comportamiento Físico – Mecánico del área a intervenir mediante la excavación de calicatas para el respectivo diseño del proyecto. (Hernández y otros 2015)

Tabla 13. Factores de sismo resistencia

Factor de Zona Z	0.25
Perfil Tipo S2	Suelo Intermedio
Factor de Suelo S	1.2
TP(S)	0.60.
TL(S)	2.0.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E0-30.

#### Trabajos de campo

Calicatas: se excavaron 5 (cinco) calicatas en las zonas de Estudio siguiendo todos los parámetros de seguridad con el personal encargado, con una profundidad de 2.00m, con la finalidad de obtener una muestra representativa y detallar las características del sub suelo. Las muestras han sido recibidas para los Estudios Geotécnicos en el laboratorio “DG INGENIEROS S.A.C. – DEGEOLAB.(Cercado & Zurita 2019)

Muestreo: Teniendo en cuenta que el perfil del suelo es uniforme se ha tomado muestras a y -2.00m respecto a NTN debidamente identificadas. Estas muestras se han enviado al Laboratorio “DG INGENIEROS S.A.C. -

DEGEOLAB” para los respectivos ensayos, previamente pasado por el cuarteo como indica la Norma NTP: 339.089.(Pavel Rivas 2019)

Ensayo IN SITU: Se llevó a cabo 5 pruebas de densidad natural mediante el Cono de Arena en el lugar de Estudio, ha profundidades de 2.00m. Esta prueba de hizo con la finalidad de determinar la densidad del suelo.(Peiris et al. 2021) En el laboratorio especializado “DG INGENIEROS S.A.C. - DEGEOLAB” se ejecutaron las muestras obtenidas:  
Estándares.

Tabla 14. Normatividad de ensayos estándares

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Contenido de humedad	ASTM D2216
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM D422
Limite Liquido y plástico	ASTM D4318
Clasificación SUCS	ASTM D2487
Densidad natural	ASTM D1556
Descripción visual – manual	ASTM D2488

Fuente: Informe de mecánica de suelos

Tabla 15. Ensayos especiales

Ensayo	Norma de aplicación
Sales solubles totales	ASTM D1889
Porcentaje de Sulfatos	ASTM D516
Porcentaje de cloruros	ASTM D512
Proctor Modificado	ASTM D1557
CBR	ASTM D1883

Fuente: Informe de mecánica de suelos

Perfil Estratigráfico: Cumpliendo con la presente investigación desarrollada en el área de estudio se procede a realizar las calicatas para determinar cada una de sus características realizadas en el laboratorio, estableciendo la siguiente descripción.(Resnick 2021)

Tabla 16. Resultados de ensayos de laboratorio

CALICA TA	D.S.M kg/cm <sup>3</sup>	O.C. H %	CBR 100%DS M	CBR 95%DS M	CLAS. SUCS	CLAS. AASHTO	HUME DAD%
C-1	1.78	11.50	14.00	12.60	ML	A-6(7)	9.96
C-2	1.77	13.05	21.00	20.00	GM	A-2-4(2)	12.57
C-3	1.76	9.02	17.00	15.00	GC	A-2-5(3)	11.00
C-4	1.75	11.80	21.50	19.30	GM	A-2-5(2)	14.86
C-5	1.77	8.50	12.50	10.50	SM	A-2-6(4)	12.89

Fuente: Informe de mecánica de suelos

**Estudio de Tráfico:** Se establecen mediante el método AASTHO, estas cargas equivalentes responden al conteo de tráfico que se ha obtenido en la estación de conteo de tráfico que ha sido considerada en el Jr. Las Delicias, sector adyacente a la parada municipal centro de abastos de la ciudad de Bagua grande, cuyo tráfico es totalmente fluido con el ingreso de diferentes tipos de vehículos, desde vehículos menores hasta vehículos con gran capacidad de carga.(Tomor, Przeybilovicz, and Leleux 2021)

Figura 3. Estación de conteo de tráfico C -1



Fuente: Informe Topográfico

Estrategia de recolección de datos: El conteo de vehículos se realizó con el apoyo de 2 personas interesadas en la ejecución del proyecto, moradores que viven en Jr. Las Delicias, brindándoles un incentivo económico para la recolección de datos, asegurando el total de 24 horas consideradas para el conteo, mediante el método AASTHO:

Tabla 17. Resumen de conteo y clasificación vehicular

Sent.	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER			TOTAL	%	
	Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2			>=3S3
E	360	263	80	15	20	4	41	10	2	2	2		2	801	47.1%
S	435	292	72	6	25	4	46	13	2	1	2		2	900	52.9%
<b>TOTAL</b>	795	555	152	21	45	8	87	23	4	3	4		4	1701	
<b>%</b>	46.74%	32.63%	8.94%	1.23%	2.65%	0.47%	5.11%	1.35%	0.24%	0.18%	0.24%		0.24%	100.0%	
<b>IMD</b>	113.571	79.2857	21.7143	3	6.42857	1.14286	12.4286	3.28571	0.57143	0.42857	0.57143		0.57143	243	
<b>K</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		
<b>IMD</b>	113.571	79.2857	21.7143	3	6.42857	1.14286	12.4286	3.28571	0.57143	0.42857	0.57143		0.57143	243	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Resultado de cálculos de ejes equivalentes

Tipo de Vehículo	VEHICULOS LIGEROS								BUS				CAMIONES UNITARIOS						SEMITRAILER											
	Autos		Pick up		C. Rural		Micros		2E		3E		2E		3E		4E		2S1/2S2			2S3			3S1/3S2			>=3S3		
	delant.	post.	dela nt.	post.	dela nt.	post.	dela nt.	post.	dela nt.	post.	dela nt.	post.	dela nt.	post.	dela nt.	post.	dela nt.	post.	dela nt.	centr .	post.	dela nt.	centr .	post.	dela nt.	centr .	post.	dela nt.	centr .	post.
CARGA	1	0.8	1.2	1.5	1.5	2	2	3	7	11	7	16	7	11	7	18	7	23	7	11	18	7	11	25	7	18	18	7	18	25
Lx (kips)	2.205	1.76	2.64	3.30	3.30	4.41	4.41	6.61	15.4	24.2	15.4	35.2	15.4	24.2	15.4	39.7	15.4	50.7	15.4	24.2	39.7	15.4	24.2	55.1	15.4	39.7	39.7	15.4	39.7	55.1
no	114	114	79	79	22	22	3	3	7	7	2	2	12	12	4	4	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
r%	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Gt	0.079	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
L2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	1	1	2	1	1	3	1	2	2	1	2	3
B18	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
Bx	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
log(Wtx/Wt)	3.570	3.86	3.31	2.97	2.97	2.51	2.51	1.83	0.29	0.57	0.29	0.36	0.29	0.57	0.29	-	0.29	0.52	0.29	0.57	-	0.29	0.57	0.67	0.29	-	-	0.29	-	0.67
G = Wt/Wtx	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.51	3.73	0.51	2.32	0.51	3.73	0.51	3.89	0.51	3.31	0.51	3.73	3.89	0.51	3.73	4.77	0.51	3.89	3.89	0.51	3.89	4.77
G Y	36.78	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	31.3	31.3	29.7	29.7	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
ESAL	205.8	103.	258.	559.	155.	446.	60.8	295.	1759	1280	5027	2276	3016	2195	1173	8911	2785	1803	0	0	0	2513	1829	2343	0	0	0	2513	1908	2343
PARCIAL	2,085.59								173,455.60				371,381.84						89,275.69											
TOTAL	636,198.73																													

Fuente: Elaboración propia

**Estudio hidrológico:** Para el estudio meteorológico de la zona de estudio se ha seleccionado una estación meteorológica de acuerdo al área de influencia de la misma. Por lo tanto, dentro del distrito de Bagua Grande se encuentra una estación meteorológica la cual su ámbito de influencia abarca la mayor parte de la zona en estudio. (Alexander 2020)

Precipitaciones máximas

Latitud: 5° 39' 41.4'

Dpto. Amazonas

Longitud: 78° 32' 2.3''

Prov. Utcubamba

Altitud: 434

Distr. Bagua Grande

Tabla 19. Precipitaciones máximas

<b>Año</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Anual</b>
2006	42.1	53.4	99.0	58.4	12.0	12	111	1.4	26	95	107	26	111
2007	27	27	104	25	87.7	64	19	8.0	81	73	39	57	104
2008	7	20	43	95	245	40	40	22	10	124	56	54	54
2009	37	74	130	102	62	74	20	22	5.6	67	92	128	129
2010	82	57	125	11	54	72	11	23	56	57	48	35	126
2011	66	8.5	48	124	83	67	72	24	33	96	143	40	145
2012	51	98	84	37	72	47	31	34	31	87	86	11	118
2013	118	54	63	110	71	46	32	37	43	50	87	10	117
2014	4	69	30	46	74	25	54	29	54	28	21	62	85
2015	70	s/d	101	47	72	54	24	6.3	28	34	89	156	156
2016	70	131	53	88	26	24	35	6	5	130	46	75	131
2017	45	86	56	45	121	48	14	81.7	57	163	49	13	163
2018	92	61	158	102	124	62	16	66	77	41	87	84	158
2019	99	113	210	114	58	50	55	s/d	31	37	105	46	210

Fuente: Elaboración propia

## Impacto ambiental

Tabla 20. Impacto ambiental

Impacto ambiental	Medidas correctoras
Contaminación del suelo - Producido por excavaciones para estudio del suelo (calicatas) - Acopio del material en el área que luego será trasladado con el desmonte.	- Excluir el desmonte que pertenece a los materiales sobrantes (no incluye pavimento de asfalto ni vereda los que deben ser eliminados soberanamente en el menor plazo determinado en la programación de obras.
Acrecentamiento en las perspectivas de empleo Derivado por: Generación de empleos temporales es decir mano de obra no calificada y calificada Afluencia vehículo y personas en el área (Monsalve 2020)	- Evitar el ingreso de materiales no selectos a la zanja acumulado el material a una distancia prudente. - Desplazar el material de desmonte sobrante en volúmenes moderados y descargarlo en la tolva de volquetes. - Priorizar la contratación de pobladores locales. - Ejecutar una labor informática para difundir la contratación de mano de obra. - Realizar capacitación - Mitigar los impactos negativos en obra.

Fuente: Elaboración propia

## Diseño geométrico

Tabla 21. Características del diseño geométrico

Descripción	Valor
IMD	243 Veh. /día
Clasificación vial	Tercera clase
Longitud total	2241.77 m
Orografía tipo	Tipo 3
Ancho de calzada	8
Ancho área verde	2.7
Ancho de vereda	2.23
Vehículo de diseño	C2
Velocidad directriz	30 km/h
Bombeo de Calzada	2%
Pendiente máxima	10%
Pendiente mínima	0.50%
Longitud mínima de la curva vertical	50 m
Superficie de rodadura	Pavimento concreto hidráulico

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Periodo de diseño según tipo de carretera

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

Fuente: Guía AASHTO "Diseño de estructuras de pavimentos, 1993"

Tabla 23. Costos y presupuestos

<b>Costo directo</b>	4.891,320.19
<b>Gastos Generales (8%)</b>	391,305.62
<b>Utilidad 10%</b>	489,132.02
<b>Sub total</b>	5,771,757.83
<b>IGV 19%</b>	1,096,633.99
<b>Total de presupuesto</b>	6,868,391.82

Fuente: Elaboración propia

Los trabajos programados del presente proyecto se ejecutarán en un plazo máximo de 270 días calendarios.

## V. DISCUSIÓN

Su diagnóstico situaciones del Diseño geométrico y pavimento rígido para mejoramiento del acceso vial Jr. Las Delicias, Distrito Bagua Grande presentan un deficiente nivel de servicio de transitabilidad local; evidenciándose superficies de rodadura en malas condiciones de material afirmado sin mantenimiento alguno; En épocas de intensas lluvias perjudica las unidades motorizadas, la salud de los transeúntes.

En el compromiso topográfico se encontraron cuotas de BM1 en 476.398, m.s.n.m, demostrando que 7BM's muestra el trazo definitivo, cuya coordenada es al norte de 9362553.672 y al este de 784063 (Iran Stalliviere 2021). En su cuota de BM7 presenta sus coordenadas al Norte de 9363689.627 y al este de 782029.270, llegando a concluir que se cumple con los requisitos mínimos dentro del Manual DG-2018, brindándole viabilidad al levantamiento topográfico, demostrando que los resultados de los BMS son óptimos para tener un buen diseño para el trazo definitivo.

En el E.M.S. se realizan la excavación de cinco calicatas con una profundidad de 2.00 m, para determinar las características mínimas como los elementos de % de grava, % de arena, % de finos, CBR 95%, contenido de humedad, clasificación SUCS y AASTHO, determinando que en la calicata número cinco se encuentra un suelo con una calificación desfavorable. El resto de resultados de las diferentes calicatas realizadas cumple con todos los requerimientos, esto garantiza que se tendrá un diseño óptimo que cumple con las normas vigentes y dando viabilidad al proyecto. (Neumann et al. 2021)

El terreno es de arcilla arenosa de baja plasticidad con una consistencia baja este tendrá que eliminarlo en un 0.55 m, desde la sub rasante y remplazándolo con el material granular, donde se utiliza el material Over con un diámetro de 4", donde esto tiene que estar compactado al 100% en una base de 0.20 m, de igual manera el afirmado tiene que cumplir con las granulometrías por el M.T.C. además se debe colocar el 0.15 m de losa de concreto con un  $f'c=280\text{kg/cm}^2$ .

Al realizar el estudio de tráfico se obtuvo un volumen de 1701.00 del conteo vehicular y con un I.M.D de 246, evidenciando el mayor volumen de transitabilidad de los vehículos, donde su eje equivalente es de 8.2 toneladas métricas esto en un periodo 20 años. El diseño geométrico es de una III clase, tiene un ancho de promedio de 16.5 m, la orografía es tercera clase, su longitud de es 2,200.87m, con una velocidad de diseño de 30 km /h, donde su radio mínimo es de 30 m y su peralte máximo es de 8.0% - 12%, cumpliendo con D.G – 2018, donde se constata que son datos óptimos para ejecutar el diseño. (Robalino 2016)

Mediante A.S.S.H.T.O nos dice que el pavimento rígido cuenta con una confiabilidad de un ESAL de 636,198.733 con un grado de confiabilidad de 85% garantizando su periodo de vida en un plazo de 20 años y con un buen índice de serviciabilidad. Este método para este tipo de pavimentos es necesario por su periodo de durabilidad y la capacidad de soporte de las diversas cargas vehiculares. Finalmente, de tiene un espesor de pavimento de 24 cm, una sub-base granular y una base de 20 cm, donde se compara tal y como lo especifica el manual de diseño de pavimento, dando viabilidad al proyecto a intervenir, garantizando una óptima vía.

En el estudio hidrológico según S.E.N.A.M.H.I las precipitaciones con mayores precipitaciones en el mes de marzo que alcanza 210.30, en un periodo de veinte años de retorno. El replanteo, ejecución del estudio y su trazo se realiza mediante un software mediante el AutoCAD CIVIL 3D para planos y S10 para el presupuesto y los costos, también el Ms Project donde se realiza las actividades diarias o el denominado cronograma de obra, por último, el Microsoft de Excel y Word. (Budzynski et al. 2021)

El estudio de impacto ambiental en el medio físico, existe contaminación de del aire esto porque se tiene calles que no están pavimentadas, el clima mayormente es caluroso, el agua es dulce, no presenta contaminación, el ecosistema ha sufrido grandes cambios esto por la tala indiscriminada. En el medio biótico las especies se localizan en peligro de ocaso. En el medio

socioeconómico viene cumpliendo con todos los parámetros de salud y seguridad en relación al relleno sanitario, donde los camiones compactadores realizan un trabajo arduo por mantener limpia la ciudad. En el presente proyecto no se usarán aditivos ni materiales contaminantes que puedan perjudicar al medio ambiente y a la salud de los pobladores, donde se declara que el proyecto es viable por las condiciones favorables con las que cuenta.

En el diseño geométrico, tenemos que su clasificación vial es de 243 vehículos por día, de igual manera se establece que los espesores calculados, son eficientes, analizando los métodos antes descritos, el tránsito futuro por el turismo y las condiciones climáticas de la zona (lluviosa) se ha adoptado para el tramo un espesor de concreto de pavimento de:  $e = 20\text{cm}$ , para un ciclo de diseño de veinte años, en su orografía es de tipo III, su velocidad directriz es de  $30\text{ km/h}$ , su proceso de compactación al 100% para un adecuado procedimiento constructivo. (Gómez 2018)

Con la aplicación del programa Ms. Project; se estableció que la obra en su integridad totalmente terminada será ejecutada en un plazo máximo de 09 meses (270 días calendario). Así mismo se adjunta el cronograma valorizado de obra por temporalidad mensual, conjunto con el cronograma de adquisición de materiales. Finalmente, el presupuesto destinado para la ejecución del proyecto es de S/.6,868,391.82.

## VI. CONCLUSIONES

1. El área de estudio del proyecto: "Diseño geométrico y pavimento rígido para la mejora del acceso vial jr. Las delicias, distrito de Bagua grande, provincia de Utcubamba, región, 2021.
2. El levantamiento topográfico tuvo un trazo de 2,200.87 m, con 5 BM's, una pendiente mínima de 0.5 % y una máxima de 10%.
3. En E.M.S se estableció 05 calicatas, el suelo preponderante GM, de acuerdo a la clasificación SUCS, con un CBR al 95% de 10.50 el más desfavorable.
4. Se concluye que el IMDA es de 246 vehículos por día y un volumen de tráfico de 1701.
5. El estudio Hidrológico cuenta con una precipitación de 210.00 realizada por la estación en la zona de intervención.
6. El estudio de impacto ambiental del proyecto cumple con planes de contingencia y mitigación para que sea viable para su ejecución.
7. En relación al D.G. se tiene un ancho de calzada de 8.00 m, un ancho de vereda de 2.73, ancho de área verde de 2.7 y una velocidad de diseño de 30km/h, un tipo de orografía III, bombeo de calzada 2%, una pendiente máxima de 10% y una mínima de 0.50% y una longitud mínima de la curva vertical de 50 m.
8. El presupuesto de obra es S/ 6,868,391.82, su costo directo de 4 891,320.119, sus gastos generales de 391,305.62, su utilidad del 10% de 489,132.02, el sub total de 5 771,757.83 y un IGV del 19% de 1 096,633.99.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a la autoridad local establecer un adecuado cronograma y que este bien organizado de acuerdo a la ejecución de la obra, para evitar la sobrevalorización del proyecto.
2. Se recomienda que los equipos y materiales a utilizar cuenten con los parámetros de calidad para garantizar las características mecánicas y físicas de las muestras realizadas.
3. Considerar que los resultados del estudio de mecánica de suelos se han considerado de la misma cantera de Bagua Grande, para que pueda ejecutarse eficientemente, donde sea rigurosamente controlada y de acuerdo a las especificaciones dentro del manual del D.G.2018.
4. En el estudio de tráfico se encomienda realizarlo cumpliendo con los parámetros técnicos evaluando los días feriado o periodo de lluvias, siendo un elemento importante para el presente estudio.
5. Se recomienda tomar en cuenta las precipitaciones del Senamhi que nos brinda.
6. Es necesario que toda la población y la empresa contratista muestre responsabilidad ambiental durante todas las etapas del proyecto.
7. Cumplir con todas las especificaciones técnicas de acuerdo al diseño geométrico de la sección de la vía longitudinal y transversal en base a las normativas actuales.
8. Es recomendable realizar un presupuesto claro y de acuerdo a las partidas establecidas, costos unitarios de acuerdo a los materiales y equipos a emplear.
9. Se recomienda considerar los plazos de ejecución y el cronograma de obra, de acuerdo al plan de control de calidad.

## REFERENCIAS

Agudelo. 2015. "Diseño Geométrico de Vías Ajustado Al Manual Colombiano." *Textos Universitarios*, 531. <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/disec3b1o-geomc3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>.

Alexander, León. 2020. "Diseño de Infraestructura Vial San Cristobal de Nadillo." *Google Academico*, 1–71. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma\\_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Álvarez Risco, Aldo. 2020. "Clasificación de Las Investigaciones." *Universidad de Lima*, 12. <https://core.ac.uk/download/pdf/322967825.pdf>.

Azaiez, Hamou, Abdellah Cherif Taiba, Youcef Mahmoudi, and Mostefa Belkhatir. 2021. "Shear Characteristics of Fly Ash Improved Sand as an Embankment Material for Road Infrastructure Purpose." *Innovative Infrastructure Solutions* 6 (3): 1–14. <https://doi.org/10.1007/s41062-021-00517-w>.

Bjarnason, Thoroddur. 2021. "Tunnelling the Peninsula of Trolls: A Case Study of Road Infrastructure Improvement and Demographic Dynamics in Northern Iceland." *European Countryside* 13 (2): 368–87. <https://doi.org/10.2478/euco-2021-0023>.

Budzynski, Marcin, Anna Gobis, Lucyna Guminska, Lukasz Jelinski, Mariusz Kiec, and Piotr Tomczuk. 2021. "Assessment of the Influence of Road Infrastructure Parameters on the Behaviour of Drivers and Pedestrians in Pedestrian Crossing Areas." *Energies* 14 (12). <https://doi.org/10.3390/en14123559>.

Cercado & Zurita. 2019. *Diseño de Infraestructura Vial Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular Del Tramo Km 0+000 – 2+741, Cruce Del Río Chancay – Cruce Caserío La Raya, Distrito de Túcume - Lambayeque – Lambayeque - 2020*.

Chávez, Alejandro Ramos. 2019. "Información y Participación Ciudadana En El Contexto Del Gobierno Abierto: Las Potencialidades de La Biblioteca Pública." *Biblios* 68 (68): 34–47. <https://doi.org/10.5195/biblios.2017.350>.

Claramonte, Terol. 2019. "Dialogue on the Local Implementation of the Prevention and Health Promotion Strategy of the Spanish National Health System. SESPAS Report 2018." *Gaceta Sanitaria* 32: 59–62. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.04.012>.

Davalos. 2019. *Infraestructura Vial y Condiciones Socioeconómicas Un Analisis de Conglomerados de La Parroquia. Universidad Estatal De Milagro*. <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5286/1/TESIS - OROZCO VILLARRUEL LUIS RICARDO %283%29.pdf>.

Gnap, Jozef, Šimon Senko, Mariusz Kostrzewski, Mária Brádziková, Renáta Czödöröová, and Zdeněk Říha. 2021. "Research on the Relationship between Transport Infrastructure and Performance in Rail and Road Freight Transport— a Case Study of Japan and Selected European Countries." *Sustainability (Switzerland)* 13 (12). <https://doi.org/10.3390/su13126654>.

Gómez. 2018. "DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTUDIOS DE LAS VÍAS URBANAS: HAYUELOS, TOYOTA Y SEMINARIO EN TUNJA." *Gastrointestinal Endoscopy* 10 (1): 279–88. <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2014.05.023><https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.04.013><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29451164><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5838726><https://doi.org/10.1016/j.gie.2013.07.022>.

Guevara Alban y otros. 2020. "Metodologías de Investigación Educativa (Descriptivas, Experimentales, Participativas, y de Investigación-Acción)." *Recimundo* 4 (3): 163–73. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173).

Hernández y otros. 2015. "Problemática En Intersecciones Viales de Áreas Urbanas, Causas y Soluciones." *Cultura Científica y Tecnológica* 0 (56): 25–32.

Iran Stalliviere. 2021. *TOPOGRAFIA APLICADA A INGENIERIA CIVIL*.

Janouskova. 2017. "PROPERTY TAX IN THE REGIONS OF THE REPUBLIC." *E a M: Ekonomie a Management* 20 (4): 120–34. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2017-4-009>.

Köpfer, Julia, and Agnes Katharina Müller. 2021. "Collective City Making How Commoning Practices Foster Inclusivity." *Research in Urbanism Series* 6: 301–20. <https://doi.org/10.7480/rius.6.105>.

Mangiola, A., G. D. Malgeri, and E. Mittiga. 2021. "Earth Retaining Structures That Allow Road Infrastructure Projects Coasting a Flyschoid Rock Valley." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 833 (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/833/1/012083>.

Melendez. 2019. "Análisis Técnico Del Diseño Geométrico de La Carretera Nacional PE-3N, Con Relación Al Manual de Carreteras DG-2018, Tramo: KM. 136+000 – KM. 141+000 Para," 92. [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/629/1/T026\\_71393625\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/629/1/T026_71393625_T.pdf).

Ministerio de transportes y comunicaciones. 2016. "Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial," 15. [www.ministeriodetransportes.com.pe](http://www.ministeriodetransportes.com.pe).

Mohammad Nadeem y otros. 2021. "Case Studies in Construction Materials Stability and Permeability Characteristics of Porous Asphalt Pavement: An Experimental Case Study." *Case Studies in Construction Materials* 15 (November 2020): e00591. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00591>.

Monsalve, Llaja. 2020. "Propuesta Para El Desarrollo Sostenible Comunitario de La Ciudad de Cutervo." *Journal of Chemical Information and Modeling* 43 (1):

7728. [https://online210.psych.wisc.edu/wp-content/uploads/PSY-210\\_Unit\\_Materials/PSY-210\\_Unit01\\_Materials/Frost\\_Blog\\_2020.pdf](https://online210.psych.wisc.edu/wp-content/uploads/PSY-210_Unit_Materials/PSY-210_Unit01_Materials/Frost_Blog_2020.pdf)<https://www.economist.com/special-report/2020/02/06/china-is-making-substantial-investment-in-ports-and-pipelines-worldwide>

Montoya. 2020. “Diseño de La Infraestructura Vial Entre El Anexo de Izcuchaca y Caserío Buena Vista , Distrito de Molinopampa , Región Amazonas ,” 0–2.

Neumann, James E., Paul Chinowsky, Jacob Helman, Margaret Black, Charles Fant, Kenneth Strzepek, and Jeremy Martinich. 2021. “Climate Effects on US Infrastructure: The Economics of Adaptation for Rail, Roads, and Coastal Development.” *Climatic Change* 167 (3–4). <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03179-w>.

Nilsson Vestola, Emilia, Per Erik Eriksson, Johan Larsson, and Tina Karrbom Gustavsson. 2021. “Temporary and Permanent Aspects of Project Organizing – Operation and Maintenance of Road Infrastructure.” *International Journal of Managing Projects in Business* 14 (7): 1444–62. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-09-2020-0279>.

Olaguivel, Feliz. 2019. “Aplicación Del Termino de La Distancia En Relacion Con El Avance Informático En Los Procesos Administrativos En El Nivel de Gobierno Municipal.” *Tesis*, 1–13. [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11548/Olaguivel\\_Flores\\_Felix\\_Arturo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11548/Olaguivel_Flores_Felix_Arturo.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Pachas, Raquel. 2019. “El Levantamiento Topográfico: Uso Del GPS y Estación Total.” *Academia* 8 (16): 29–45. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30397/1/articulo3.pdf>.

Padilla Diego. 2019. “Estrategias de Planeacion Territorial y Ambiental,” no. 15018.

Pavel Rivas. 2019. “Diseño de Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad de Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca” *TESIS*.

Peiris, Sujanie, Janneke Berecki-gisolf, Stuart Newstead, Bernard Chen, and Brian Fildes. 2021. “Development of a Methodology for Estimating the Availability of Adas-dependent Road Infrastructure.” *Sustainability (Switzerland)* 13 (17): 1–18. <https://doi.org/10.3390/su13179512>.

Pérez & Vergel. 2019. *Diseño de Infraestructura Vial Para Mejorar El Nivel de Servicio de La Carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+00km), Ferreñafe*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41979>.

Quispe. 2018. “‘EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL CEMENTO POR CENIZA DE CASCARA DE ARROZ EN LA ZONA ALTIPLÁNICA’. TESIS.” *Factores Que Influyen En El Inicio De Relaciones Sexuales En Los Adolescentes De La Institución Educativa Secundaria Independencia Nacional Puno, 2017*, 113.

Resnick. 2021. "Taxing Informality: Compliance and Policy Preferences in Urban Zambia." *Journal of Development Studies* 57 (7): 1063–85. <https://doi.org/10.1080/00220388.2020.1841171>.

Robalino. 2016. "LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL SECTOR TELIGOTE SAN FRANCISCO MAZABACHO DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO LOCAL" AUTOR:

Sinervo. 2020. "Financial Sustainability of Local Governments in the Eyes of Finnish Local Politicians." *Sustainability (Switzerland)* 12 (23): 1–16. <https://doi.org/10.3390/su122310207>.

Thompson, Paul D, and Richard W Shepard. 2020. "AASHTO Commonly-Recognized Bridge Elements." *Core Bridge Elements*, 2–13.

Tomor, Zsuzsanna, Erico Przeybilovicz, and Charles Leleux. 2021. "Smart Governance in Institutional Context: An in-Depth Analysis of Glasgow, Utrecht, and Curitiba." *Cities* 114 (April): 103195. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103195>.

Treviño-Lozano, Laura. 2021. "Sustainable Public Procurement and Human Rights: Barriers to Deliver on Socially Sustainable Road Infrastructure Projects in Mexico." *Sustainability (Switzerland)* 13 (17). <https://doi.org/10.3390/su13179605>.

Victor Fernández. 2020. "Tipos de Justificación En La Investigación Científica." *Espí-ritu Emprendedor TES* 4 (3): 65–76. <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>.

Zenaida, Hernández. 2020. *Métodos de Análisis de Datos*.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES
Variable independiente: Diseño geométrico y pavimento rígido	Es la técnica que se emplea en la construcción civil para situar el trazado de una carretera o calle en el terreno. Está conformado por una losa de concreto que transmite esfuerzos, siendo este auto resistente.	Es la parte más importante de una carretera ya que permite establecer parámetros técnicos para que este se adapte a las características y condiciones del terreno para facilitar la accesibilidad y movilidad de las personas.	Levantamiento topográfico	Trazo longitudinal	m.s.n.m
				Perfiles longitudinales	Km
				Vista en planta	m
				Secciones transversales	m <sup>2</sup>
			Estudio de mecánica de suelos	Contenido de humedad	%
				Óptimo contenido de humedad	gr/cm <sup>2</sup>
				Granulometría	%
				Límites de consistencia	%
				C.B. R	%
				Densidad máxima	%
				Peso específico	gr/cm <sup>3</sup>
			Estudio hidrológico	Precipitaciones	mm/día
				Delimitación de cuenca	km <sup>2</sup>
				Diseño de obras de artes	und.
Variable dependiente: Mejoramiento del acceso vial	Mejorar la intercomunicación entre localidades y brindar un mejor acceso vial entre los Jr. Las Delicias del distrito de Bagua Grande.	Tiene la finalidad de optimizar la transitabilidad entre localidades para que puedan comercializar sus productos y acceder a los servicios básicos.	Diseño geométrico de la vía	Parámetros de diseño: velocidad directriz, trazo, alineamientos, perfil longitudinal, secciones transversales	m, km
				Derecho de vía	m
				Diseño de pavimento	cm
				Señalización	und
			Estudio de impacto ambiental	Impactos positivos	+
				Impactos negativos	-
			Elaboración de análisis de costos unitarios y presupuestos	Elaboración de metrados	und, m, m <sup>2</sup>
				Análisis de costos unitarios	S/.
				Lista de insumos	S/.
				Costos directos	S/.
				Costos indirectos	S/.
				Gastos generales	S/.
			Utilidad	S/.	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN MUESTRA
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b></p> <p>¿Cuál será el óptimo diseño geométrico de pavimento rígido que mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. Las Delicias de la ciudad de Bagua Grande, Provincia de Utcubamba, Región Amazonas-2021?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Diseñar el diseño geométrico y de pavimento rígido utilizando la guía para el diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1993, que mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. Las Delicias de la ciudad de Bagua Grande, Provincia de Utcubamba, Región Amazonas.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar el diagnóstico situacional del proyecto.</li> <li>2. elaborar los estudios básicos de ingeniería.</li> <li>3. Topografía</li> <li>4. Mecánica de suelos</li> <li>5. Estudio de Trafico</li> <li>6. Estudio Hidrológico</li> <li>7. Estudio de impacto ambiental.</li> <li>8. Realizar el diseño geométrico</li> <li>9. Efectuar los costos, presupuesto y cronograma y calendario de obra</li> </ol>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>Con el óptimo diseño geométrico y de pavimento rígido utilizando la Guía para el Diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1993, mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. Las Delicias de la ciudad de Bagua Grande, Provincia de Utcubamba, Región Amazonas</p>	<p><b>INDEPENDIENTE:</b></p> <p><b>VI</b></p> <p>Diseño geométrico y Pavimento Rígido en vías urbanas</p> <p><b>DEPENDIENTE:</b></p> <p><b>VD</b></p> <p>Mejoramiento de acceso vial</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACION</b></p> <p>Descriptivo</p> <p><b>MÉTODO DE INVESTIGACION</b></p> <p>Cuantitativo</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>No experimental,</p>	<p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b></p> <p>Población: total las calles de la ciudad de Bagua Grande suman un total de 123,000.00 ml de las cuales se encuentran con pavimento rígido 18,850.00 ml; el 15% aproximadamente se encuentran pavimentadas</p> <p><b>Muestra:</b> se ha considerado el Jr. Las Delicias que cuenta con un total de 2,200.87 ml. aprox.</p> <p><b>TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS</b></p> <p>Técnica: observación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conteo de tráfico</li> <li>- Complementación de estudios básicos</li> <li>- calculo.</li> </ul> <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Visualización del estado del Jr. Las Delicias, croquis,</li> <li>- Identificar y señalar lugares a investigar, desarrollar el estudio de la calle.</li> <li>- Estudio de tráfico, Estudio topográfico, Estudio de mecánica de suelos, Estudio de impacto ambiental Estudio Pluviométrico, Diseño de obras de arte y veredas estudio impacto ambiental.</li> <li>- Diseño geométrico y pavimento rígido</li> <li>- Elaboración de costos y presupuesto.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Resultado de estudio de suelos



## INFORME DE ESTUDIO DE SUELOS

### PROYECTO:

"DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAQUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"



AGOSTO 2021.

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
CONCRETO PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C

## **INFORME TÉCNICO**

### **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

#### **Proyecto:**

"DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2017".

#### **Solicita:**

VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

#### **Ubicación:**

LOCALIDAD: JR. LAS DELICIAS, BAGUA GRANDE  
DISTRITO: BAGUA GRANDE  
PROVINCIA: UTCUBAMBA  
REGIÓN: AMAZONAS

#### **Especialista:**

ING. GILMER WILLIAM DELGADO GONZÁLES

CIP N°



## **CONTENIDO**

- 1. GENERALIDADES.**
  - 1.1 Objetivo de Estudio.
  - 1.2 Ubicación del Área de Estudio.
- 2. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SISMICIDAD.**
  - 2.1 Geología.
  - 2.2 Geomorfología.
  - 2.3 Sismicidad.
- 3. TRABAJOS DE CAMPO.**
  - 3.1 Calicatas.
  - 3.2 Muestreo.
  - 3.3 Ensayos IN SITU.
- 4. ENSAYOS DE LABORATORIO.**
  - 4.1 Estándares.
  - 4.2 Especiales.
- 5. TRABAJOS DE GABINETE.**
  - 5.1 Perfil Estratigráfico.
  - 5.2 Conformación del Sub Suelo.
  - 5.3 Napa Freática.
- 6. ANÁLISIS DE AFIRMADO.**
  - 6.1 Tipo y Espesor de Afirmado
  - 6.2 Cálculo de la Capacidad de Soporte de la Sub Rasante.
- 7. PROPUESTA DE CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO.**
  - 7.1 Sub Rasante.
  - 7.2 Base Granular.
  - 7.3 Afirmado.
- 8. ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN.**
  - 8.1 Requisitos Generales Fundamentales.
  - 8.2 Construcción.
- 9. AGRESIVIDAD QUIMICA DEL SUELO.**
- 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**
- 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**
- 12. ANEXOS.**
  - Registro de ensayos y panel fotográfico.



## **INFORME TÉCNICO**

### **1. GENERALIDADES.**

#### **1.1. Objetivo del Estudio.**

Determinar el comportamiento Físico – Mecánico del suelo dentro de la profundidad activa de uso y a partir de ello, los parámetros necesarios para el diseño estructural del proyecto “DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021”, a solicitud de VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA.

#### **1.2. Ubicación del Área de Estudio.**

El área de Estudio para este Proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Bagua Grande (Ciudad), Provincia de Utcubamba, Región Amazonas.

### **2. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SISMICIDAD.**

#### **2.1. Geología.**

La región Amazonas posee unos conjuntos de perfiles estratigráficos donde afloran rocas sedimentarias metamórficas y en menor proporción rocas intrusivas cuyas edades abarcan desde el precambriano hasta el cuaternario en la zona sur de la región. El basamento de la región está conformado por una secuencia de rocas metamórficas (esquistos, gneis, metasedimentitas) datadas del proterozoico que han sido agrupadas en la unidad lito estratigráfica



conocida como complejo Marañón y que han formado después de un intenso metamorfismo regional de rocas pelíticas y samíticas anteriores, por encima de esta litofacies encontramos una secuencia de rocas feldespáticas con horizonte piroclástico rojizo conocidos como Grupo Muti, sus afloramientos tienen un color rojizo muy resaltante, y se extienden en el valle de Utcubamba entre Tialango y puente Corontachaca.

En la región Amazonas existen zonas de alta y muy alta susceptibilidad a los movimientos en masas son generalmente áreas en las que ocurrieron deslizamientos en el pasado o relativamente poco tiempo atrás, o en las que se reactivaron antiguos movimientos cuando sus taludes fueron modificados, sea por deslizamientos, derrumbes o movimientos complejos. Las zonas de alta y moderada susceptibilidad a las inundaciones y a los procesos de erosión pluvial se ubican en los bordes de los ríos Marañón, Imaza, Santiago, Nieva Cenepa, Utcubamba y algunos tributarios como el caso de los ríos Shingatzta, Amapara, Cucaza, Candungos, Ayambis, Huambis, Chinganaza, Tatangoza, Putushin, Conanya, Conaica, entre otros. (INGEMMET).

## 2.2. Geomorfología.

Los complejos relieves que configuran la región Amazonas ha sido modelados y desarrollados por los diversos procesos geo-estructurales (tectónicos) y/o por los aspectos exógenos, como la erosión y el interperismo. La intensidad de estos agentes ha determinado los rasgos morfológicos, topográficos y la altimetría en la diferentes geoformas que se observan en la Región. Asimismo, también han jugado un rol muy importante el comportamiento de los materiales parentales de las formaciones geológicas, el accionar de los diversos eventos geológicos que se desarrollan a través de diferentes períodos.

Las altitudes varían entre los 400 m.s.n.m.m. hasta las máximas altitudes ubicadas en la zona sur del departamento que alcanzar los 4200 m.s.n.m.m. Estas cimas montañosas se encuentran cubiertas de bosques amazónicos fuertemente intervenidos en donde por la



acción antrópica se acelera los procesos erosivos con las consecuentes coladas de barro, deslizamientos y huaycos quedando como resultado superficies profundamente disectadas o con características pétreas. En base a ello se ha diferenciado tres grandes patrones diferenciales, la cordillera Interandina, la cordillera Orienta y la cordillera Subandina. Estas, forman parte de la gran unidad morfoestructural denominada Cordillera de los Andes. La primera, constituye cadenas longitudinales alargadas, cuya composición litológica comprende principalmente rocas formadas durante la era Mesozoica. Estas montañas se alinean con un rumbo NO-SE y se encuentran distribuidas en forma paralela entre los ríos Utcubamba y Chiriaco (Valle de Utcubamba – Bagua). Estos relieves se encuentran compuestos por rocas esencialmente Mesozoicas, especialmente cretácicas pertenecientes al Grupo Goyllarisquizga y otras formaciones. La segunda, constituye relieves abruptos y escarpados de fuerte pendiente. Su origen es asociado a diferente fase de formación como la sedimentación ocurrida en los periodos del Precámbrico (600-800 m.a), donde se acumularon sedimentos pelíticos; que posteriormente fueron transformados o metamorfizados por procesos de magmatismo, y tectonismo. La tercera, constituye montañas de origen ígneo que se emplazó durante el levantamiento de los andes, en el periodo terciario inferior (80-60 m.a) y que han sufrido procesos erosionales moderados. Al igual que las montañas plutónicas peleozoicas se encuentran representadas por montañas altas de fuerte y moderadamente empinadas. Presenta formas de franjas alargadas, siguiendo el rumbo andino SE-NO.

### 2.3. Sismicidad.

En la región Cajamarca es conocida la actividad sísmica alrededores y dentro de la región, dentro de los más recientes tenemos el sismo del 25 de septiembre del año 2005, con una magnitud de 6.5 en escala de Richter con epicentro al noreste de la ciudad de Moyobamba, anteriormente el sismo del 4 de abril de 1991 con una magnitud de 6.2 en la escala de Richter, sienta el epicentro en la localidad de Rioja y Moyobamba. Así como estos en la historia de la ciudad de Chachapoyas han ocurrido sismos y terremotos en forma regular



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

llegando a intensidades cercanas a 8.9 MM., en la literatura especializada se abunda en detalles sobre ese tema.

Con estos antecedentes ocurridos en casi todo el territorio nacional, el Estado Peruano mediante sus instituciones correspondientes ha establecido el Nuevo Mapa de Zonificación en el Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente NTE – E030 aprobada con Decreto Supremo N° 003-2016-Vivienda.

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E030 y el predominio de los suelos bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo Resistentes, tomando parámetros, donde las fuerzas horizontales pueden calcularse de acuerdo a la relación:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

En el siguiente cuadro se muestra los valores factores sísmicos correspondientes a la zona de Estudio tomados del RNE E 030.

**Cuadro N°01:** Factores de Sismo Resistencia para el Lugar de Estudio.

Factor de Zona  $Z=0.25$

Perfil Tipo  $S_2$ : Suelo Intermedio.

Factor de Suelo  $S = 1.20$

$T_p(S) = 0.60.$

$T_L(S) = 2.0.$





**Fuente:** Reglamento Nacional de Edificaciones E0-30.

Donde:

- ✓ **T:** Periodo fundamental de la estructura, que depende de la altura de la edificación y de la característica estructural.
- ✓ **C:** Factor de amplificación sísmica,  $C = 2.50 (T_p/T)$ ;  
 $C \leq 2.50$ .
- ✓ **P:** Peso de la edificación.
- ✓ **Rd:** Coeficiente Básico de Reducción.

### 3. TRABAJOS DE CAMPO.

#### 3.1. Calicatas.

Se excavaron 5 (cinco) calicatas en las zonas de Estudio siguiendo todos los parámetros de seguridad con el personal encargado, con una profundidad de 2.00m, con la finalidad de obtener una muestra representativa y detallar las características del sub suelo. Las muestras han sido recibidas para los Estudios Geotécnicos en el laboratorio “**DG INGENIEROS S.A.C. - DEGEOLAB**”, el cual somos encargados de determinar las características físicas, químicas y mecánicas del suelo a fundar.

*“El Laboratorio no participó en la extracción de las muestras, solo se limitó a realizar los ensayos de laboratorio para el Estudio solicitado”*



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

### 3.2. Muestreo.

Teniendo en cuenta que el perfil del suelo es uniforme se ha tomado muestras a y -2.00m respecto a N'TN debidamente identificadas. Estas muestras se han enviado al Laboratorio “**DG INGENIEROS S.A.C. - DEGEOLAB**” para los respectivos ensayos, previamente pasado por el cuarteo como indica la Norma NTP: 339.089.

### 3.3. Ensayo IN SITU.

Se llevó a cabo 5 pruebas de densidad natural mediante el Cono de Arena en el lugar de Estudio, ha profundidades de 2.00m. Esta prueba de hizo con la finalidad de determinar la densidad del suelo.

## 4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Las muestras de suelos se recibieron en el laboratorio especializado “**DG INGENIEROS S.A.C. - DEGEOLAB**” para realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

### 4.1. Estándares.

**Cuadro N°02:** Normatividad de Ensayos Estándares.

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Contenido de Humedad	ASTM D2216
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM D422
Límite Líquido y Plástico	ASTM D4318
Clasificación SUCS	ASTM D2487
Densidad Natural	ASTM D1556
Descripción Visual - Manual	ASTM D2488

**Fuente:** Elaboración Propia.





#### 4.2. Especiales.

**Cuadro N° 03:** Ensayos Especiales a realizar.

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Sales Solubles Totales	ASTM D1889
Porcentaje de Sulfatos	ASTM D516
Porcentaje de Cloruros	ASTM D512
Proctor Modificado	ASTM D1557
CBR	ASTM D1883

Fuente: Elaboración Propia.

### 5. TRABAJOS DE GABINETE.

#### 5.1. Perfil Estratigráfico.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de campo realizada en la zona del Proyecto en base a las calicatas, del estudio adquirido de las excavaciones, así como de los diferentes ensayos de laboratorio realizados a la muestra de suelo, se puede establecer la siguiente descripción.

#### 5.2. Conformación del Suelo.

**Cuadro N° 04:** Resultados de Ensayos de Laboratorio.

CAL	D.S.M kg/cm <sup>3</sup>	O.C.H %	CBR 100%DSM	CBR 95%DSM	CLAS. SUCS	CLAS. AASHTO	HUMEDAD%
C-1	1.78	11.50	14.00	12.60	ML	A-6(7)	11.5
C-2	1.77	13.05	13.00	20.00	GM	A-2-4(2)	13.5
C-3	1.76	9.02	12.80	15.00	GC	A-2-5(3)	9.20
C-4	1.75	11.80	13.20	19.30	GM	A-2-5(2)	11.80
C-5	1.77	8.50	18.50	10.50	SM	A-2-6(4)	8.50



### 5.3. Napa Freática.

Durante la excavación a cielo abierto no se encontró napa freática a 1.50 metros de profundidad.

## 6. DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

### 6.1. Método de diseño.

Para el diseño de Pavimento Rígido se ha empleado el método de diseño de la Asociación Americana de Funcionarios de Carretera y Transporte (AASHTO), correspondiente a la versión 1993.

### 6.2. Variables de diseño de Pavimento Rígido.

- Espesor.
- Serviciabilidad.
- Tráfico.
- Transferencia de carga.
- Propiedades de concreto.
- Resistencia de la subrasante.
- Drenaje.
- Confiabilidad.

#### a. Espesor

El espesor de pavimento de concreto es la variable que pretendemos determinar al realizar un diseño, el resultado del espesor que se ve afectado por todas las demás variables que intervienen en el cálculo.

Es importante especificar lo que se diseña, ya que a partir de los espesores regulares una pequeña variación en el espesor puede significar una variación en la vida útil.



## b. Servisiabilidad.

El procedimiento de Diseño AASHTO predice el porcentaje de pérdida de Servisiabilidad ( $\Delta$  PSI) para varios niveles de tráfico y cargas de ejes.

Entre mayor sea el  $\Delta$  PSI, mayor será la capacidad de carga del pavimento antes de fallar.

La Servisiabilidad se define como la habilidad del pavimento de servir al tipo de tráfico (autos y camiones) que circulan en la vía, se mide una escala de 0 al 5 donde 0 (cero) significa una calificación para pavimentos intransitables y 5 (cinco) para un pavimento excelente. La servisiabilidad se define con parámetros medibles como son: el índice de perfil, índice de rugosidad internacional, coeficiente de fricción, distancia de frenado, visibilidad, etc.

Servisiabilidad Inicial ( $P_0$ ).- Es la condición que tiene un pavimento inmediatamente después de la construcción del mismo. Los valores recomendados por AASHTO para este parámetro son:

**Para pavimento de Concreto = 4.5**

Servisiabilidad Final ( $P_f$ ).- La servisiabilidad final tiene que ver con la calificación que esperamos tenga el pavimento al final de su vida útil.

Los valores recomendados de Servisiabilidad Final son:

Para Autopistas	2.5
Para Carreteras	2.0
Para zonas Industriales	1.8





Pavimentos Urbanos Principales 1.8

Pavimento Urbano Secundario 1.5

### c. Tráfico.

La metodología AASHTO considera la vida útil de un pavimento relacionado al número de repeticiones de carga que podrá soportar el pavimento antes de llegar a las condiciones de servicio final predeterminado por el camino. La investigación nos muestra que el efecto sobre el comportamiento del pavimento, de una carga por eje de mayor masa, puede representarse por una cantidad equivalente a 80 KN (8.2 Ton. ó 18,000 Lb) de aplicaciones de carga por eje simple.

Los pavimentos de concreto el AASHTO los diseña por fatiga. La fatiga la podemos entender como el número de repeticiones o ciclos de carga y descarga que actúa sobre un elemento.

La vida útil mínima con la que debe diseñar un pavimento rígido es de 20 años. Adicionalmente se deberá contemplar el crecimiento del tráfico durante su vida útil. Para el presente caso se prevé sean automóviles, camionetas, microbuses, ómnibus y eventualmente camiones de diferente cantidad de ejes.

Por las razones expuestas se ha visto por conveniente la aplicación de métodos aproximados para el análisis del tráfico adoptado el desarrollo por vías bajo volumen de tráfico por la T.B.R en su manual "Síntesis 4 Structural Desing of Low Volume Roadas, donde el IMD es afectado por un factor (M) de tráfico mixto de acuerdo a tres categorías de porcentajes de camiones (bajo, medio, y alto) tal como se indica en el siguiente cuadro.



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

DISTRIBUCIÓN DE CARGA (N18 por camión)	PORCENTAJE DE CAMIONES		
	BAJO (Menos de 15%)	MEDIO (Menos de 15%)	ALTO (Menos de 15%)
LIGERO (Menos de 0.75)	9	18	27
MEDIO (de 0.75 a 1.50)	23	46	69
PESADO (Más de 1.50)	37	73	110

Una vez estimado el Tráfico M, el cálculo del número de ejes equivalentes a 18 kips previsto durante el periodo de diseño, en función de la tasa de crecimiento se realiza en forma convencional.

Para el cálculo de Número de Ejes Equivalentes durante el periodo de diseño considerado se dispone de la siguiente información.

- Índice Medio Diario (IMD) : 1, 000 (ESTIMADO)
- Tasa de crecimiento : 3%.
- Periodo de Diseño : 20 años.
- Porcentaje de Camiones : Bajo (Menos de 15%).
- Distribución de Cargas : Medio.





El factor de tráfico será entonces  $M = 23$ ; calculándose el número total acumulado de ejes equivalentes de 18 Kips, durante el periodo de diseño, con la siguiente expresión.

$$N_{18} = \text{IMD} * M * ((1+i)^n - 1) / \text{Ln}(1+i)$$

Donde:

- IMD : Índice Medio Diario.  
M : Factor de Composición de Tráfico.  
I : Tasa de Crecimiento.  
n : Periodo de Diseño.

Reemplazando la información disponible se obtiene:

$$N_{18} = 1,000,000.00 \text{ repeticiones.}$$

#### d. Transferencia de carga

La transferencia de carga es la capacidad que tiene la losa del pavimento para transmitir fuertes cortantes con sus losas adyacentes, con el objetivo de minimizar de las deformaciones y los esfuerzos en la estructura del pavimento, mientras mejor sea la transferencia de cargas mejor será el comportamiento de las losas del pavimento.

El método AASHTO considera la transferencia de cargas mediante factor de transferencia de carga J.

La efectividad de la Transferencia de Carga entre losas adyacentes depende de varios factores:

- Cantidad de Tráfico.
- Utilización de Pasa juntas.
- Soporte lateral de las losas.

Una manera de transferir la carga de una losa a otra es mediante la trabazón de agregados que se genera en la grieta debajo del corte



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

de la junta, sin embargo, esta forma de transferir carga solamente se recomienda para vías con tráfico ligero.

La utilización de pasajuntas es la manera más conveniente de lograr la efectividad en la transferencia de cargas, se utiliza pasajuntas cuando:

- a) El tráfico pesado sea mayor al 25% del tráfico total.
- b) El número de ejes Equivalentes de Diseño sea mayor a 5.0 millones de Esal's.

El coeficiente de Transferencia de Carga considera el Esfuerzo de transferencia a través de la junta o grieta. Para pavimentos de concreto continuamente reforzado el tamaño mínimo y espaciamiento máximo de barra de unión deberá ser lo mismo que para las barras de unión entre carriles el rango de  $J$  está entre 2.3 y 2.9, con un valor recomendado de 2.6.

**Soporte Lateral.-** El confinamiento que produce el soporte lateral contribuye a reducir los esfuerzos máximos que se generan en el concreto por el efecto de las cargas. Un pavimento de concreto puede considerarse lateralmente soportado cuando tenga algunas de las siguientes características en su sección:

- Carril  $\geq 4.0\text{m}$ .
- Confinamiento con Guarniciones o Banquetas.
- Con Acortamientos Laterales.

**Pasajuntas.-** Barra de acero redondeado liso  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  la cual no se debe de adherir al concreto permitiendo el libre movimiento de losa a la adyacente. Se coloca perfectamente alineada a la mitad de espesor de la losa.





Los diámetros, longitudes y separaciones de las pasajuntas están en función del espesor de las losas principalmente. Algunas recomendaciones prácticas para la selección de la Barra son las siguientes:

Espesor de la Losa		Barras Pasajuntas					
		Diámetro		Longitud		Separación	
cm	in	mm	in	cm	in	cm	in
13 a 15	5 a 6	19	3/4	41	16	30	12
15 a 20	6 a 8	25	1	46	18	30	12
20 a 30	8 a 12	32	1 1/4	46	18	30	12
40 a 43	12 a 17	38	1 1/2	51	20	38	15
43 a 50	17 a 20	45	1 3/7	56	22	46	18

### e. Propiedades del Concreto.

Son dos las propiedades del concreto que influyen en el diseño de un pavimento de concreto y en un comportamiento a lo largo de su vida útil:

- Resistencia a la tensión por flexión ( $S'c$ ) o Módulo de Ruptura (MR).
- Módulo de Elasticidad del Concreto ( $E_c$ ).

**Módulo de Ruptura (MR).**- Debido a que los movimientos de concreto trabajan principalmente a flexión es recomendable que su especificación de resistencia del concreto trabajado a flexión, que se le conoce como resistencia a la flexión por tensión ( $S'c$ ) o Módulo de Ruptura (MR) normalmente especificada a los 28 días.

El módulo de ruptura se mide mediante ensayos de viga de concreto aplicándoles cargas en el tercio de su claro de apoyo. Los valores recomendados para el Módulo de Ruptura varían desde los 41 kg/cm<sup>2</sup> (583 psi) hasta los 50 kg/cm<sup>2</sup> (771 psi) a los 28



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

días dependiendo del Uso que vaya a tener. En seguida se muestra valores recomendados.

Tipo de Pavimento	MR recomendado	
	kg/cm <sup>2</sup>	psi
<i>Autopista</i>	48.0	682.7
<i>Carreteras</i>	48.0	682.7
<i>Zonas Industriales</i>	45.0	640.1
<i>Urbanas Principales</i>	45.0	640.1
<i>Urbanas Secundarias</i>	42.0	597.4

**Módulo de Elasticidad.-** El módulo de Elasticidad del concreto está íntimamente relacionado con el Módulo de Ruptura y se determina mediante la norma ASTM C469. La dos más utilizadas son:

- $EC = 6,750 * MR.$
- $EC = 26,454 * 0.77$

### f. Resistencia de la Sub – rasante

La resistencia de la sub rasante es considerada dentro del método del Módulo de Reacción del suelo  $K$  que se puede obtener directamente mediante la prueba de placa.

El módulo de reacción de suelo corresponde a la capacidad portante que tiene el terreno natural en donde se soportará el cuerpo del pavimento.

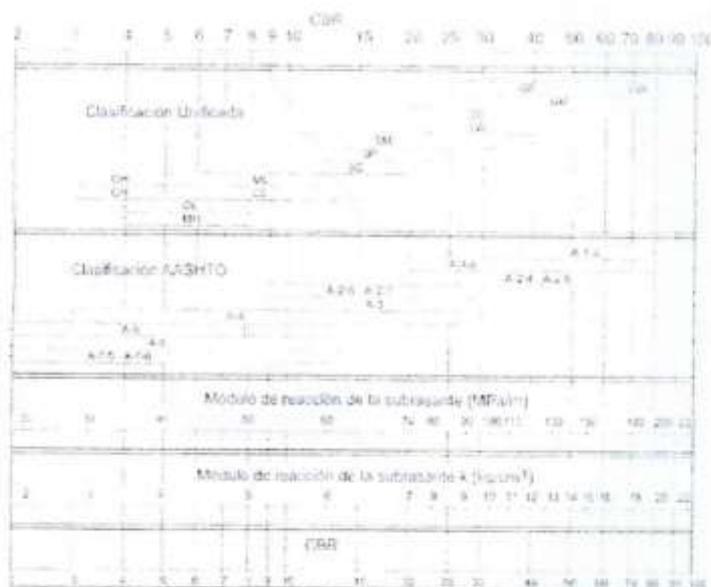




## Estimaciones y Correcciones de K.

En base a un gran número de muestras y estudios se ha podido destacar algunos valores estimados del módulo de reacción del suelo a diferentes propiedades.

Diferentes autores han publicado sus resultados y en general no difieren notablemente.



## Correlación, SUSCS y VRS.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

### g. Drenaje.

En cualquier tipo de pavimento, el drenaje, es un factor determinante en el comportamiento de la estructura del pavimento a lo largo de su Vida útil, y por lo tanto lo es también en el diseño del mismo. Es muy importante evitar que exista



presencia de agua en la estructura de soporte. Tener agua atrapada en la estructura del Pavimento produce efectos nocivos en el mismo como puede ser:

- Reducción de la resistencia de materiales granulares no ligado.
- Reducción de la resistencia de la Subrasante.
- Expulsión de finos.
- Levantamiento diferencial de suelos expansivos.
- Expansión por congelamiento del suelo.

Algunos de estos fenómenos se pueden minimizar cuando se utilizan bases estabilizantes con cemento o base de relleno fluido.

Los valores recomendados para el coeficiente de drenaje deberán estar entre 1.0 y 1.10.

## h. Confiabilidad

Los factores estadísticos que influyen en el comportamiento de los pavimentos son:

- Confiabilidad R.
- Desviación Estándar.

**Confiabilidad.** - La confiabilidad está definida como la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación.

Otra manera de entender la confiabilidad, por ejemplo, es: si se considera una confiabilidad "R" del 80% estaríamos permitiendo que el 20% de las losas de los pavimentos alcance al final de su vida útil una serviciabilidad igual a la serviciabilidad final seleccionado en el diseño.



## Confiabilidad recomendada por AASHTO

Clasificación Funcional	Urbano	Rural
<i>Autopistas</i>	85 % - 99.9 %	80 % - 99.9 %
<i>Arteria Principal</i>	80 % - 99 %	75 % - 99 %
<i>Colectora</i>	80 % - 95 %	75 % - 95 %
<i>Locale</i>	50 % - 80 %	50 % - 80 %

Para las vías con función colectora en zona urbana, debe adoptar un factor de confiabilidad (R) entre 80 y 95 % si se adopta una confiabilidad de 85% la Desviación Estándar ( $S_o$ ) = 0.30.

Con los datos y parámetros de diseño establecido ingresamos a la carta de diseño para pavimentos rígidos, el espesor encontrado es de 6", en centímetros sería 15 cm.

### i. Recomendaciones y Conclusiones.

Se recomienda para este estudio de suelos con fines de pavimentación rígida lo siguiente:

Índice medio Diario de Tráfico (IMD)	Espesor de la Losa (cm)	Resistencia del Concreto de la Losa F'C (KG/CM2)	Capa de apoyo de losa (Base Granular)	Sub Base Granular
De 1, 000 a 2, 500	15.0 a 20.0	280	20.0 cm	20.0 cm
Menores a 1, 000	13.0 a 15.0	280	20.0 cm	20.0 cm



## **7. PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN PARA LOSA PROYECTADA.**

Así tenemos:

### **7.1. Sub Rasante.**

En vista que el suelo de la zona está constituido por material Arenoso arcilloso, arenoso limoso y arcillas regular plasticidad, los cuales son de mediana capacidad de soporte, se ha optado por cortar el material de la sub rasante hasta una profundidad de 55.00cm a partir de la rasante; eliminando el material de corte, luego se humedeciendo y compactando al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo de Proctor Modificado.

### **7.2. Base Granular.**

La Sub base tendrá un espesor de 0.20 m, será de un material granular seleccionado de tipo A-1-a (0), y deberá ajustarse a la gradación "A", para materiales de Base propuestos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el material será colocado, humedecido con el óptimo de humedad, batido, nivelado y perfilado para luego ser compactado con un rodillo vibratorio hasta alcanzar el 100% de la M.D.S.

Dicho material tendrá un CBR del 80% como mínimo, de acuerdo a los requerimientos para base granular del M.T.C.

### **7.3. Losa de Concreto Rígido.**

Será de concreto simple con Cemento Portland Tipo 1 (uno) con una resistencia a la compresión a los 28 días de  $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ . El 0.15m, que incluye la losa propiamente dicha y una capa de desgaste. Ver el siguiente detalle de Pavimento Rígido.



## 8. VEREDAS DE CONCRETO.

### 8.1. Descripción

Este trabajo se refiere a veredas de concreto simple, construidas sobre una base granular, de acuerdo con las presentes especificaciones y diseños registrados en los planos.

### 8.2. Sub – rasante

Constituidas por el terreno natural, nivelado, perfilado y compactado a humedad óptima, en el ancho completo de la plataforma. El suelo deberá ser clasificado y compactado en un espesor mínimo de 0.10m con grado de compactación mínima de 95% de ensayo de Proctor Modificado.

### 8.3. Base Granular.

Será de material granular de afirmado que será colocado, humedecido y compactado al 95% de la MDS del ensayo de Proctor Modificado, tendrá un espesor de 0.10m.

### 8.4. Losa.

Será de concreto simple de Cemento Portland Tipo I (uno) con una resistencia a la compresión a los 28 días de  $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ . El asentamiento (Slump) medido en el cono de Abrams tendrá un valor comprendido entre 4" (máximo) y 2" (mínimo). Tendrá un espesor de 10.0cm que incluye la losa propiamente dicha y una capa de desgaste.



### 8.5. Juntas.

Se colocarán juntas de dilatación (o expansión), contracción y construcción, según diseños.

## 9. ESPECIFICACIONES PARA VEREDAS

### 9.1. Requisitos Generales.

Previamente se tendrá cuidado en revisar y probar minuciosamente todas las tuberías y conexiones existentes de agua y desagüe reparando convenientemente aquellas que muestren fugas o pérdidas de agua.

### 9.2. Encofrado.

Los encofrados se harán de metal o de madera sana y pareja, de un espesor mínimo de 1 1/2" en las curvas de 1/2" o 3/4", según los radios. Carecerán de torceduras y serán suficientemente fuertes para resistir las presiones del concreto simple.

Los encofrados se figuran firmemente con estacas en su posición, manteniendo el alineamiento y la elevación correcta.

La madera deberá estar debidamente cepillada, y a criterio del ingeniero inspector deberán ser reemplazadas cada vez que se necesite.

### 9.3. Construcción.

El espesor de la losa de concreto rígido será de 0.15m. Que estará compuesta por dos capas.



La primera capa o capa resistente, una vez terminada presentará una superficie uniforme, nivelada, rugosa y compactada, durante el vaciado se consolidará adecuadamente el concreto con un apisonado. El agregado tendrá piedras con tamaños máximos de 1 1/2". La suma de los porcentajes de pizarras, carbón, grumos de arcilla, fragmentos blandos y otras sustancias perjudiciales no deberá exceder del 5% en peso. Se desecha el agregado que presente contenido de materia orgánica.

La segunda capa o capa de desgaste, se aplicará a más tardar dos horas después y aun estando fresca y limpia la primera.

El acabado de la superficie se hará inicialmente con paleta de madera alisándola luego con plancha de metal. Se dejará cierta aspereza antideslizante en el acabado y correrán bruñas de espaciamiento, o como disponga el ingeniero supervisor, usando la herramienta ad-hoc.

Los sardineles se construirán solidarios con la losa dándoles la forma y dimensiones que indican los planos. Llevarán sardineles todos los bordes de la losa deportiva de uso múltiples.

#### 9.4. Curado.

El curado del concreto se iniciará aproximadamente a las 8 horas del vaciado. El curado se llevará a cabo durante 7 días, con artillería húmeda, materiales de algodón o cualquier otro material de alta calidad absorbente, con telas plásticas de polietileno o con líquidos formadores de membrana.

#### 9.5. Juntas.

Se colocarán juntas de dilatación con una separación de 1cm o 0.10m para permitir la expansión térmica. Los cantos se bolearán antes de que fragüe el concreto (radio 0.015m).

Las juntas se sellarán con tecknoport.

Una junta podrá ser reemplazada por una junta de construcción por razones de vaciado.



### 9.6. Control de Compactación.

Se ejecutarán controles de la compactación mediante ensayos de Densidad de Campo, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- **Sub Rasante:** Cada 200 m<sup>2</sup>, al 90% de la MDS del Proctor Modificado.
- **Base Granular:** Cada 250 m<sup>2</sup>, al 95% de la MDS del Proctor Modificado.

## 10. AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN.

El suelo bajo el cual se cimienta toda la Estructura, tiene un efecto Alto a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos (sulfatos y cloruros principales), que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las Estructuras.

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea por ascensión capilar del suelo que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro de concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

De los resultados de los análisis químicos obtenidos para efectos de este informe se ha seleccionado las muestras respectivas de los sondeos de cada calicata, a la profundidad de cimentación, se tiene:

Los resultados se pueden observar en los anexos del Estudio en ppm.

\*ppm. : Partes por Millón.



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

### CUADRO N°07: PARÁMETROS DE AGRESIVIDAD QUÍMICA.

<i>Elemento Químico</i>	<i>Parámetros</i>	<i>Grado de Agresividad</i>
Cloruros	0 – 1, 000.0 ppm	Moderado
Sulfatos	1,000.0 – 2, 000.0 ppm	Leve
Sales Solubles Totales	0 – 15, 000.0 ppm	Moderado

Se concluye que le estrato del suelo que forma parte del contorno donde irá plantada la cimentación contiene concentraciones Moderadas de sales solubles totales, sulfatos y cloruros, que podrán atacar el concreto y la armadura de la cimentación.

Se recomienda Usar el **Cemento Tipo I (uno)**.





## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. El área de estudio del proyecto: *“DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN, 2021”*, se encuentra ubicada en el distrito de Bagua Grande (Ciudad de Bagua Grande), provincia de Utcubamba, Región Amazonas.
2. Se realizó las pruebas de campo que consistió en 05 calicatas a cielo abierto; realizado hasta una profundidad máxima de 2.00m, a partir de la superficie inicial del terreno, no encontrándose problemas de deslizamiento, presencia de grietas bajo el estrato de cimentación o la presencia de suelo blando la cual podría causar fallas por flexión de la cimentación.
3. Los suelos donde estará desplantada la cimentación están clasificados (según el sistema de clasificación SUCS y AASTHO) como el suelo SC, arena arcillosa, SM arena limosa, ML y CL.
4. No se encontró la presencia de Napa Freática en la calicata a una profundidad de 2.00m.
5. En la pavimentación a construirse, por la presencia de arcilla arenosa de baja plasticidad de consistencia baja, deberá ser eliminado o cortado en 0.55m, considerando desde el nivel de la sub rasante y reemplazarlo con material granular; los primero 0.20m, puede ser hormigones gruesos, material de tipo OVER de diámetro tamaño máximo de 4”, debidamente compactados, como base colocar 0.20m de material granular clasificado, compactado al 100% de la densidad máxima seca del ensayo de Proctor Modificado y finalmente colocar 0.15m de losa de concreto a un  $f_c = 280\text{kg/cm}^2$ .
6. La Base Granular con un espesor de 0.20m, se construirá de acuerdo a las especificaciones técnicas generales. El material de afirmado será colocado y compactado en las condiciones de M.D.S y O.C.H., alcanzando el 100% de la MDS del Proctor Modificado; también el Afirmado deberá cumplir ciertas granulometrías propuestas por el MTC.



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

7. La Sub Rasante será cortada hasta la cota de subrasante, luego se descalificará, humedecerá, se batirá, luego de confinará y se compactará hasta alcanzar el 95% de la MDS del ensayo de Proctor Modificado del mismo material.
8. Control de Compactación.

Se ejecutarán controles de la compactación mediante ensayos de Densidad de Campo, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- **Sub Rasante:** Cada 200 m<sup>2</sup>, al 90% de la MDS del Proctor Modificado.
- **Base Granular:** Cada 250 m<sup>2</sup>, al 95% de la MDS del Proctor Modificado.

9. Espesor de la pavimentación propuesto:  
**Losa de Concreto Rígido:** 24.0 cm de concreto rígido con un  $f'c$  de 280 kg/cm<sup>2</sup>.  
**Base Granular 8.0":** 20.0 cm de material de afirmado, mínimo al 80% del CBR.  
**Hormigón Grueso 8.0":** 20.0 cm de material de Hormigón Grueso u Over mínimo 4".
10. En la construcción de veredas a utilizarse para tránsito peatonal, cortar el suelo en 0.30m, y reemplazar los primeros 0.10m, con arena fina y limpia con clasificación AASHTO A-1a (0), los siguientes 0.10m, con material granular y compactarlos al 90% de la densidad seca máxima seca del Proctor Modificado, seguido de una losa de concreto de 0.10m; de  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>.
11. Se recomienda un buen sistema de drenaje longitudinal y transversal que deberá ser prolijamente construido de acuerdo a sus ubicaciones y dimensiones a fin de captar, conducir y alejar del camino el agua de escorrentía proveniente de las lluvias, disminuyendo el efecto de la humedad, y el cambio consecuente del volumen del suelo expansivo.





## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

12. Los resultados del análisis químico muestran que el suelo de cimentación no mostrará problemas de alteración química en las estructuras a colocar. Por lo tanto, las varillas de acero (o similar) y la cimentación del proyecto serán recubiertas usando el Cemento Portland Tipo I (uno).

*Nota: Las conclusiones y recomendaciones de aplican exclusivamente al área de estudio.*





### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones.
- Norma E-030, Diseño Sismo Resistente.
- Alva Hurtado J.E., Meneses J. Y Guzmán V.V (1984), “Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú”, V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Túcna, Perú.
- Juárez Badillo – Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck: Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- T William Lambe Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Cimentación de Concreto Armado en Edificaciones – ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto - ACI American Concrete Institute. Tercera Edición 1995.
- Manual de Carreteras (2016): “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos -Sección de Suelos y Pavimentos”.



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
CONCRETO PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C

**ENSAYOS DE**  
**LABORATORIO**



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

**SOLICITANTE** : VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA  
**PROYECTO** : "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTACIÓN RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"  
**UBICACIÓN** : JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE  
**FECHA** : AGOSTO 2021  
**CALICATA** : C - 1  
**PROFUNDIDAD** : 0.00 - 2.00m Progresiva.: Km.: 0+100

PROF. ( m )	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					
		MATERIAL COMPUESTO POR SUELO LIMOSO DE BAJA PLASTICIDA, ESTE SUELO ES DE COLOR NEGRO, SIN PRESENCIA DE MATERIAL ORGÁNICO. CUENTA ADEMÁS CON GRAVA DE TMN 4" EN DISTANCIAS CONSIDERABLES	M-1	ML	A-6(7)
					

**Observaciones** : Tipo de Excavación manual a cielo abierto ( calicata )



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

**SOLICITANTE** : VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA  
**PROYECTO** : "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTACIÓN RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"  
**UBICACIÓN** : JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE  
**FECHA** : AGOSTO 2021  
**CALICATA** : C - 2  
**PROFUNDIDAD** : 0.00 - 2.00m  
 Progresiva.: Km.: 0+500

PROF. ( m )	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10		MATERIAL COMPUESTO POR GRAVAS Y LIMOS, ESTOS SON DE COLOR NEGRO Y MARRÓN OSCURO	M-1	GM	A-2-4(2)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					



**Observaciones** : Tipo de Excavación manual a cielo abierto ( calicata )



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

**SOLICITANTE** : VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA  
**PROYECTO** : "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTACIÓN RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"  
**UBICACIÓN** : JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE  
**FECHA** : AGOSTO 2021  
**CALICATA** : C - 3  
**PROFUNDIDAD** : 0.00 - 2.00m  
 Progresiva.: Km.: 0+900

PROF. ( m )	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.20 1.30 1.50 1.55 1.60 1.70 1.75 1.80 1.90 2.00		MATERIAL GRANULAR COMPUESTO DE GRAVAS ARCILLOSAS DE UN COLOR QUE VA DE MARRON OSCURO A AMARILLENTO Y CON UNA HUMEDAD REGULAR 11%	M-1	GC	A-2-5(3)
2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00		 	 		

**Observaciones** : Tipo de Excavación manual a cielo abierto ( calicata )



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

**SOLICITANTE** : VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA  
**PROYECTO** : "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTACIÓN RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"  
**UBICACIÓN** : JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE  
**FECHA** : AGOSTO 2021  
**CALICATA** : C - 4  
**PROFUNDIDAD** : 0.00 - 2.00m  
 Progresiva.: Km.: 1+400

PROF. ( m )	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10		MATERIAL COMPUESTO POR SUELO CON GRAVAS LIMOSAS DE COLOR NEGRO LAS CUALES NO CUENTAN CON MATERIAL ORGÁNICO Y CUENTAN CON UNA HUMEDAD MEDIA	M-1	GM	A-2-5(2)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.75					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					

**DGEOLAB**  
 DG INGENIEROS SAC  
*[Signature]*  
 Wilmer W. Delgado Guesales  
 INGENIERO CIVIL - S.P. 11023  
 JEFE DE LABORATORIO

**DGEOLAB**  
 DG INGENIEROS SAC  
*[Signature]*  
 Bach. Wilson S. Tarrillo Delgado  
 LABORATORISTA

**Observaciones** : Tipo de Excavación manual a cielo abierto ( calicata )



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

**SOLICITANTE** : VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA  
**PROYECTO** : "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTACIÓN RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"  
**UBICACIÓN** : JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE  
**FECHA** : AGOSTO 2021  
**CALICATA** : C - 5  
**PROFUNDIDAD** : 0.00 - 2.00m Progresiva.: Km.: 1+900

PROF. ( m )	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10		MATERIAL COIMPUESTO POR SUELO LIMOSO ARENOSO DE COLOR MARRON Y CON GRAVAS PEQUEÑAS DE 1" DISPERSAS, SIN NAPA FREÁTICA.	M-1	SM	A-2-6(4)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.55					
1.60					
1.70					
1.75					
1.80					
1.90					
2.00					
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50					
2.60					
2.70					
2.80					
2.90					
3.00					



**Observaciones** : Tipo de Excavación manual a cielo abierto ( calicata )



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

REGION: AMAZONAS

PROFUNDIDAD: 2.00m.

NORMATIVA: MTC E 107

FECHA: AGOSTO 2021

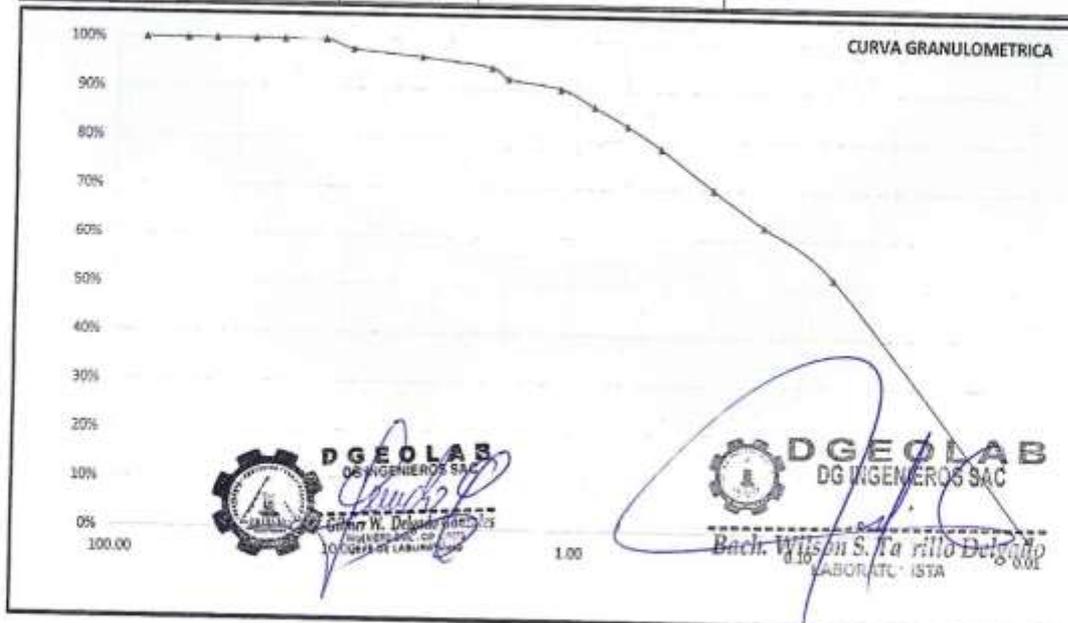
CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO

CALICATA : C-1

MUESTRA: M-1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MTC E 107

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.00%	GRAVAS (%)	3.46%
2"	50.00		0.00	0.00	100.00%	ARENAS (%)	44.31%
1 1/2"	37.50		0.00	0.00	100.00%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	52.23%
1"	25.40		0.00	0.00	100.00%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00		0.00	0.00	100.00%	% HUMEDAD	8.96
1/2"	12.50		0.00	0.00	100.00%	% DE MAT. < #200	52.23
3/8"	9.50	15	1.91	1.91	98.09%	D60 =	-
Nº 4	4.75	12.2	1.55	3.46	98.44%	D10 =	-
Nº 8	2.36	15.2	1.94	5.40	94.60%	D30 =	-
Nº 10	2.00	18	2.29	7.69	92.31%	CU =	-
Nº 16	1.18	15.2	1.94	9.63	90.37%	CC =	-
Nº 20	0.84	28.1	3.58	13.20	86.80%	FECHA	OCTUBRE 2017
Nº 30	0.60	30	3.82	17.02	82.98%	CLASIFICACION SUCS	ML
Nº 40	0.43	35.4	4.51	21.53	78.47%	CLASIFICACION AASHTO	A-6(7)
Nº 60	0.25	65.2	8.30	29.83	70.17%	Tener en cuenta que el suelo que pasa al fondo es resultado de la pérdida por lavado y la granulometría fina	
Nº 100	0.15	58.6	7.46	37.29	62.71%		
Nº 200	0.07	82.3	10.48	47.77	52.23%		
Plato	0.01	410.2	52.23	100.00	0.0%		
I		785.4	100				





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

REGION: AMAZONAS

PROFUNDIDAD: 2.00m.

NORMATIVA: MTC E 107

FECHA: AGOSTO 2021

CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO

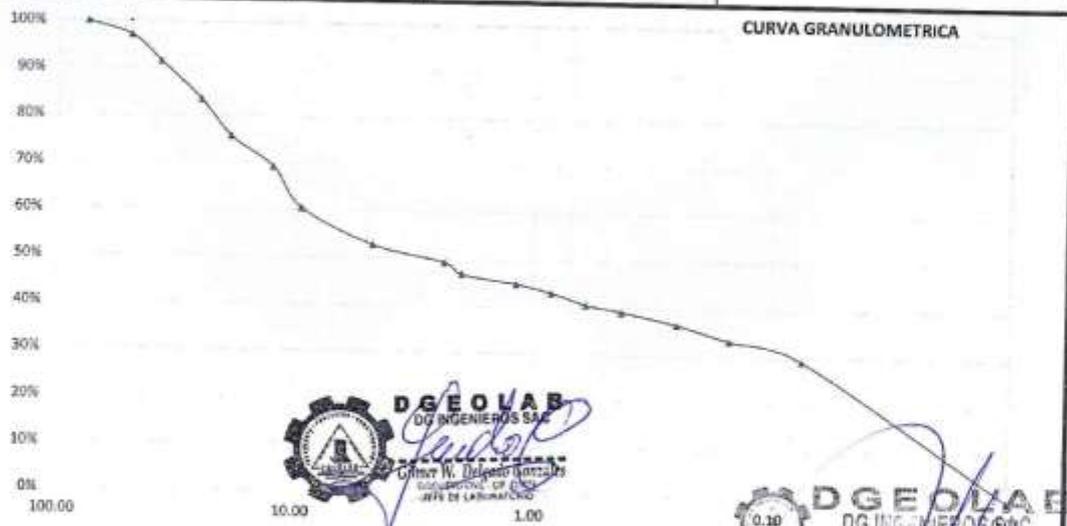
CALICATA : G-2

MUESTRA: M-1

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO - NTP 359.128

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	47.17%
2"	50.00	30	2.87	2.87	97.1%	ARENAS (%)	23.59%
1 1/2"	37.50	58.5	5.60	8.48	91.5%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	29.23%
1"	25.40	84.2	8.07	16.54	83.5%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	80.6	7.72	24.26	75.7%	% HUMEDAD	12.57%
1/2"	12.50	68.2	6.53	30.80	69.2%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	90.8	8.70	39.49	60.5%	% DE MAT. < #200	29.23
Nº 4	4.75	80.2	7.68	47.17	52.8%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	37.3	3.57	50.75	49.3%	D60 =	-
Nº 10	2.00	26.2	2.51	53.26	46.7%	D10 =	-
Nº 16	1.18	20	1.92	55.17	44.8%	D30 =	-
Nº 20	0.84	18.5	1.77	56.94	43.1%	CU =	-
Nº 30	0.60	25.5	2.44	59.39	40.6%	CC =	-
Nº 40	0.43	15.2	1.46	60.84	39.2%	FECHA	OCTUBRE 2017
Nº 60	0.25	26.4	2.53	63.37	36.6%	CLASIFICACION SUCS	GM
Nº 100	0.15	35.2	3.37	66.74	33.3%	CLASIFICACION AASHTO	A-2-4(2)
Nº 200	0.07	42	4.02	70.77	29.2%	Tener en cuenta que el suelo que pasa al fondo es resultado de la pérdida por lavado y la granulometría fina	
Plato	0.01	305.2	29.23	100.00	0.0%		
	X	1044	100				

CURVA GRANULOMETRICA



Basil W. Delgado  
LABORATORIO



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

REGION: AMAZONAS

PROFUNDIDAD: 2.00m.

NORMATIVA: MTC E 107

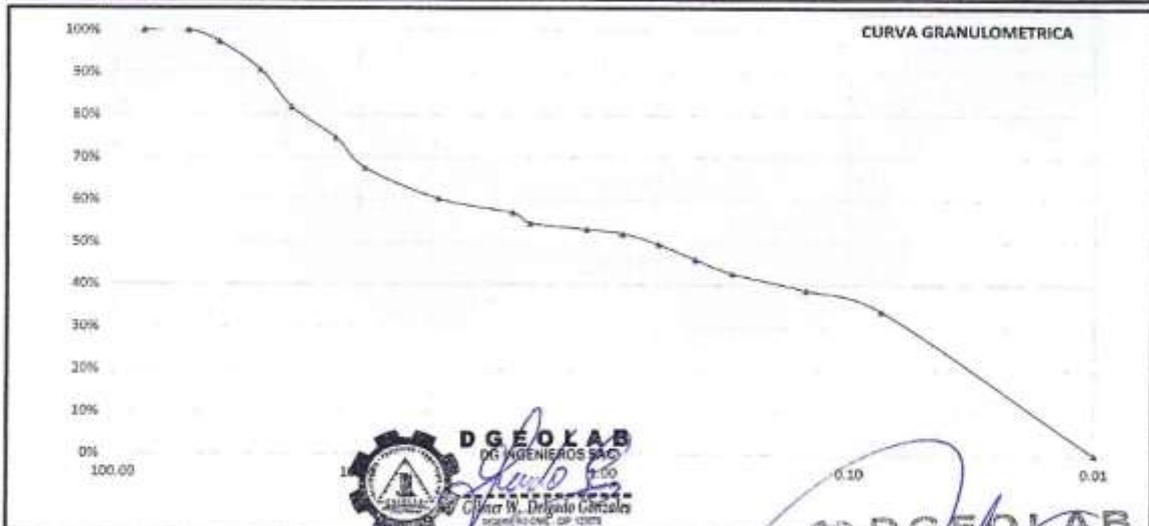
FECHA: AGOSTO 2021

CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO

CALICATA : C-3 MUESTRA: M-1

METODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339.128

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	39.75%
2"	50.00		0.00	0.00	100.0%	ARENAS (%)	26.40%
1 1/2"	37.50	34	2.69	2.69	97.3%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	33.85%
1"	25.40	84.7	6.71	9.41	90.6%	PESO ESPECÍFICO	-
3/4"	19.00	130.5	8.76	18.17	81.8%	% HUMEDAD	11.00%
1/2"	12.50	90.8	7.20	25.36	74.6%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	89	7.05	32.42	67.6%	% DE MAT. < #200	33.85
Nº 4	4.75	92.5	7.33	39.75	60.3%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	41.5	3.29	43.04	57.0%	D60 =	-
Nº 10	2.00	30.2	2.39	45.43	54.6%	D10 =	-
Nº 16	1.18	18.3	1.45	46.88	53.1%	D30 =	-
Nº 20	0.84	12.5	0.99	47.87	52.1%	CU =	-
Nº 30	0.60	32.5	2.58	50.45	49.6%	CC =	-
Nº 40	0.43	45.1	3.57	54.02	46.0%	FECHA	OCTUBRE 2017
Nº 50	0.30	41.7	3.31	57.33	42.7%	CLASIFICACION SUCS	GC
Nº 100	0.15	50.1	3.97	61.30	38.7%	CLASIFICACION AASHTO	A-2-5(3)
Nº 200	0.07	61.2	4.85	66.15	33.9%	Tener en cuenta que el suelo que pasa al fondo es resultado de la pérdida por lavado y la granulometría fina	
Plato	0.01	427.1	33.85	100.00	0.0%		
	I	1261.7	100				





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

REGION: AMAZONAS

PROFUNDIDAD: 2.00m.

NORMATIVA: MTC E 107

FECHA: AGOSTO 2021

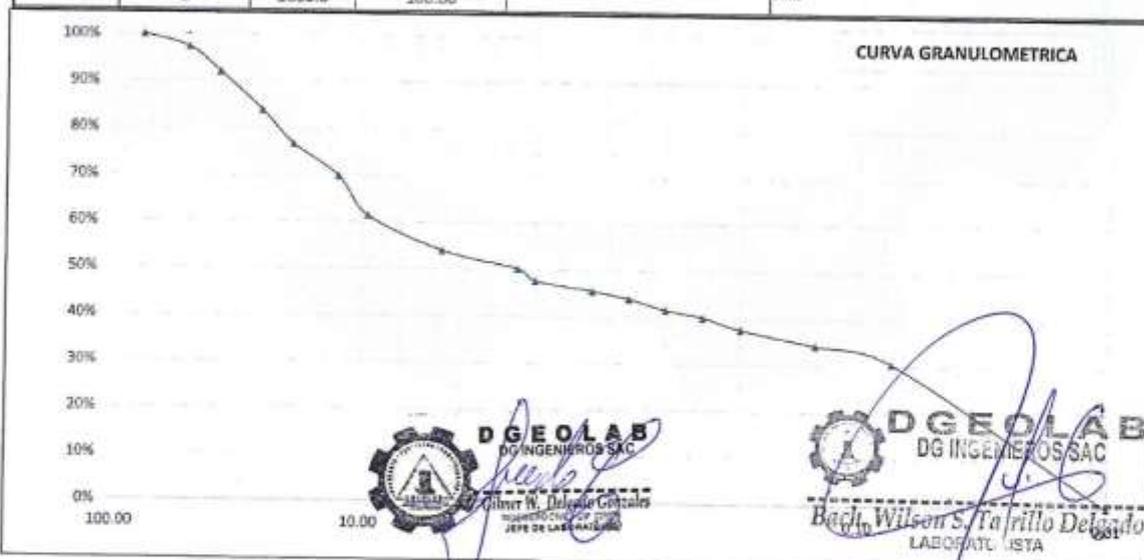
CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO

CALICATA : C-4

MUESTRA: M-1

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO MTC E 107

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	46.00%
2"	50.00	28.5	2.71	2.71	97.3%	ARENAS (%)	23.48%
1 1/2"	37.50	56.7	5.38	8.09	91.9%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	30.51%
1"	25.40	85.4	8.11	16.19	83.8%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	76	7.21	23.41	76.6%	% HUMEDAD	14.86%
1/2"	12.50	70.4	6.68	30.09	69.9%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	89.2	8.47	38.55	61.4%	% DE MAT. < #200	30.51
Nº 4	4.75	78.5	7.45	46.00	54.0%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	40.1	3.81	49.81	50.2%	D60 =	-
Nº 10	2.00	27.2	2.58	52.39	47.6%	D10 =	-
Nº 16	1.18	22	2.09	54.48	45.5%	D30 =	-
Nº 20	0.84	17.5	1.66	56.14	43.9%	CU =	-
Nº 30	0.60	24	2.28	58.42	41.6%	CC =	-
Nº 40	0.43	16	1.52	59.94	40.1%	FECHA	OCTUBRE 2017
Nº 50	0.30	27	2.56	62.50	37.5%	CLASIFICACION SUCS	GM
Nº 100	0.15	34.5	3.27	65.77	34.2%	CLASIFICACION AASHTO	A-2.5(3)
Nº 200	0.07	39.1	3.71	69.49	30.5%	Tener en cuenta que el suelo que pasa al fondo es resultado de la pérdida por lavado y la granulometría fina	
Plato	0.01	321.5	30.51	100.00	0.0%		
	Σ	1053.6	100.00				

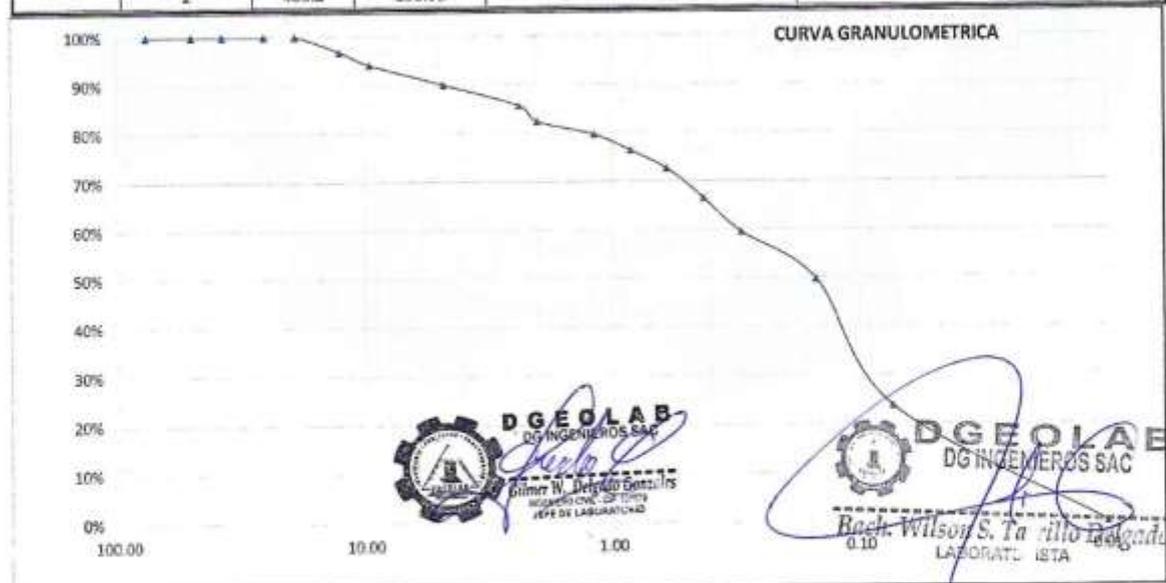




# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

<b>PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"</b>							
<b>SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA</b> <b>DISTRITO: BAGUA GRANDE</b> <b>PROVINCIA: UTCUBAMBA</b> <b>REGION: AMAZONAS</b> <b>PROFUNDIDAD: 2.00m.</b> <b>NORMATIVA: MTC E 107</b> <b>FECHA: AGOSTO 2021</b>				<b>CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO</b>  <b>CALICATA : C-5      MUESTRA: M-1</b>			
<b>METODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 159.128</b>							
Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	10.05%
2"	50.00		0.00	0.00	100.0%	ARENAS (%)	86.21%
1 1/2"	37.50		0.00	0.00	100.0%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	23.73%
1"	25.40		0.00	0.00	100.0%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00		0.00	0.00	100.0%	% HUMEDAD	12.09%
1/2"	12.50	15	3.24	3.24	96.76%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	12.4	2.68	5.91	94.1%	% DE MAT. < #300	23.73
Nº 4	4.75	19.2	4.14	10.05	89.9%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	20.1	4.34	14.39	85.6%	D60 =	-
Nº 10	2.00	15.3	3.30	17.69	82.3%	D10 =	-
Nº 16	1.18	12.4	2.68	20.37	79.6%	D30 =	-
Nº 20	0.84	15.3	3.30	23.67	76.3%	CU =	-
Nº 30	0.60	17.4	3.75	27.42	72.6%	CC =	-
Nº 40	0.43	28.2	6.08	33.51	66.5%	FECHA	OCTUBRE 2017
Nº 50	0.30	32.4	6.99	40.50	59.5%	CLASIFICACION SUCS	SM
Nº 100	0.15	45.4	9.80	50.29	49.7%	CLASIFICACION AASHTO	A-2-6(4)
Nº 200	0.07	120.4	25.98	76.27	23.7%	Tener en cuenta que el suelo que pasa al fondo es resultado de la pérdida por lavado y la granulometría fina.	
Plata	0.01	110	23.73	100.00	0.0%		





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO

REGION: AMAZONAS

PROFUNDIDAD: 2.00m.

NORMATIVA: MTC E 107

CALICATA : C-1 MUESTRA: M-1

FECHA: AGOSTO 2021

## PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M.Humeda + Tara	1189.2	-	986.5
Peso M. Seca + Tara	1108.0	-	907.0
Peso Cápsula	234.2	-	158.5
Peso de la Muestra seca	873.8	-	748.5
Peso del Agua	81.20	-	79.50
Humedad	0.0929	-	0.1062
% de Humedad Natural	9.29	-	10.62
% de Humedad Natural. Promedio	9.96		

### DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	75	-	76
Volumen Inicial del Agua	51	-	61
Volumen Agua + M. Seca	95	-	105
Diferencia de Volúmenes	44	-	44
Peso específico del Material	1.70	-	1.73
Peso específico del Agua	1.00	-	1.00
Peso específico del Material	1.70	-	1.73
Peso específico del Material, Promedio kg/cm <sup>3</sup>	1.72		



**DGEOLAB**  
DG INGENIEROS SAC

Bach. Wilson B. Tarrillo Delgado  
LABORISTA



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO

REGION: AMAZONAS

PROFUNDIDAD: 2.00m.

NORMATIVA: MTC E 107

CALICATA : C-2 MUESTRA: M-1

FECHA: AGOSTO 2021

## PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M.Humeda + Tara	500.0	-	530.0
Peso M. Seca + Tara	449.8	-	472.4
Peso Cápsula	25.0	-	40.0
Peso de la Muestra seca	424.8	-	432.4
Peso del Agua	50.20	-	57.60
Humedad	0.1182	-	0.1332
% de Humedad Natural	11.82	-	13.32
% de Humedad Natural. Promedio	12.57		

### DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	81	-	84
Volumen Inicial del Agua	48	-	60
Volumen Agua + M. Seca	95	-	110
Diferencia de Volúmenes	47	-	50
Peso específico del Material	1.72	-	1.68
Peso específico del Agua	1.00	-	1.00
Peso específico del Material	1.72	-	1.68
Peso específico del Material. Promedio	1.70		



**DGEOLAB**  
DG INGENIEROS SAC  
Bach. Wilson S. Tañó Delgado  
LABORATORIO ISTA



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO

REGION: AMAZONAS

PROFUNDIDAD: 2.00m.

NORMATIVA: MTC E 107

CALICATA : C-3 MUESTRA: M-1

FECHA: AGOSTO 2021

## PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M.Humeda + Tara	1653.5	-	895.2
Peso M. Seca + Tara	1510.2	-	828.3
Peso Cápsula	236.4	-	205.6
Peso de la Muestra seca	1273.8	-	622.7
Peso del Agua	143.30	-	66.90
Humedad	0.1125	-	0.1074
% de Humedad Natural	11.25	-	10.74
% de Humedad Natural. Promedio	11.00		

### DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	95	-	79
Volumen Inicial del Agua	53	-	58
Volumen Agua + M. Seca	110	-	105
Diferencia de Volúmenes	57	-	47
Peso específico del Material	1.67	-	1.68
Peso específico del Agua	1.00	-	1.00
Peso específico del Material	1.67	-	1.68
Peso específico del Material. Promedio	1.67		





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

SOLICITANTE: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

CLASIFICACIÓN: SUCS Y AASHTO

REGION: AMAZONAS

PROFUNDIDAD: 2.00m.

NORMATIVA: MTC E 107

CALICATA : C-5 MUESTRA: M-1

FECHA: AGOSTO 2021

## PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M.Humeda + Tara	1023.4	-	1045.2
Peso M. Seca + Tara	933.3	-	949.6
Peso Cápsula	156.0	-	190.3
Peso de la Muestra seca	777.3	-	759.3
Peso del Agua	90.10	-	95.60
Humedad	0.1159	-	0.1259
% de Humedad Natural	11.59	-	12.59
% de Humedad Natural. Promedio	12.09		

### DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	85	-	90
Volumen Inicial del Agua	45	-	47
Volumen Agua + M. Seca	96	-	102
Diferencia de Volumenes	51	-	55
Peso específico del Material	1.67	-	1.64
Peso específico del Agua	1.00	-	1.00
Peso específico del Material	1.67	-	1.64
Peso específico del Material. Promedio	1.65		





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

**Proyecto** : "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"  
**Solicita** : VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA  
**Descripción** : ML  
**Prov.:** : UTCUBAMBA      **CAUC:** C-1      **Profund:** 2.00m  
**Distrito:** : BAGUA GRANDE      **Reg.** AMAZONAS      **Localidad:** JR. LAS DELICIAS - BAGUA GRANDE  
**Tipo:** : VIAL  
**Fecha** : AGOSTO 2021

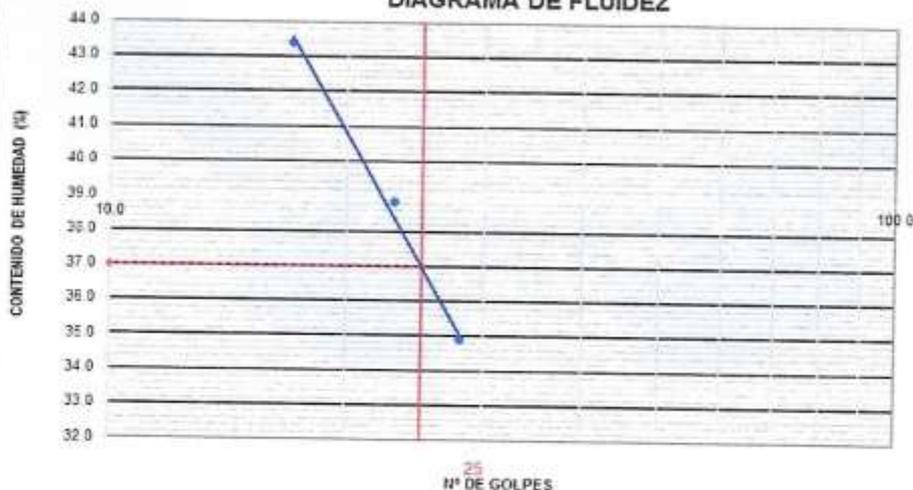
### LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	10	2	41
TARRO + SUELO HÚMEDO	41.67	31.00	34.50
TARRO + SUELO SECO	32.29	25.29	28.35
AGUA	9.38	5.71	6.15
PESO DEL TARRO	10.68	10.59	10.73
PESO DEL SUELO SECO	21.61	14.70	17.62
% DE HUMEDAD	43.41	38.84	34.90
Nº DE GOLPES	17	23	28

### LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	26	44
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.55	25.10
TARRO + SUELO SECO	23.94	22.78
AGUA	2.61	2.32
PESO DEL TARRO	10.65	10.84
PESO DEL SUELO SECO	13.29	11.94
% DE HUMEDAD	19.64	19.43

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	37.0	
LÍMITE PLÁSTICO	19.5	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.5	



**DGEOLAB**  
DG INGENIEROS SAC  
GILBERTO W. DELGADO GARCÍA  
INGENIERO CIVIL  
JEFE DE LABORATORIO



**DGEOLAB**  
DG INGENIEROS SAC

Bach. Wilson S. T. Delgado  
LABORATORIO



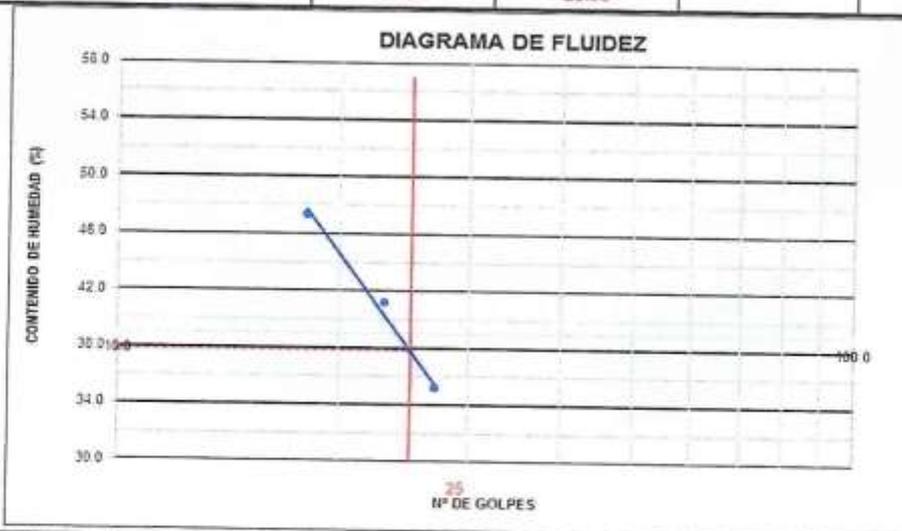
# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"		
<b>Solicita</b>	: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGJERZA		
<b>Descripción</b>	: GM		
<b>Prov.:</b>	: UTCUBAMBA	<b>CAUC:</b> C-2	<b>Profund:</b> 2,00m
<b>Distrito:</b>	: BAGUA GRANDE	<b>Reg.:</b> AMAZONAS	<b>Localidad:</b> JR. LAS DELICIAS - BAGUA GRANDE
<b>Tipo:</b>	: VIAL		
<b>Fecha</b>	: AGOSTO 2021		

LÍMITE LÍQUIDO			
Nº TARRO	1	5	7
TARRO + SUELO HÚMEDO	42.00	39.00	52.50
TARRO + SUELO SECO	32.10	30.10	43.10
AGUA	9.90	8.90	9.40
PESO DEL TARRO	11.20	8.50	16.40
PESO DEL SUELO SECO	20.90	21.60	26.70
% DE HUMEDAD	47.37	41.20	35.21
Nº DE GOLPES	18	23	27

LÍMITE PLÁSTICO			
Nº TARRO	4	8	
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.90	23.80	
TARRO + SUELO SECO	23.20	21.70	
AGUA	2.70	2.10	
PESO DEL TARRO	13.50	14.20	
PESO DEL SUELO SECO	9.70	7.50	
% DE HUMEDAD	27.84	28.00	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	37.8	
LÍMITE PLÁSTICO	27.9	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.9	



**DGEOLAB**  
DG INGENIEROS SAC  
Wilson N. Delgado Gualdo  
JEFE DE LABORATORIO



**DGEOLAB**  
DG INGENIEROS SAC

Bach. Wilson S. Tañillo Delgado  
LABORISTA



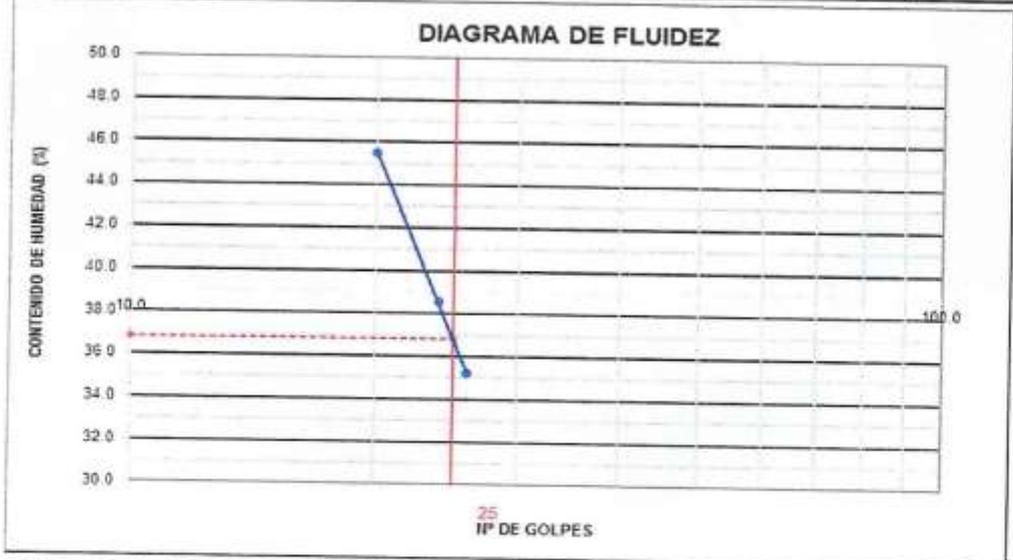
# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

<b>LÍMITES DE ATTERBERG</b>			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"		
<b>Solicitante</b>	: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA		
<b>Descripción</b>	: GC		
<b>Prov.:</b>	: UTCUBAMBA	<b>CAUC:</b>	C-3
<b>Distrito:</b>	: BAGUA GRANDE	<b>Profund:</b>	2.00m
	<b>Reg.</b>	AMAZONAS	<b>Localidad:</b>
			JR. LAS DELICIAS - BAGUA GRANDE
			<b>Tipo:</b> : VIAL
			<b>Fecha:</b> : AGOSTO 2021

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
Nº TARRO	22	23	21	
TARRO + SUELO HÚMEDO	40.40	30.00	33.00	
TARRO + SUELO SECO	31.10	24.60	27.20	
AGUA	9.30	5.40	5.80	
PESO DEL TARRO	10.66	10.60	10.74	
PESO DEL SUELO SECO	20.44	14.00	16.46	
% DE HUMEDAD	45.50	38.57	35.24	
Nº DE GOLPES	20	24	26	

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
Nº TARRO	18	19		
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.98	26.20		
TARRO + SUELO SECO	23.50	22.90		
AGUA	3.48	3.30		
PESO DEL TARRO	10.62	10.81		
PESO DEL SUELO SECO	12.88	12.09		
% DE HUMEDAD	27.02	27.30		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	36.8	
LÍMITE PLÁSTICO	27.2	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.7	





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E110 Y E111 - ASTM D4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"		
<b>Solicita</b>	: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA		
<b>Descripción</b>	: GM		
<b>Prov.:</b>	: UTCUBAMBA	<b>CAUC:</b> C-4	<b>Profund:</b> 2.00m
<b>Distrito:</b>	: BAGUA GRANDE	<b>Reg.:</b> AMAZONAS	<b>Localidad:</b> JR. LAS DELICIAS - BAGUA GRANDE
		<b>Tipo:</b>	: VIAL
		<b>Fecha</b>	: AGOSTO 2021

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	33	34	35	
TARRO + SUELO HÚMEDO	36.00	26.80	29.00	
TARRO + SUELO SECO	28.29	22.50	24.50	
AGUA	7.71	4.30	4.50	
PESO DEL TARRO	10.70	10.61	10.71	
PESO DEL SUELO SECO	17.59	11.89	13.79	
% DE HUMEDAD	43.83	36.16	32.63	
Nº DE GOLPES	20	24	27	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	36	37		
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.80	24.30		
TARRO + SUELO SECO	22.60	21.40		
AGUA	3.20	2.90		
PESO DEL TARRO	10.64	10.82		
PESO DEL SUELO SECO	11.96	10.58		
% DE HUMEDAD	26.76	27.41		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	35.3	
LÍMITE PLÁSTICO	27.1	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8.2	





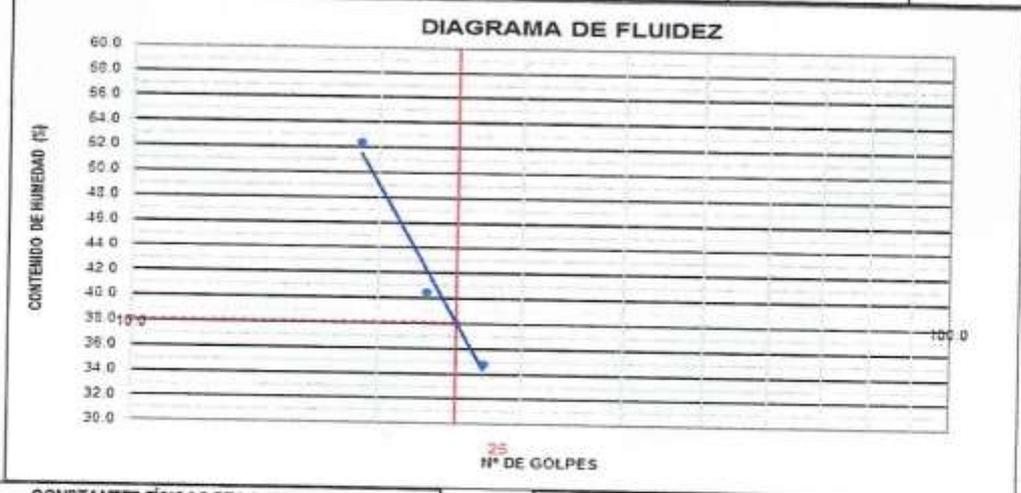
# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

<b>LÍMITES DE ATTERBERG</b>			
MTC E110 Y E111 - ASTM D4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
<b>Proyecto</b>	: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"		
<b>Solicita</b>	: VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA		
<b>Descripción</b>	: SM		
<b>Prov.:</b>	: UTCUBAMBA	<b>CAUC:</b>	C-5
<b>Distrito:</b>	: BAGUA GRANDE	<b>Profund:</b>	2.00m
	<b>Reg.</b>	AMAZONAS	<b>Localidad:</b>
			JR. LAS DELICIAS - BAGUA GRANDE
			<b>Tipo:</b> : VIAL
			<b>Fecha</b> : AGOSTO 2021

<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>			
Nº TARRO	R15	R10	R1
TARRO + SUELO HÚMEDO	39.00	30.00	32.00
TARRO + SUELO SECO	29.24	24.40	26.50
AGUA	9.76	5.60	5.50
PESO DEL TARRO	10.60	10.55	10.70
PESO DEL SUELO SECO	18.64	13.85	15.80
% DE HUMEDAD	52.36	40.43	34.81
Nº DE GOLPES	19	23	27

<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			
Nº TARRO	R11	R25	
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.20	24.60	
TARRO + SUELO SECO	23.70	22.50	
AGUA	2.50	2.10	
PESO DEL TARRO	10.66	10.85	
PESO DEL SUELO SECO	13.04	11.65	
% DE HUMEDAD	19.17	18.03	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	38.1	
LÍMITE PLÁSTICO	18.6	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19.5	





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

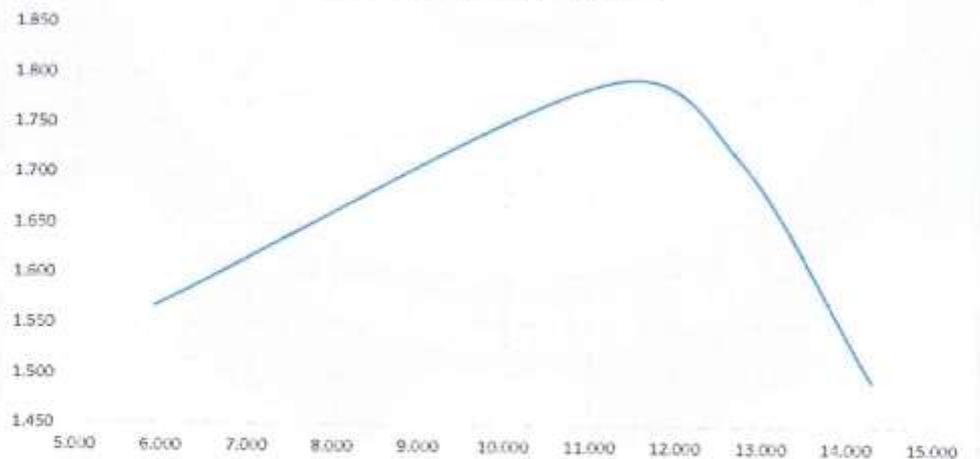
MTCE 115

Proyecto: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIEMNTTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11551.70	12255.00	12132.80	11655.00
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g.)	3529.70	4233.00	4110.80	3633.00
Volúmen del molde (cm <sup>3</sup> )	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm <sup>3</sup> )	1.661	1.992	1.934	1.709

Número de Tarro	1	3	5	7
Peso Tarro + Suelo húmedo (g.)	55.00	153.50	94.00	128.00
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	52.82	146.71	86.10	115.00
Peso Tarro (g.)	16.00	86.00	24.00	24.00
Peso del agua (g.)	2.18	6.79	7.90	13.00
Peso de suelo seco (g.)	36.82	60.71	62.10	91.00
Humedad (%)	5.92	11.18	12.72	14.29
Humedad promedio (%)	5.92	11.18	12.72	14.29
Densidad Seca (g./cm <sup>3</sup> )	1.568	1.791	1.716	1.496

### OCH - MÁX. DENSIDAD SECA



MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm <sup>3</sup> )	1.78
OCH (%)	11.5

DATOS DEL MOLDE	
Nº:	I
PESO(g.):	8022.0
VOLÚMEN(cm <sup>3</sup> ):	2125.5

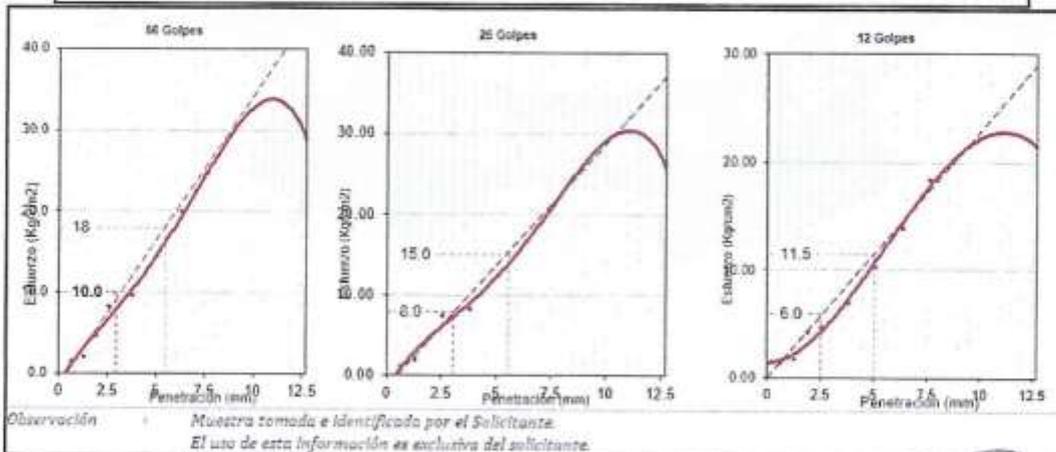
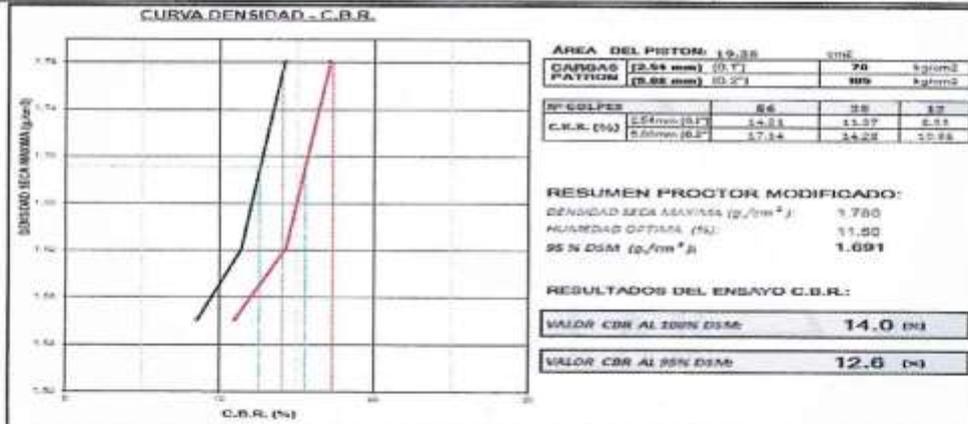




# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZÓN SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)								
MOLDE 125								
COMPACTACIÓN		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3		
CONDICIÓN		SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	
Número de Capes/N° Golpes		5/55		5/25		5/12		
Muestra húmeda + Molde (g.)		12351.30	-	12140.80	-	11932.00	-	
Peso del Molde (g.)		8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-	
Peso de la Muestra húmeda (g.)		3824.30	-	3616.80	-	3388.00	-	
Volumen de la Muestra (cm <sup>3</sup> )		2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-	
Densidad húmeda (g./cm <sup>3</sup> )		1.805	-	1.706	-	1.597	-	
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)								
Tara N°		1	-	2	-	3	-	
Muestra húmeda + Tara (g.)		337.00	-	439.00	-	349.73	-	
Muestra seca + Tara (g.)		333.90	-	424.39	-	344.40	-	
Peso del Agua (g.)		3.10	-	14.61	-	5.33	-	
Peso de la Tara (g.)		98.10	-	142.00	-	119.00	-	
Muestra Seca (g.)		235.80	-	282.39	-	225.40	-	
Contenido de Humedad (%)		1.31	-	5.17	-	2.36	-	
Cont. Humedad Prom. (%)		1.31	-	5.17	-	2.36	-	
DENSIDAD SECA (g./cm <sup>3</sup> )		1.781	-	1.622	-	1.560	-	
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN		Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
	(mm)	(pulg)	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>
	0.64	0.025	30.0	1.6	25.0	1.29	27.0	1.40
	1.27	0.050	40.0	2.1	39.0	2.02	34.0	1.76
	1.91	0.075	90.0	4.7	86.0	4.55	82.1	4.24
	2.54	0.100	160.0	8.3	144.0	7.44	90.0	4.65
	3.81	0.125	189.0	9.7	160.0	8.27	135.0	6.98
	5.08	0.150	280.0	14.5	240.0	12.41	199.0	10.29
	6.35	0.200	385.0	19.9	325.0	16.00	270.0	13.96
	7.62	0.300	477.0	24.7	410.0	21.19	356.0	18.10
12.7	0.400	562.0	29.1	505.0	26.10	415.0	21.45	



**DGEOLAB**  
 DG INGENIEROS SAC  
 Bach. Wilson S. Tañillo Delgado  
 LABORATORISTA



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTCE 115

Proyecto: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIEMTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11902.70	12330.00	12142.80	11765.00				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3780.70	4308.00	4120.80	3743.00				
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.779	2.027	1.939	1.761				
Número de Tarro	2	-	4	-	6	-	8	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	56.50	-	155.00	-	99.00	-	131.00	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	52.80	-	146.71	-	88.10	-	114.00	-
Peso Tarro (g.)	18.00	-	85.00	-	20.00	-	19.00	-
Peso del agua (g.)	3.70	-	8.29	-	10.90	-	17.00	-
Peso de suelo seco (g.)	34.80	-	61.71	-	68.10	-	95.00	-
Humedad (%)	10.63	-	13.43	-	16.01	-	17.89	-
Humedad promedio (%)	10.63	-	13.43	-	16.01	-	17.89	-
Densidad Seca (g./cm3)	1.608	-	1.787	-	1.671	-	1.494	-



### CALICATA 02

MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm <sup>3</sup> )	1.77
OCH (%)	13.5

### DATOS DEL MOLDE

Nº:	I
PESO(g.):	8022.0
VOLÚMEN(cm <sup>3</sup> ):	2125.5

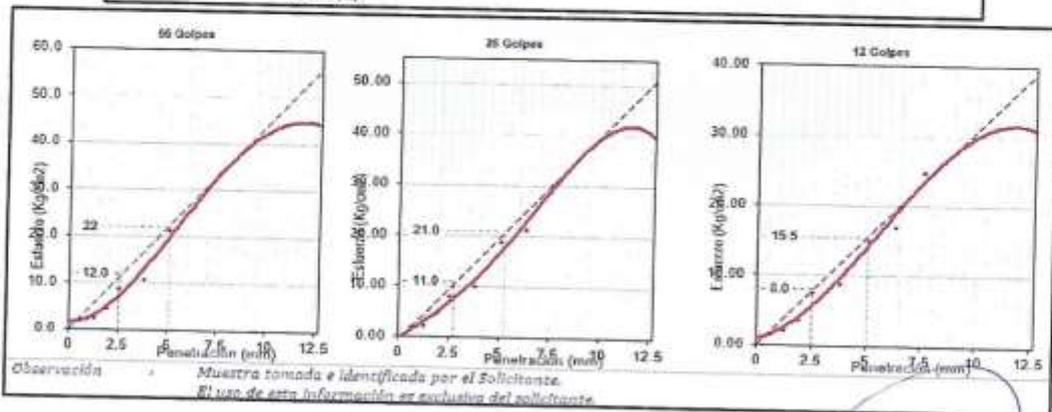
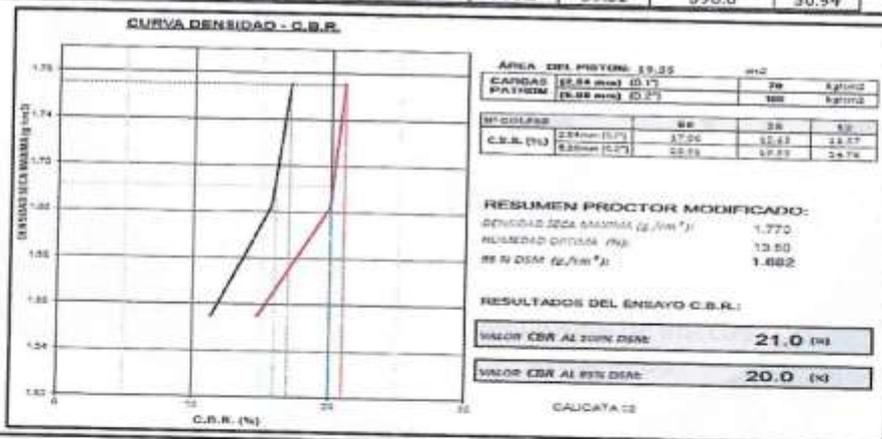




# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DO INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)								
MTC E. 173								
COMPACTACIÓN	MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3			
CONDICIÓN	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO		
Número de Capas/N° Golpes	5/56		5/25		5/12			
Muestra húmeda + Molde (g.)	12347.30	-	12232.80	-	11938.00	-		
Peso del Molde (g.)	8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-		
Peso de la Muestra húmeda (g.)	3820.30	-	3708.80	-	3394.00	-		
Volumen de la Muestra (cm <sup>3</sup> )	2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-		
Densidad húmeda (g./cm <sup>3</sup> )	1.803	-	1.749	-	1.600	-		
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)								
Tara N°	1	2	3					
Muestra húmeda + Tara (g.)	337.10	440.00	348.70					
Muestra seca + Tara (g.)	332.90	425.39	344.40					
Peso del Agua (g.)	4.20	14.61	4.30					
Peso de la Tara (g.)	99.00	140.00	120.00					
Muestra Seca (g.)	233.90	285.39	224.40					
Contenido de Humedad (%)	1.80	5.12	1.92					
Cont. Humedad Prom. (%)	1.80	5.12	1.92					
DENSIDAD SECA (g./cm <sup>3</sup> )	1.771	1.664	1.570					
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN		Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
	(mm)	(pulg)	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>
	0.64	0.025	40.0	2.1	35.0	1.81	30.0	1.55
	1.27	0.050	50.0	2.6	44.0	2.27	42.0	2.17
	1.91	0.075	68.0	4.5	90.0	4.65	70.0	3.62
	2.54	0.100	170.0	8.9	156.0	8.06	145.0	7.50
	3.81	0.125	210.2	10.9	196.3	10.15	170.2	8.80
	5.08	0.150	410.5	21.2	365.2	18.88	290.7	15.03
	6.35	0.200	512.0	26.5	412.0	21.30	327.0	16.90
	7.62	0.300	644.0	33.3	580.2	29.99	480.2	24.82
12.7	0.400	856.0	44.2	770.2	39.81	598.6	30.94	





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTCE 115

Proyecto: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIEMNTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11602.70	12105.00	11902.80	11665.00				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3580.70	4083.00	3880.80	3643.00				
Volúmen del molde (cm3)	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm3)	1.685	1.921	1.826	1.714				
Número de Tarro	9	-	10	-	11	-	12	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	55.00	-	152.50	-	96.00	-	127.00	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	52.80	-	146.71	-	88.10	-	114.00	-
Peso Tarro (g.)	17.00	-	84.00	-	21.00	-	20.00	-
Peso del agua (g.)	2.20	-	5.79	-	7.90	-	13.00	-
Peso de suelo seco (g.)	35.80	-	62.71	-	67.10	-	94.00	-
Humedad (%)	6.15	-	9.23	-	11.77	-	13.83	-
Humedad promedio (%)	6.15		9.23		11.77		13.83	
Densidad Seca (g./cm3)	1.587		1.759		1.634		1.506	



CALICATA 03

MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm <sup>3</sup> )	1.76
OCH (%)	9.2

DATOS DEL MOLDE

Nº:	I
PESO(g.):	8022.0
VOLÚMEN(cm3):	2125.5

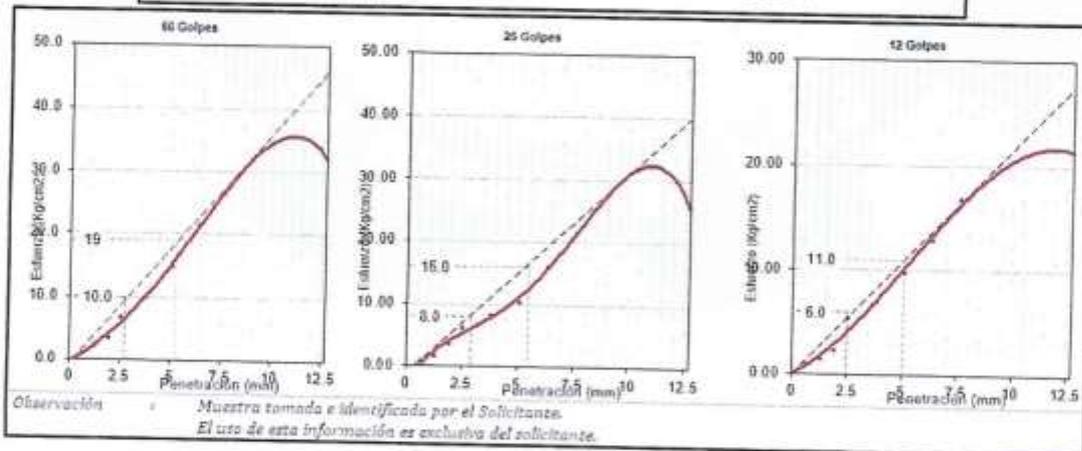
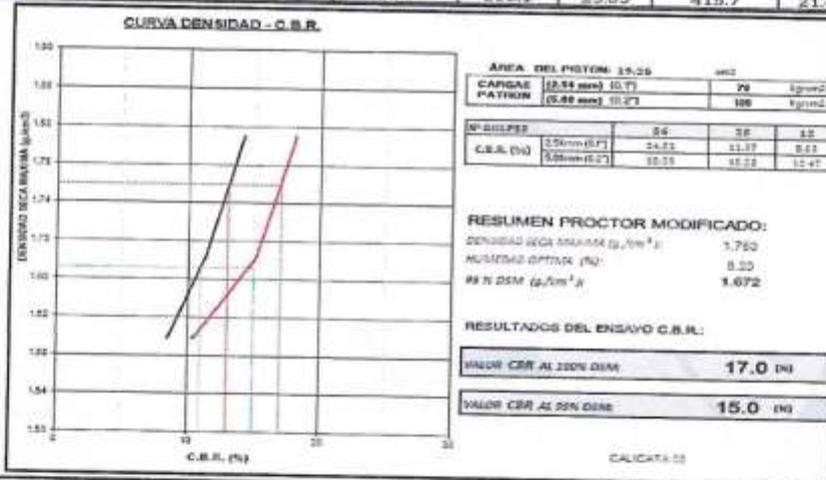




# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC 112								
COMPACTACION		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3		
CONDICION		SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	
Número de Copas/N° Golpes		5/56		5/25		5/12		
Muestra húmeda + Molde (g.)		12365.30	-	12145.80	-	12148.00	-	
Peso del Molde (g.)		8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-	
Peso de la Muestra húmeda (g.)		3838.30	-	3619.80	-	3604.00	-	
Volumen de la Muestra (cm <sup>3</sup> )		2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-	
Densidad húmeda (g./cm <sup>3</sup> )		1.811	-	1.707	-	1.699	-	
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)								
Tara N°		1		2		3		
Muestra húmeda + Tara (g.)		333.10	-	430.00	-	358.70	-	
Muestra seca + Tara (g.)		332.90	-	425.39	-	344.40	-	
Peso del Agua (g.)		0.20	-	4.61	-	14.30	-	
Peso de la Tara (g.)		100.00	-	101.00	-	118.00	-	
Muestra Seca (g.)		232.90	-	324.39	-	226.40	-	
Contenido de Humedad (%)		0.09	-	1.42	-	6.32	-	
Cont. Humedad Prom.(%)		0.09	-	1.42	-	6.32	-	
DENSIDAD SECA (g./cm <sup>3</sup> )		1.810	-	1.684	-	1.598	-	
ENSAYO CARGA - PENETRACION	PENETRACION (mm)		Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
	(puls)		Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>
	0.64	0.025	20.0	1.0	15.0	0.78	17.0	0.98
	1.27	0.050	45.0	2.3	32.0	1.65	45.0	2.33
	1.91	0.075	67.0	3.5	70.0	2.62	105.0	5.43
	2.54	0.100	130.0	6.7	120.0	6.20	135.0	6.98
	3.81	0.125	195.0	10.1	160.7	8.31	189.0	9.72
	5.08	0.150	290.0	15.0	202.0	10.44	250.0	12.92
	6.35	0.200	415.2	21.5	312.1	16.13	325.0	16.83
	7.62	0.300	512.6	26.5	415.7	21.49	325.0	16.83
12.7	0.400	625.3	32.3	500.1	25.95	415.7	21.49	



**DGEOLAB**  
DG INGENIEROS SAC

Bach. Wilson S. T. Delgado  
LABORANTISTA



# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

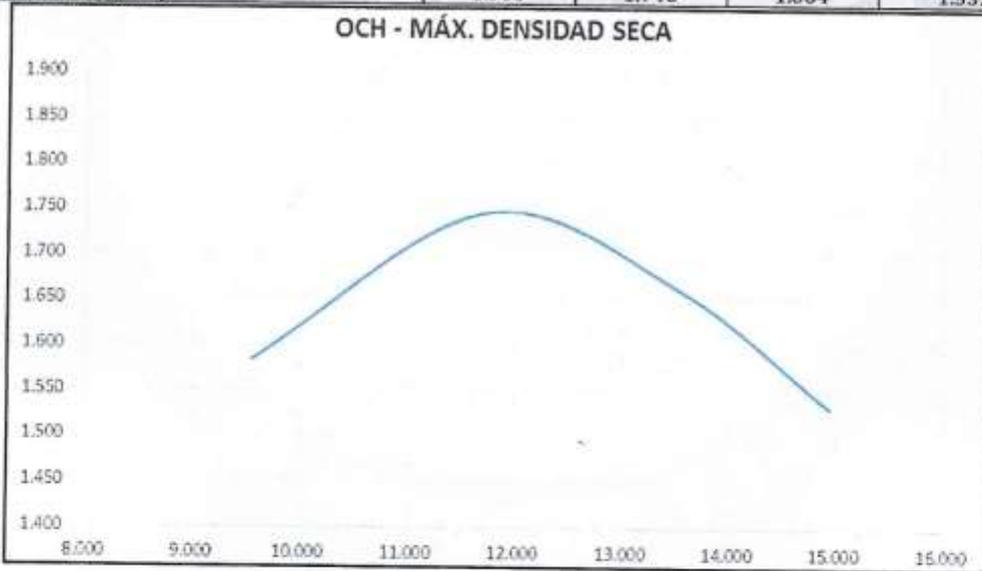
DG INGENIEROS S.A.C

## ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTCE 115

Proyecto: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIEMNTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4				
Peso molde+Suelo Húmedo (g.)	11708.70	12167.00	12035.80	11766.00				
Peso del Molde (g.)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00				
Peso Suelo Húmedo (g.)	3686.70	4145.00	4013.80	3744.00				
Volúmen del molde (cm <sup>3</sup> )	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50				
Densidad Suelo húmedo (g./cm <sup>3</sup> )	1.735	1.950	1.888	1.761				
Número de Tarro	9	-	10	-	11	-	12	-
Peso Tarro +Suelo húmedo (g.)	56.20	-	154.00	-	97.10	-	128.00	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g.)	52.80	-	146.71	-	88.10	-	114.00	-
Peso Tarro (g.)	17.20	-	84.50	-	21.50	-	20.30	-
Peso del agua (g.)	3.40	-	7.29	-	9.00	-	14.00	-
Peso de suelo seco (g.)	35.60	-	62.21	-	66.60	-	93.70	-
Humedad (%)	9.55	-	11.72	-	13.51	-	14.94	-
Humedad promedio (%)	9.55	-	11.72	-	13.51	-	14.94	-
Densidad Seca (g./cm <sup>3</sup> )	1.583	-	1.746	-	1.664	-	1.532	-



### CALICATA 04

MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm <sup>3</sup> )	1.75
OCH (%)	11.8

DATOS DEL MOLDE	
Nº:	I
PESO(g.):	8022.0
VOLÚMEN(cm <sup>3</sup> ):	2125.5

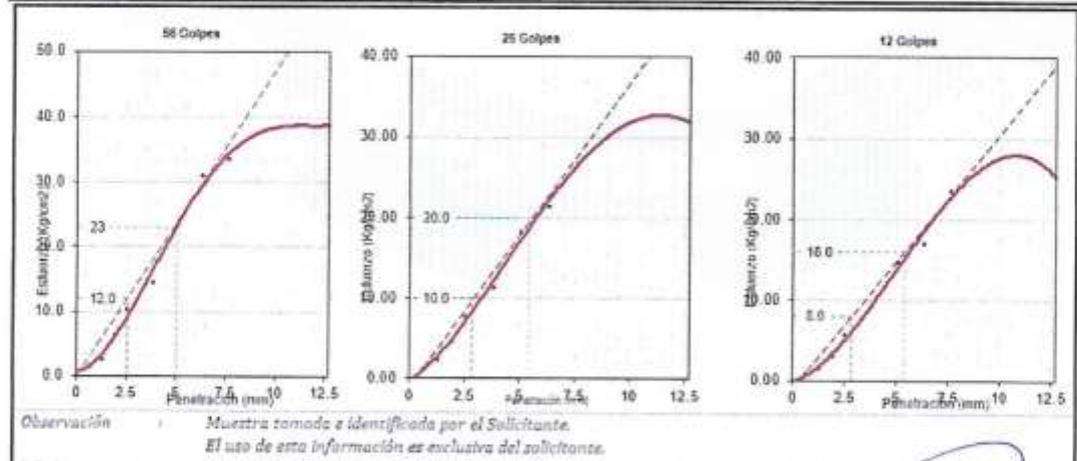
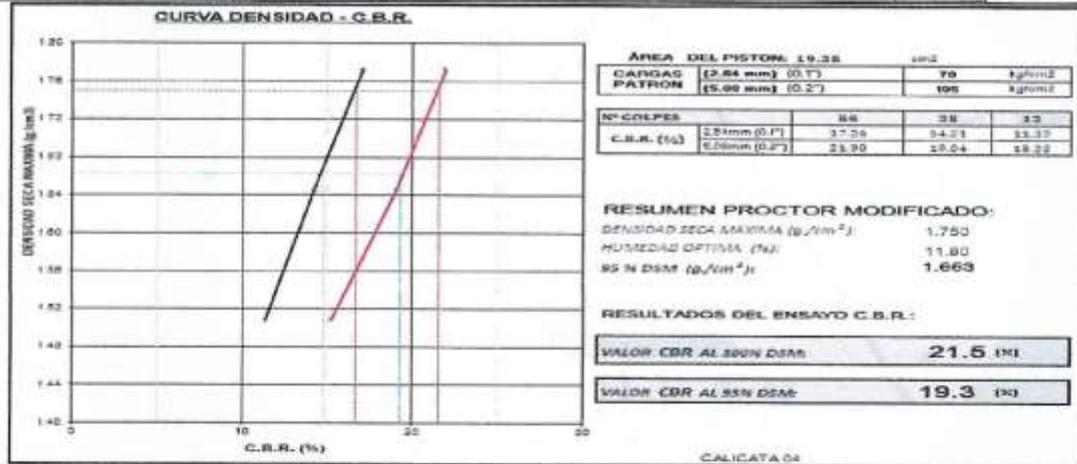




# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)								
MTC 112								
COMPACTACION		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3		
CONDICION		SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	
Número de Capas/N° Golpes		5/56		5/25		5/12		
Muestra húmeda + Molde (g.)		12286.30	-	12084.80	-	11952.00	-	
Peso del Molde (g.)		8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-	
Peso de la Muestra húmeda (g.)		3759.30	-	3560.80	-	3408.00	-	
Volumen de la Muestra (cm <sup>3</sup> )		2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-	
Densidad húmeda (g./cm <sup>3</sup> )		1.774	-	1.680	-	1.607	-	
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 539.127)								
Tara N°		1	-	2	-	3	-	
Muestra húmeda + Tara (g.)		330.10	-	432.00	-	359.70	-	
Muestra seca + Tara (g.)		329.90	-	429.39	-	344.40	-	
Peso del Agua (g.)		0.20	-	6.61	-	15.30	-	
Peso de la Tara (g.)		100.00	-	100.00	-	110.00	-	
Muestra Seca (g.)		229.90	-	329.39	-	234.40	-	
Contenido de Humedad (%)		0.09	-	2.03	-	6.53	-	
Cont. Humedad Prom. (%)		0.09	-	2.03	-	6.53	-	
DENSIDAD SECA (g./cm <sup>3</sup> )		1.772	-	1.646	-	1.508	-	
ENSAYO CARGA - PENETRACION	PENETRACION (mm)		Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
	(pulg)		Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>
	0.64	0.025	30.5	1.6	25.0	1.29	15.5	0.80
	1.27	0.050	50.2	2.6	44.0	2.27	29.1	1.50
	1.91	0.075	124.5	6.4	90.5	4.69	60.7	3.14
	2.54	0.100	200.1	10.3	150.4	7.77	110.0	5.69
	3.81	0.125	280.5	14.5	220.0	11.37	180.0	9.30
	5.08	0.150	450.3	23.3	354.1	18.30	284.5	14.71
	6.35	0.200	598.3	30.9	415.6	21.48	330.6	17.09
	7.62	0.300	650.3	33.6	520.1	26.88	456.0	23.57
12.7	0.400	750.4	38.8	618.0	31.95	490.8	25.37	





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

MTCE 115

Proyecto: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	11478.70	12107.00	12005.80	11656.00
Peso del Molde (g)	8022.00	8022.00	8022.00	8022.00
Peso Suelo Húmedo (g)	3456.70	4085.00	3983.80	3634.00
Volúmen del molde (cm <sup>3</sup> )	2125.50	2125.50	2125.50	2125.50
Densidad Suelo húmedo (g./cm <sup>3</sup> )	1.626	1.922	1.874	1.710

Número de Tarro	9	-	10	-	11	-	12	-
Peso Tarro + Suelo húmedo (g)	53.20	-	150.10	-	94.60	-	125.00	-
Peso Tarro + Suelo Seco (g)	51.80	-	144.71	-	87.10	-	112.00	-
Peso Tarro (g)	18.00	-	80.00	-	22.00	-	19.00	-
Peso del agua (g)	1.40	-	5.39	-	7.50	-	13.00	-
Peso de suelo seco (g)	33.80	-	64.71	-	65.10	-	93.00	-
Humedad (%)	4.14	-	8.33	-	11.52	-	13.98	-
Humedad promedio (%)	4.14		8.33		11.52		13.98	
Densidad Seca (g./cm <sup>3</sup> )	1.562		1.774		1.681		1.500	



### CALICATA 05

MÉTODO:	C
NÚMERO DE CAPAS:	5
NÚMERO DE GOLPES:	56
DSM (g./cm <sup>3</sup> )	1.77
OCH (%)	8.5

DATOS DEL MOLDE	
Nº:	I
PESO (g):	8022.0
VOLÚMEN (cm <sup>3</sup> ):	2125.5

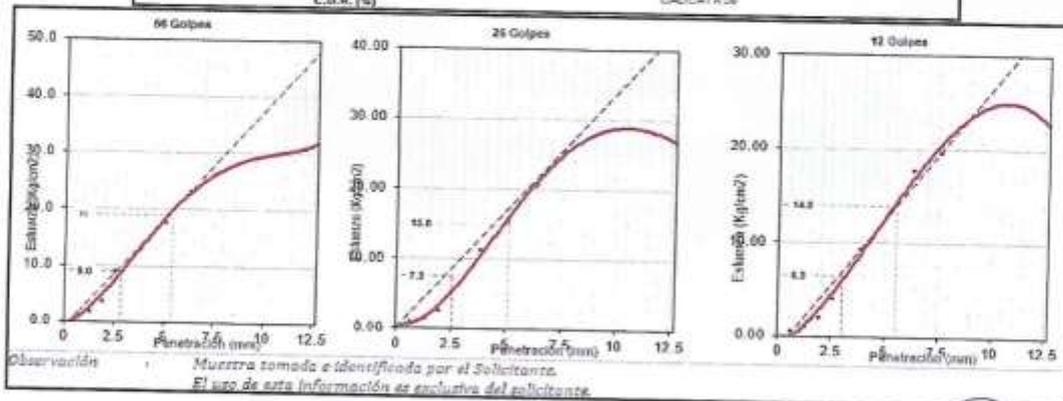
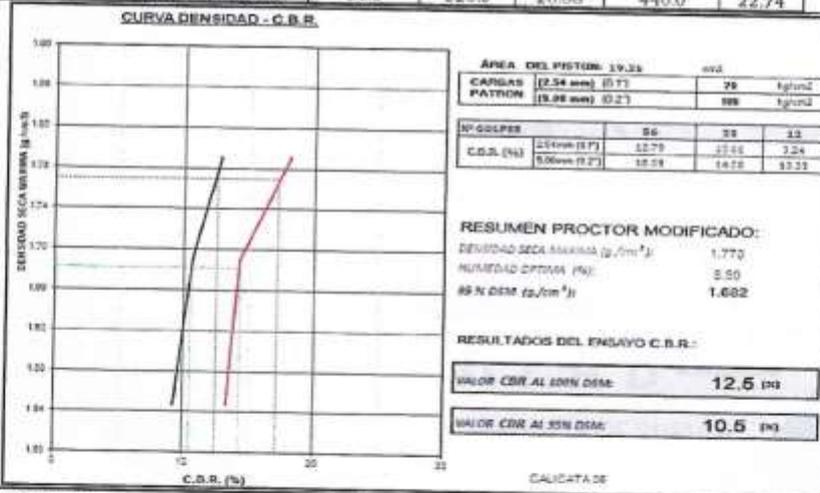




# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)								
MTC 132								
COMPACTACIÓN		MOLDE -1		MOLDE -2		MOLDE -3		
CONDICIÓN		SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	SIN SUMERGIR	SUMERGIDO	
Número de Capas/N° Golpes		5/56		5/25		5/12		
Muestra húmeda + Molde (g.)		12326.30	-	12184.40	-	12042.00	-	
Peso del Molde (g.)		8527.00	-	8524.00	-	8544.00	-	
Peso de la Muestra húmeda (g.)		3799.30	-	3660.40	-	3498.00	-	
Volumen de la Muestra (cm <sup>3</sup> )		2119.20	-	2120.00	-	2121.00	-	
Densidad húmeda (g./cm <sup>3</sup> )		1.793	-	1.727	-	1.649	-	
CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216 / NTP 339.127)								
Tara N°		1	2	3				
Muestra húmeda + Tara (g.)		330.20	432.50	359.80				
Muestra seca + Tara (g.)		329.90	425.99	344.40				
Peso de la Tara (g.)		0.30	7.11	15.40				
Peso de la Muestra (g.)		100.00	100.00	110.00				
Muestra Seca (g.)		229.90	325.99	234.40				
Contenido de Humedad (%)		0.13	2.19	6.57				
Cont. Humedad Prom. (%)		0.13	2.19	6.57				
DENSIDAD SECA (g./cm <sup>3</sup> )		1.790	1.690	1.548				
ENSAYO CARGA - PENETRACIÓN	PENETRACIÓN (mm)	(pu)g	Molde N° 01		Molde N° 02		Molde N° 03	
			Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>	Carga (Kg)	kg/cm <sup>2</sup>
	0.64	0.025	22.0	1.1	18.0	0.93	10.0	0.52
	1.27	0.050	35.0	1.8	30.0	1.55	20.0	1.03
	1.91	0.075	71.0	3.7	50.0	2.50	39.0	2.02
	2.54	0.100	175.0	9.0	105.0	5.43	78.0	4.03
	3.81	0.125	255.0	13.2	220.0	11.37	180.0	9.30
	5.08	0.150	344.0	17.8	300.0	15.51	250.0	12.92
	6.35	0.200	450.0	23.3	398.0	20.57	344.0	17.78
	7.62	0.300	510.0	26.4	490.0	25.33	380.0	19.64
12.7	0.400	615.0	31.8	520.0	26.99	440.0	22.74	





# LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

## ENSAYOS ANÁLISIS QUIMICO EN SUELO

SOLICITANTE : VICTOR HUGO SANTISTEBAN MUGUERZA  
PROYECTO : " DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL  
JR. LAS DELICIAS, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, REGIÓN  
AMAZONAS, 2021"  
UBICACION : JR. CIRCUNVALACIÓN, DISTRITO DE BAGUA GRANDE  
FECHA : AGOSTO 2021  
DE LA MUESTRA

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-1 / M-1	0.00 - 2.00	456.31	145.23	254.78

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-2 / M-1	0.00 - 2.00	475.20	162.20	263.20

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-3 / M-1	0.00 - 2.00	442.50	137.50	288.50

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-4 / M-1	0.00 - 2.00	430.50	149.80	265.60

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-5 / M-1	0.00 - 2.00	520.00	188.50	325.20

\*PPM: Partes por Millón.



**Anexo 4. Resultado de estudio de topográfico**

<b>ESTACIÓN</b>	<b>COORDENADAS</b>		<b>COTA</b>
	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	
<b>E-1</b>	9362567.704	784061.290	477.000
<b>E-2</b>	9362572.805	783993.219	485.715
<b>E-3</b>	9362594.098	783943.908	485.287
<b>E-4</b>	9362620.082	783885.088	490.441
<b>E-5</b>	9362618.957	783847.656	490.461
<b>E-6</b>	9362647.491	783773.763	490.254
<b>E-7</b>	9362650.279	783735.378	490.486
<b>E-8</b>	9362665.875	783695.205	494.542
<b>E-9</b>	9362667.615	783676.807	492.545
<b>E-10</b>	9362674.272	783646.278	494.865
<b>E-11</b>	9362684.847	783597.518	489.224
<b>E-12</b>	9362699.195	783543.314	492.507
<b>E-13</b>	9362706.591	783496.006	489.600
<b>E-14</b>	9362725.715	783408.175	479.867
<b>E-15</b>	9362736.604	783320.163	482.447
<b>E-16</b>	9362763.836	783258.432	478.851
<b>E-17</b>	9362770.704	783213.248	478.381
<b>E-18</b>	9362873.833	782928.838	495.841
<b>E-19</b>	9362836.857	783007.926	487.702
<b>E-20</b>	9362891.805	782861.650	497.981
<b>E-21</b>	9362968.959	782776.436	489.601
<b>E-23</b>	9363041.791	782712.052	484.013
<b>E-22</b>	9363020.873	782730.873	485.702
<b>E-24</b>	9363087.191	782669.003	484.335
<b>E-25</b>	9363111.667	782633.145	482.129
<b>E-26</b>	9363162.548	782590.066	480.761
<b>E-27</b>	9363217.044	782529.280	486.372
<b>E-28</b>	9363283.932	782463.385	491.986
<b>E-29</b>	9363311.559	782426.288	494.864
<b>E-30</b>	9363360.511	782386.948	497.524
<b>E-31</b>	9363418.562	782324.244	496.793
<b>E-32</b>	9363474.690	782257.743	488.376
<b>E-33</b>	9363561.407	782176.365	484.534
<b>E-34</b>	9363623.732	782108.506	495.286
<b>E-35</b>	9363671.111	782053.977	494.575
<b>E-36</b>	9363695.255	782042.785	492.506







## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO

ESTACION: C-1 FECHA: 18/08/2021 UBICACION: JR. LAS DELICIAS-BAGUA GRANDE

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	4																	4	3.1%
	S	7	1																8	5.7%
1-2	E	3																	3	2.3%
	S	4																	4	2.9%
2-3	E	6																	6	4.7%
	S	4	1																5	3.6%
3-4	E	3																	3	2.3%
	S	2																	2	1.4%
4-5	E	3																	3	2.3%
	S	2							1										3	2.1%
5-6	E	7	1																8	6.3%
	S	6	2																8	5.7%
6-7	E	1	1																2	1.6%
	S	2	1	1															4	2.9%
7-8	E	3	5		1	1													10	7.8%
	S	2		1		2		1											6	4.3%
8-9	E	4																	4	3.1%
	S	2	1						1										4	2.9%
9-10	E	5	1																6	4.7%
	S	6							1										7	5.0%
10-11	E	3	5			1		1											10	7.8%
	S	4	3																7	5.0%
11-12	E	3	4			1													8	6.3%
	S	3	5	1				1											10	7.1%
12-13	E	2	5						3										10	7.8%
	S	1	4																5	3.6%
13-14	E	2				1													3	2.3%
	S	2							3										5	3.6%
14-15	E	1	3																4	3.1%
	S	1				1													2	1.4%
15-16	E	2							1										3	2.3%
	S	4				1													5	3.6%
16-17	E	2	6			1													9	7.0%
	S	5	3																8	5.7%
17-18	E	2	3																5	3.9%
	S	5	4																9	6.4%
18-19	E	3		1															4	3.1%
	S	6																	6	4.3%
19-20	E	4		1		1													6	4.7%
	S	2	3	1		1		1											8	5.7%
20-21	E	2		1															3	2.3%
	S	2	5	1															8	5.7%
21-22	E	3	1	1															5	3.9%
	S	5	3	1															9	6.4%
22-23	E	1		3															4	3.1%
	S	2		2															4	2.9%
23-24	E	3	1	1															5	3.9%
	S	2	1																3	2.1%
Parcial	E	72	36	8	1	6		5	0									0	128	100.0%
	S	81	37	8	0	5		8	1									0	140	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		153	73	16	1	11		13	1									0	268	
		57.09%	27.24%	5.97%	0.37%	4.10%		4.85%	0.37%									0.00%	100.0%	



## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO

ESTACION: C-1 FECHA: 19/08/2021 UBICACION: JR. LAS DELICIAS-BAGUA GRANDE

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	4	2																6	3.4%
	S	7	1																8	4.3%
1-2	E	3																	3	1.7%
	S	4																	4	2.2%
2-3	E	6																	6	3.4%
	S	4	1																5	2.7%
3-4	E	3																	3	1.7%
	S	2																	2	1.1%
4-5	E	3																	3	1.7%
	S	2						1											3	1.6%
5-6	E	7	1																8	4.5%
	S	6	2																8	4.3%
6-7	E		1																1	0.6%
	S	3	1	1															5	2.7%
7-8	E	5	5		1	1		3						1					16	9.1%
	S	4	3	1		2		1											11	5.9%
8-9	E	3	2																5	2.8%
	S	2	1					1											4	2.2%
9-10	E	2	1																3	1.7%
	S	2	4					1	1										8	4.3%
10-11	E	1	5			1		1											8	4.5%
	S	3	3											1					7	3.8%
11-12	E	2	4			1													7	4.0%
	S	3	5	1				1											10	5.4%
12-13	E	2	5					3											10	5.7%
	S	3	4					3											10	5.4%
13-14	E	2	10			1													13	7.4%
	S	2	12					3											17	9.1%
14-15	E	3	3																6	3.4%
	S	4	5			1													10	5.4%
15-16	E	4	7					1											12	6.8%
	S	2	8			1													11	5.9%
16-17	E	1	6			1													8	4.5%
	S	3	3					2											8	4.3%
17-18	E	2	3					4											9	5.1%
	S	3	4																7	3.8%
18-19	E	2	8	1				2											13	7.4%
	S	2	8					1											11	5.9%
19-20	E	2	2	1		1													6	3.4%
	S	3	3	1		1		1											9	4.8%
20-21	E	4	8	1															13	7.4%
	S	5	5	1															11	5.9%
21-22	E	3	1	1															5	2.8%
	S	2	3	1															6	3.2%
22-23	E	3	1	3															7	4.0%
	S	4	2	2															8	4.3%
23-24	E	3	1	1															5	2.8%
	S	2	1																3	1.6%
Parcial	E	70	76	8	1	6		14	0					1					176	100.0%
	S	77	79	8	0	5		15	1					1					186	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		147	155	16	1	11		29	1					2					362	
		54.85%	57.84%	5.97%	0.37%	4.10%		10.82%	0.37%					0.75%					135.1%	



## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO

ESTACION: C-1

FECHA: 20/08/2021

UBICACION: JR. LAS DELICIAS-BAGUA GRANDE

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	4	2																6	3.4%
	S	7	1																8	4.5%
1-2	E	3																	3	1.7%
	S	4																	4	2.3%
2-3	E	6																	6	3.4%
	S	4	1																5	2.8%
3-4	E	3																	3	1.7%
	S	2																	2	1.1%
4-5	E	3																	3	1.7%
	S	2							1										3	1.7%
5-6	E	7	1																8	4.6%
	S	6	2																8	4.5%
6-7	E	2	1																3	1.7%
	S	2	1	1															4	2.3%
7-8	E	1	5		1	1		3						1					12	6.9%
	S	2	3	1		2		1											9	5.1%
8-9	E	1	2																3	1.7%
	S	4	1					1											6	3.4%
9-10	E	4	1																5	2.9%
	S	2	4						1	1									8	4.5%
10-11	E	2	5			1		1											9	5.1%
	S	2	3											1					6	3.4%
11-12	E	2	4			1													7	4.0%
	S	3	5	1				1											10	5.6%
12-13	E	4	5					3											12	6.9%
	S	3	4					3											10	5.6%
13-14	E	2	10			1													13	7.4%
	S	2	12					3											17	9.6%
14-15	E	3	3																6	3.4%
	S	4	5			1													10	5.6%
15-16	E	5	7					1											13	7.4%
	S	2	8			1													11	6.2%
16-17	E	3	6			1													10	5.7%
	S	6	3					2											11	6.2%
17-18	E	5	3					4											12	6.9%
	S	1	4																5	2.8%
18-19	E	1	8	1				2											12	6.9%
	S	2	8					1											11	6.2%
19-20	E	2	2	1		1													6	3.4%
	S	3	3	1		1		1											9	5.1%
20-21	E	1	8	1															10	5.7%
	S	1	5	1															7	4.0%
21-22	E	1	1	1															3	1.7%
	S	1	3	1															5	2.8%
22-23	E	2	1	3															6	3.4%
	S	2	2	2															6	3.4%
23-24	E	2	1	1															4	2.3%
	S	1	1																2	1.1%
Parcial	E	69	76	8	1	6		14	0					1					175	100.0%
	S	68	79	8	0	5		15	1					1					177	100.0%
TOTAL AMBOS SENT.		137	155	16	1	11		29	1					2					352	
		51.12%	57.84%	5.97%	0.37%	4.10%		10.82%	0.37%					0.75%					131.3%	







**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CÉSAR VALLEJO

## RESUMEN DE CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR (METODO AASTHO)

ESTACION: C-1

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"

K= 1 UBICACION: JR. LAS DELICIAS-BAGUA GRANDE

AÑO DE ESTUDIO: 2021

Sent.	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
	Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
E	360	263	80	15	20	4	41	10	2	2	2		2					801	47.1%
S	435	292	72	6	25	4	46	13	2	1	2		2					900	52.9%
<b>TOTAL</b>	795	555	152	21	45	8	87	23	4	3	4		4					1701	
%	46.74%	32.63%	8.94%	1.23%	2.65%	0.47%	5.11%	1.35%	0.24%	0.18%	0.24%		0.24%					100.0%	
IMD	113.571	79.2857	21.7143	3	6.42857	1.14286	12.4286	3.28571	0.57143	0.42857	0.57143		0.57143					243	
K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1						
IMD	113.571	79.2857	21.7143	3	6.42857	1.14286	12.4286	3.28571	0.57143	0.42857	0.57143		0.57143					243	
IMD	114	79	22	3	7	2	12	4	1	0	1		1					246	

## Anexo 6. Resumen de metrados

<b>HOJA DE METRADOS</b>										
<b>PROYECTO :</b>	<b>"DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"</b>									
<b>UBICACIÓN :</b>	<b>LOCALIDAD: BAGUA GRANDE</b>	<b>DISTRITO: BAGUA GRANDE</b>	<b>PROVINCIA: UTCUBAMBA</b>	<b>DPTO. : AMAZONAS</b>						
<b>FECHA :</b>	<b>AGOSTO 2021</b>									
N°	DESCRIPCIÓN	UNID.	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL			TOTAL
				ANCHO	ALTO	LARGO	LONG.	AREA	VOLUM	
<b>01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
01.01.00	Cartel de Identificación de la Obra de 5.40x3.60 m.	und	1.00							1.00
01.02.00	Alquiler de Local Para Almacen	mes	4.00							4.00
01.03.00	Mantenimiento de Tránsito y Señalización	dia	120.00							120.00
01.04.00	Movilización y Desmovilización de Equipos y Maquinaria	glb	1.00							1.00
01.05.00	Trazo, Nivelación y Replanteo Durante la Obra	m2								32,595.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00	17.50		600.00		10,500.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00	16.70		700.00		11,690.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00	15.30		100.00		1,530.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00	14.60		100.00		1,460.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00	11.80		200.00		2,360.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00	11.70		250.00		2,925.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00	14.20		150.00		2,130.00		
<b>02.00.00</b>	<b>EXPLANACIONES</b>									
02.01.00	Corte de Terreno a Nivel de Sub Rasante con Maquinaria	m3	1.00						6,570.38	6,570.38
02.02.00	Corte Manual de Terreno Para Jardinería E prom.=0.20 mt	m3								1,477.26
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m3	1.00		0.20			2,532.32	506.46	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m3	1.00		0.20			3,403.90	680.78	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m3	1.00		0.20			347.87	69.57	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m3	1.00		0.20			262.00	52.40	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m3	1.00		0.20			553.98	110.80	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m3	1.00		0.20			173.26	34.65	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m3	1.00		0.20			112.95	22.59	
02.03.00	Conformación y Compactación de Sub Rasante	m2								16,800.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00	8.00		600.00		4,800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00	8.00		700.00		5,600.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00	8.00		100.00		800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00	8.00		100.00		800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00	8.00		200.00		1,600.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00	8.00		250.00		2,000.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00	8.00		150.00		1,200.00		
02.04.00	Suministro y Capa de Over c/m	m2								16,800.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00	8.00		600.00		4,800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00	8.00		700.00		5,600.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00	8.00		100.00		800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00	8.00		100.00		800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00	8.00		200.00		1,600.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00	8.00		250.00		2,000.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00	8.00		150.00		1,200.00		
02.05.00	Suministro y Capa de Afirmado	m2								16,800.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00	8.00		600.00		4,800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00	8.00		700.00		5,600.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00	8.00		100.00		800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00	8.00		100.00		800.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00	8.00		200.00		1,600.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00	8.00		250.00		2,000.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00	8.00		150.00		1,200.00		
02.06.00	Eliminación de Material Excedente c/máquina Dprom=1.5km	m3	1.00						8,212.98	8,212.98

## HOJA DE METRADOS

HOJA DE METRADOS										
<b>PROYECTO :</b>	<b>"DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"</b>									
<b>UBICACIÓN :</b>	<b>LOCALIDAD: BAGUA GRANDE</b>	<b>DISTRITO: BAGUA GRANDE</b>	<b>PROVINCIA: UTCUBAMBA</b>	<b>DPTO. : AMAZONAS</b>						
<b>FECHA :</b>	<b>AGOSTO 2021</b>									
Nº	DESCRIPCIÓN	UNID.	Nº VECES	DIMENSIONES			PARCIAL			TOTAL
				ANCHO	ALTO	LARGO	LONG.	AREA	VOLUM	
<b>03.00.00</b>	<b>PAVIMENTOS RIGIDOS</b>									
03.01.00	Encofrado y Desencofrado de Pavimentos	m2								<b>2,101.44</b>
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	3.00		0.24	600.00		432.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	86.71		0.24	8.00		166.49		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	3.00		0.24	700.00		504.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	101.00		0.24	8.00		193.92		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	3.00		0.24	100.00		72.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	15.29		0.24	8.00		29.35		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	3.00		0.24	100.00		72.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	15.29		0.24	8.00		29.35		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	3.00		0.24	200.00		144.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	29.57		0.24	8.00		56.78		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	3.00		0.24	250.00		180.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	36.71		0.24	8.00		70.49		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	3.00		0.24	150.00		108.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	22.43		0.24	8.00		43.06		
03.02.00	Concreto en Losa Macizas $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> , $E=0.24$ m	m3								<b>4,032.00</b>
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m3	1.00	8.00	0.24	600.00		1,152.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m3	1.00	8.00	0.24	700.00		1,344.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m3	1.00	8.00	0.24	100.00		192.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m3	1.00	8.00	0.24	100.00		192.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m3	1.00	8.00	0.24	200.00		384.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m3	1.00	8.00	0.24	250.00		480.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m3	1.00	8.00	0.24	150.00		288.00		
<b>04.00.00</b>	<b>BUZONES</b>									
04.01.00	Modificación de altura de buzón y reposición de techo	und								<b>9.00</b>
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	und	2.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	und	1.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	und	1.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	und	1.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	und	2.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	und	1.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	und	1.00							
<b>05.00.00</b>	<b>SARDINELES</b>									
05.01.00	Excavación de Zanja para Sardineles	m								<b>4,200.00</b>
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m	1.00			1,200.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m	1.00			1,400.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m	1.00			200.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m	1.00			200.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m	1.00			400.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m	1.00			500.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m	1.00			300.00				
05.02.00	Encofrado y Desencofrado de Sardineles	m2								<b>3,360.00</b>
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00	0.80		1,200.00		960.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00	0.80		1,400.00		1,120.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00	0.80		200.00		160.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00	0.80		200.00		160.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00	0.80		400.00		320.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00	0.80		500.00		400.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00	0.80		300.00		240.00		
05.03.00	Concreto $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> para Sardineles	m3								<b>462.00</b>
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m3	1.00			1,200.00		0.11	132.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m3	1.00			1,400.00		0.11	154.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m3	1.00			200.00		0.11	22.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m3	1.00			200.00		0.11	22.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m3	1.00			400.00		0.11	44.00	

## HOJA DE METRADOS

PROYECTO : "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"										
UBICACIÓN : LOCALIDAD: BAGUA GRANDE DISTRITO: BAGUA GRANDE PROVINCIA: UTCUBAMBA DPTO.: AMAZONAS										
FECHA : AGOSTO 2021										
N°	DESCRIPCIÓN	UNID.	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL			TOTAL
				ANCHO	ALTO	LARGO	LONG.	AREA	VOLUM	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m3	1.00			500.00		0.11	55.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m3	1.00			300.00		0.11	33.00	
05.04.00	Pintado en Sardineles	m								4,200.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m	1.00			1,200.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m	1.00			1,400.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m	1.00			200.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m	1.00			200.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m	1.00			400.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m	1.00			500.00				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m	1.00			300.00				
06.00.00	<b>JUNTAS</b>									
06.01.00	Junta de Teknoport, E=1/2" para Sardineles	m2								154.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	400.00					0.11		44.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	466.67					0.11		51.33
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	66.67					0.11		7.33
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	66.67					0.11		7.33
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	133.33					0.11		14.67
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	166.67					0.11		18.33
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	100.00					0.11		11.00
	<u>Veredas</u>									
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	109.00					0.15		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	43.00					0.15		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	180.00					0.15		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	155.00					0.15		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	189.00					0.15		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	64.00					0.15		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	71.00					0.15		
	<u>Canaletas para Drenaje Pluvial</u>									
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	130.00					0.10		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	51.00					0.10		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	216.00					0.10		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	186.00					0.10		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	227.00					0.10		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	77.00					0.10		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	85.00					0.10		
	<u>Pavimentos Rígidos</u>									
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	3.00		0.20	600.00			360.00	
		m2	86.71		0.20	8.00			138.74	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	3.00		0.20	700.00			420.00	
		m2	101.00		0.20	8.00			161.60	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	3.00		0.20	100.00			60.00	
		m2	15.29		0.20	8.00			24.46	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	3.00		0.20	100.00			60.00	
		m2	15.29		0.20	8.00			24.46	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	3.00		0.20	200.00			120.00	
		m2	29.57		0.20	8.00			47.31	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	3.00		0.20	250.00			150.00	
		m2	36.71		0.20	8.00			58.74	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	3.00		0.20	150.00			90.00	
		m2	22.43		0.20	8.00			35.89	
06.02.00	Relleno de Juntas con Mortero Asfáltico de 1/2"x3"	m								5,417.68
	<u>Sardineles</u>									1,190.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m	400.00			0.85	340.00			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m	466.67			0.85	396.67			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m	66.67			0.85	56.67			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m	66.67			0.85	56.67			

### HOJA DE METRADOS

HOJA DE METRADOS											
<b>PROYECTO :</b>	<b>"DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"</b>										
<b>UBICACIÓN :</b>	<b>LOCALIDAD: BAGUA GRANDE</b>	<b>DISTRITO: BAGUA GRANDE</b>	<b>PROVINCIA: UTCUBAMBA</b>	<b>DPTO. : AMAZONAS</b>							
<b>FECHA :</b>	<b>AGOSTO 2021</b>										
N°	DESCRIPCIÓN	UNID.	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL			TOTAL	
				ANCHO	ALTO	LARGO	LONG.	AREA	VOLUM		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m	133.33			0.85	113.33				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m	166.67			0.85	141.67				
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m	100.00			0.85	85.00				
	<u>Veredas</u>									973.20	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m	109.00			1.20					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m	43.00			1.20					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m	180.00			1.20					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m	155.00			1.20					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m	189.00			1.20					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m	64.00			1.20					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m	71.00			1.20					
	<u>Canaletas para Drenaje Pluvial</u>									2,625.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m	600.00			1.25					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m	700.00			1.25					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m	100.00			1.25					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m	100.00			1.25					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m	200.00			1.25					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m	250.00			1.25					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m	150.00			1.25					
	<u>Pavimentos Rígidos</u>									8,756.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m	3.00			600.00					
		m	86.71			8.00					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m	3.00			700.00					
		m	101.00			8.00					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m	3.00			100.00					
		m	15.29			8.00					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m	3.00			100.00					
		m	15.29			8.00					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m	3.00			200.00					
		m	29.57			8.00					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m	3.00			250.00					
		m	36.71			8.00					
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m	3.00			150.00					
		m	22.43			8.00					
06.03.00	Relleno de Juntas Pasantes (Expansión) E= 1/2"x0.20m	m	1.00				10,835.36			10,835.36	
<b>07.00.00</b>	<b>VEREDAS</b>										
07.01.00	Demolicion de Veredas Existentes	m2								731.52	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00	1.20		112.80		135.36			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00	1.20		35.40		42.48			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00	1.20		118.80		142.56			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00	1.20		99.00		118.80			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00	1.20		153.00		183.60			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00	1.20		45.00		54.00			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00	1.20		45.60		54.72			
07.02.00	Corte de Terreno Manual para Veredas	m3	1.00							1,046.68	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m3	1.00		0.30	389.05		466.86	140.06		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m3	1.00		0.30	152.71		183.25	54.98		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m3	1.00		0.30	647.36		776.83	233.05		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m3	1.00		0.30	556.29		667.55	200.27		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m3	1.00		0.30	678.75		814.50	244.35		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m3	1.00		0.30	228.75		274.50	82.35		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m3	1.00		0.30	254.53		305.44	91.63		
07.03.00	Suministro y Colocacion de Capa de Afirmado Manual E=0.10 m	m2								3,488.93	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00					466.86			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00					183.25			
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00					776.83			

## HOJA DE METRADOS

PROYECTO : "DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"										
UBICACIÓN : LOCALIDAD: BAGUA GRANDE DISTRITO: BAGUA GRANDE PROVINCIA: UTCUBAMBA DPTO.: AMAZONAS										
FECHA : AGOSTO 2021										
N°	DESCRIPCIÓN	UNID.	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL			TOTAL
				ANCHO	ALTO	LARGO	LONG.	AREA	VOLUM	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00						667.55	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00						814.50	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00						274.50	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00						305.44	
07.04.00	Colocacion de Capa de Arena fina E=0.10 m	m2								3,488.93
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00						466.86	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00						183.25	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00						776.83	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00						667.55	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00						814.50	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00						274.50	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00						305.44	
07.05.00	Encofrado y Desencofrado para Veredas	m2								1,590.75
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00		0.50	389.05			194.53	
		m2	109.00						0.15	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00		0.50	152.71			76.35	
		m2	178.00						0.15	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00		0.50	647.36			323.68	
		m2	179.00						0.15	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00		0.50	556.29			278.15	
		m2	155.00						0.15	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00		0.50	678.75			339.38	
		m2	189.00						0.15	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00		0.50	228.75			114.38	
		m2	64.00						0.15	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00		0.50	254.53			127.27	
		m2	71.00						0.15	
07.06.00	Concreto en Veredas y Rampas fc=175 kg/cm2	m3			UÑA					4,763.91
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m3	1.00	1.20	0.40	399.05			638.48	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m3	1.00	1.20	0.40	162.71			260.33	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m3	1.00	1.20	0.40	657.36			1,051.77	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m3	1.00	1.20	0.40	566.29			906.07	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m3	1.00	1.20	0.40	688.75			1,102.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m3	1.00	1.20	0.40	238.75			382.00	
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m3	1.00	1.20	0.40	264.53			423.25	
08.00.00	<b>JARDINERIA</b>									
08.01.00	Suministro y Colocacion de Tierra Agricola	m3								1,477.26
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m3	1.00		0.20				2,532.32	506.46
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m3	1.00		0.20				3,403.90	680.78
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m3	1.00		0.20				347.87	69.57
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m3	1.00		0.20				262.00	52.40
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m3	1.00		0.20				553.98	110.80
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m3	1.00		0.20				173.26	34.65
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m3	1.00		0.20				112.95	22.59
08.02.00	Arborizacion con Plantones	und								488.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	und	65.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	und	26.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	und	108.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	und	93.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	und	114.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	und	39.00							
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	und	43.00							

## HOJA DE METRADOS

HOJA DE METRADOS										
<b>PROYECTO :</b>	<b>"DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"</b>									
<b>UBICACIÓN :</b>	<b>LOCALIDAD: BAGUA GRANDE</b>	<b>DISTRITO: BAGUA GRANDE</b>	<b>PROVINCIA: UTCUBAMBA</b>	<b>DPTO. : AMAZONAS</b>						
<b>FECHA :</b>	<b>AGOSTO 2021</b>									
N°	DESCRIPCIÓN	UNID.	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL			TOTAL
				ANCHO	ALTO	LARGO	LONG.	AREA	VOLUM	
08.03.00	Siembra de Grass	m2								7,386.28
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00					2,532.32		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m3	1.00					3,403.90		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m4	1.00					347.87		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m5	1.00					262.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m6	1.00					553.98		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00					173.26		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00					112.95		
<b>09.00.00</b>	<b>SEÑALIZACION</b>									
09.01.00	Pintado de Franjas en Pavimento - Señalización	m2	1.00					370.00		370.00
<b>10.00.00</b>	<b>VARIOS</b>									
10.01.00	Diseño de Mezcla de Concreto f'c=210 kg/cm2	und	2.00							2.00
10.02.00	Prueba de la Calidad de Concreto (prueba a la compresion)	und	52.00							52.00
10.03.00	Ensayo de Proctor (Compactacion de Suelos)	und	26.00							26.00
10.04.00	Suministro y Colocacion de Placa Recordatoria	und	1.00							1.00
10.05.00	Limpieza General de Obra	m2								32,595.00
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+600 Tramo I	m2	1.00	17.50		600.00		10,500.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+600 a 1+300 Tramo I	m2	1.00	16.70		700.00		11,690.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+000 a 0+100 Tramo II	m2	1.00	15.30		100.00		1,530.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+200 a 0+300 Tramo II	m2	1.00	14.60		100.00		1,460.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+300 a 0+500 Tramo II	m2	1.00	11.80		200.00		2,360.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+500 a 0+750 Tramo II	m2	1.00	11.70		250.00		2,925.00		
	Jr. Las Delicias Prog. 0+750 a 0+900 Tramo II	m2	1.00	14.20		150.00		2,130.00		

<b>RESUMEN DE METRADOS</b>			
<b>PROYECTO :</b>	<b>"DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"</b>		
<b>UBICACIÓN :</b>	LOCALIDAD: BAGUA GRANDE	DISTRITO: BAGUA GRANDE	PROVINCIA: UTCUBAMBA
<b>FECHA :</b>	AGOSTO 2021		
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNID.</b>	<b>TOTAL</b>
<b>01.00.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.01.00	Cartel de Identificación de la Obra de 5.40x3.60 m.	und	1.00
01.02.00	Alquiler de Local Para Almacen	mes	4.00
01.03.00	Mantenimiento de Transito y Señalización	dia	120.00
01.04.00	Movilizacion y Desmovilizacion de Equipos y Maquinaria	glb	1.00
01.05.00	Trazo, Nivelacion y Replanteo Durante la Obra	m2	32,595.00
<b>02.00.00</b>	<b>EXPLANACIONES</b>		
02.01.00	Corte de Terreno a Nivel de Sub Rasante con Maquinaria	m3	6,570.38
02.02.00	Corte Manual de Terreno Para Jardineria E prom.=0.20 mt	m3	1,477.26
02.03.00	Conformacion y Compactacion de Sub Rasante	m2	16,800.00
02.04.00	Suministro y Capa de Over c/m	m2	16,800.00
02.05.00	Suministro y Capa de Afirmado	m2	16,800.00
02.06.00	Eliminacion de Material Excedente c/maquina Dprom=1.5kn	m3	8,212.98
<b>03.00.00</b>	<b>PAVIMENTOS RIGIDOS</b>		
03.01.00	Encofrado y Desencofrado de Pavimentos	m2	2,101.44
03.02.00	Concreto en Losa Macizas f'c=210 kg/cm2, E=0.24 m	m3	4,032.00
<b>04.00.00</b>	<b>BUZONES</b>		
04.01.00	Modificacion de altura de buzón y reposicion de techo	und	9.00
<b>05.00.00</b>	<b>SARDINELES</b>		
05.01.00	Excavacion de Zanja para Sardineles	m	4,200.00
05.02.00	Encofrado y Desencofrado de Sardineles	m2	3,360.00
05.03.00	Concreto f'c=175 kg/cm2 para Sardineles	m3	462.00
05.04.00	Pintado en Sardineles	m	4,200.00
<b>06.00.00</b>	<b>JUNTAS</b>		
06.01.00	Junta de Teknoport, E=1/2" para Sardineles	m2	154.00
06.02.00	Relleno de Juntas con Mortero Asfaltico de 1/2"x3"	m	5,417.68
06.03.00	Relleno de Juntas Pasantes (Expansión) E= 1/2"x0.20m	m	10,835.36
<b>07.00.00</b>	<b>VEREDAS</b>		
07.01.00	Demolicion de Veredas Existentes	m2	731.52
07.02.00	Corte de Terreno Manual para Veredas	m3	1,046.68
07.03.00	Suministro y Colocacion de Capa de Afirmado Manual E=0.	m2	3,488.93
07.04.00	Colocacion de Capa de Arena fina E=0.10 m	m2	3,488.93
07.05.00	Encofrado y Desencofrado para Veredas	m2	1,590.75

## RESUMEN DE METRADOS

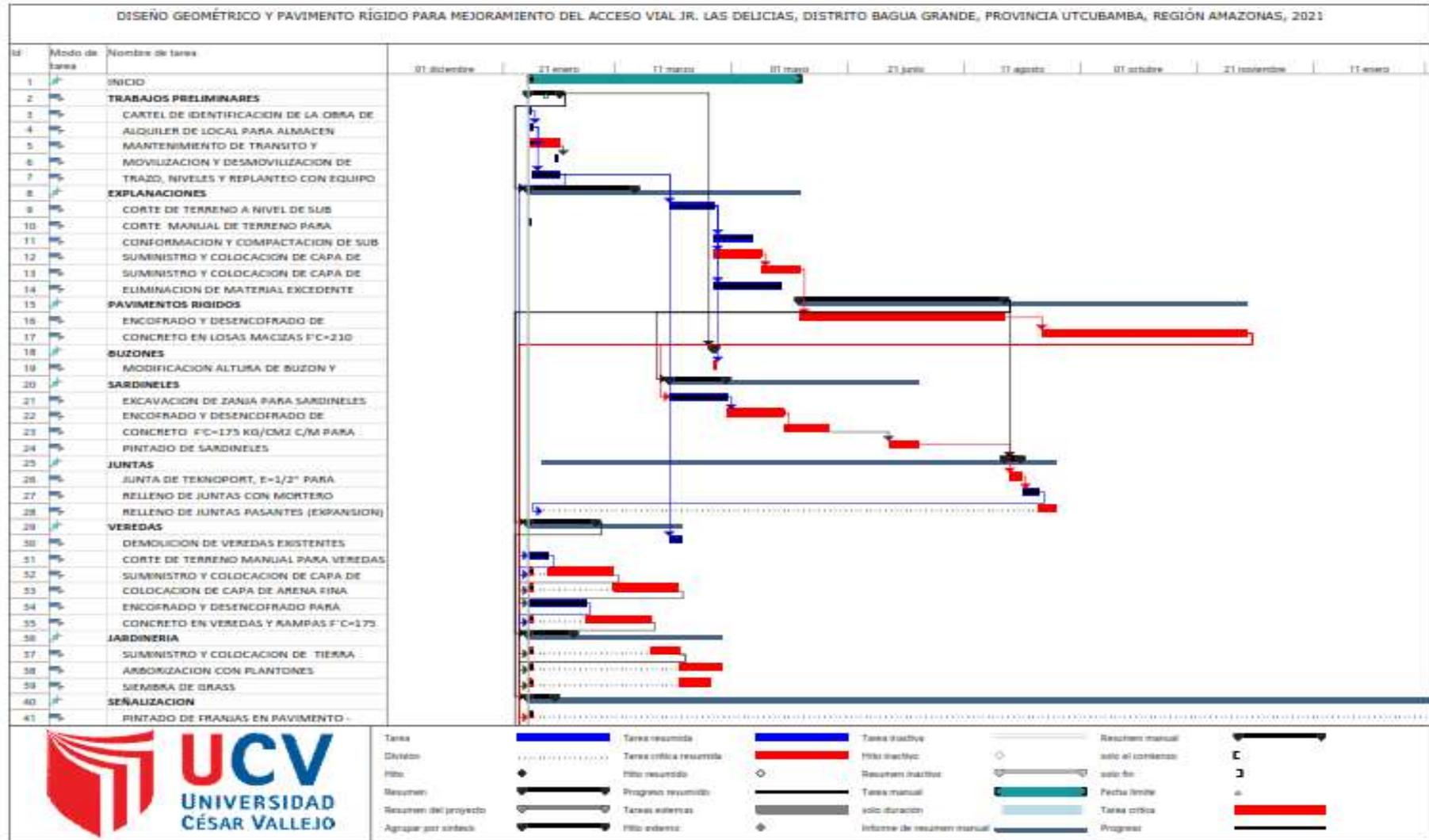
<b>PROYECTO :</b>	<b>"DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021"</b>		
<b>UBICACIÓN :</b>	LOCALIDAD: BAGUA GRANDE    DISTRITO: BAGUA GRANDE    PROVINCIA: UTCUBAMBA		
<b>FECHA :</b>	AGOSTO 2021		
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNID.</b>	<b>TOTAL</b>
07.06.00	Concreto en Veredas y Rampas $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	4,763.91
<b>08.00.00</b>	<b>JARDINERIA</b>		
08.01.00	Suministro y Colocacion de Tierra Agricola	m <sup>3</sup>	1,477.26
08.02.00	Arborizacion con Plantones	und	488.00
08.03.00	Siembra de Grass	m <sup>2</sup>	7,386.28
<b>09.00.00</b>	<b>SEÑALIZACION</b>		
09.01.00	Pintado de Franjas en Pavimento - Señalización	m <sup>2</sup>	370.00
<b>10.00.00</b>	<b>VARIOS</b>		
10.01.00	Diseño de Mezcla de Concreto $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	und	2.00
10.02.00	Prueba de la Calidad de Concreto (prueba a la compresion)	und	52.00
10.03.00	Ensayo de Proctor (Compactacion de Suelos)	und	26.00
10.04.00	Suministro y Colocacion de Placa Recordatoria	und	1.00
10.05.00	Limpieza General de Obra	m <sup>2</sup>	32,595.00

## Anexo 7. Presupuesto

### PRESUPUESTO

Presupuesto	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021</b>				
Lugar	<b>AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE</b>				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>93,463.35</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40M X 3.60M.	und	1.00	1,200.00	1,200.00
01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN	mes	4.00	600.00	2,400.00
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEÑALIZACION	DIA	120.00	30.11	3,613.20
01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	GLB	1.00	9,000.00	9,000.00
01.05	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRÁFICO	m2	32,595.00	2.37	77,250.15
02	<b>EXPLANACIONES</b>				<b>811,418.22</b>
02.01	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	6,570.38	7.08	46,518.29
02.02	CORTE MANUAL DE TERRENO PARA JARDINERIA E. PROM.= 0.20 MT	m3	1,477.26	52.56	77,644.79
02.03	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m2	16,800.00	3.79	63,672.00
02.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAPA DE OVER C/M	m2	16,800.00	15.13	254,184.00
02.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAPA DE AFIRMADO	m2	16,800.00	12.68	213,024.00
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA d PROM=1.5 KM	m3	8,212.98	19.04	156,375.14
03	<b>PAVIMENTOS RIGIDOS</b>				<b>2,451,553.14</b>
03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTOS	m2	2,101.44	37.71	79,245.30
03.02	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=210 KG/CM2	m3	4,032.00	588.37	2,372,307.84
04	<b>BUZONES</b>				<b>8,481.78</b>
04.01	MODIFICACION ALTURA DE BUZON Y REPOSIC. DE TECHO	und	9.00	942.42	8,481.78
05	<b>SARDINELES</b>				<b>502,989.90</b>
05.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA SARDINELES	m	4,200.00	6.28	26,376.00
05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	3,380.00	42.75	143,640.00
05.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 C/M PARA SARDINELES	m3	462.00	628.45	290,343.90
05.04	PINTADO DE SARDINELES	m	4,200.00	10.15	42,630.00
06	<b>JUNTAS</b>				<b>123,805.15</b>
06.01	JUNTA DE TEKNOPORT, E=1/2" PARA SARDINELES	m2	154.00	11.33	1,744.82
06.02	RELLENO DE JUNTAS CON MORTERO ASFALTICO DE 1/2" X 3"	m	5,417.68	10.35	56,072.99
06.03	RELLENO DE JUNTAS PASANTES (EXPANSION) E=1/2" X 0.20 M	m	10,835.36	6.09	65,987.34
07	<b>VEREDAS</b>				<b>518,952.97</b>
07.01	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES	m2	731.52	31.92	23,350.12
07.02	CORTE DE TERRENO MANUAL PARA VEREDAS	m3	1,046.68	46.11	48,262.41
07.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAPA DE AFIRMADO MANUAL	m2	3,488.93	13.99	48,810.13
07.04	COLOCACION DE CAPA DE ARENA FINA E=10cm	m2	3,488.93	17.74	61,893.62
07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS	m2	1,590.75	18.19	28,935.74
07.06	CONCRETO EN VEREDAS Y RAMPAS F'C=175 KG/CM2	m2	4,763.91	64.59	307,700.95
08	<b>JARDINERIA</b>				<b>353,655.60</b>
08.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TIERRA AGRICOLA	m3	1,477.26	47.72	70,494.85
08.02	ARBORIZACION CON PLANTONES	und	488.00	15.53	7,578.64
08.03	SIEMBRA DE GRASS	m2	7,386.28	37.31	275,582.11
09	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>4,218.00</b>
09.01	PINTADO DE FRANJAS EN PAVIMENTO - SEÑALIZACION	m2	370.00	11.40	4,218.00
10	<b>VARIOS</b>				<b>22,782.08</b>
10.01	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2	und	2.00	378.19	756.38
10.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	52.00	40.87	2,125.24
10.03	ENSAYO DE PROCTOR (COMPACTACION DE SUELOS)	und	26.00	208.19	5,412.94
10.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA RECORDATORIA	und	1.00	2,753.32	2,753.32
10.05	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	32,595.00	0.36	11,734.20
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>4,891,320.19</b>
	<b>GASTOS GENERALES (8%)</b>				<b>391,305.62</b>
	<b>UTILIDAD (10%)</b>				<b>489,132.02</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>5,771,757.83</b>
	<b>IGV(19%)</b>				<b>1,096,633.99</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>6,868,391.82</b>

## Anexo 8. Cronograma de Gantt



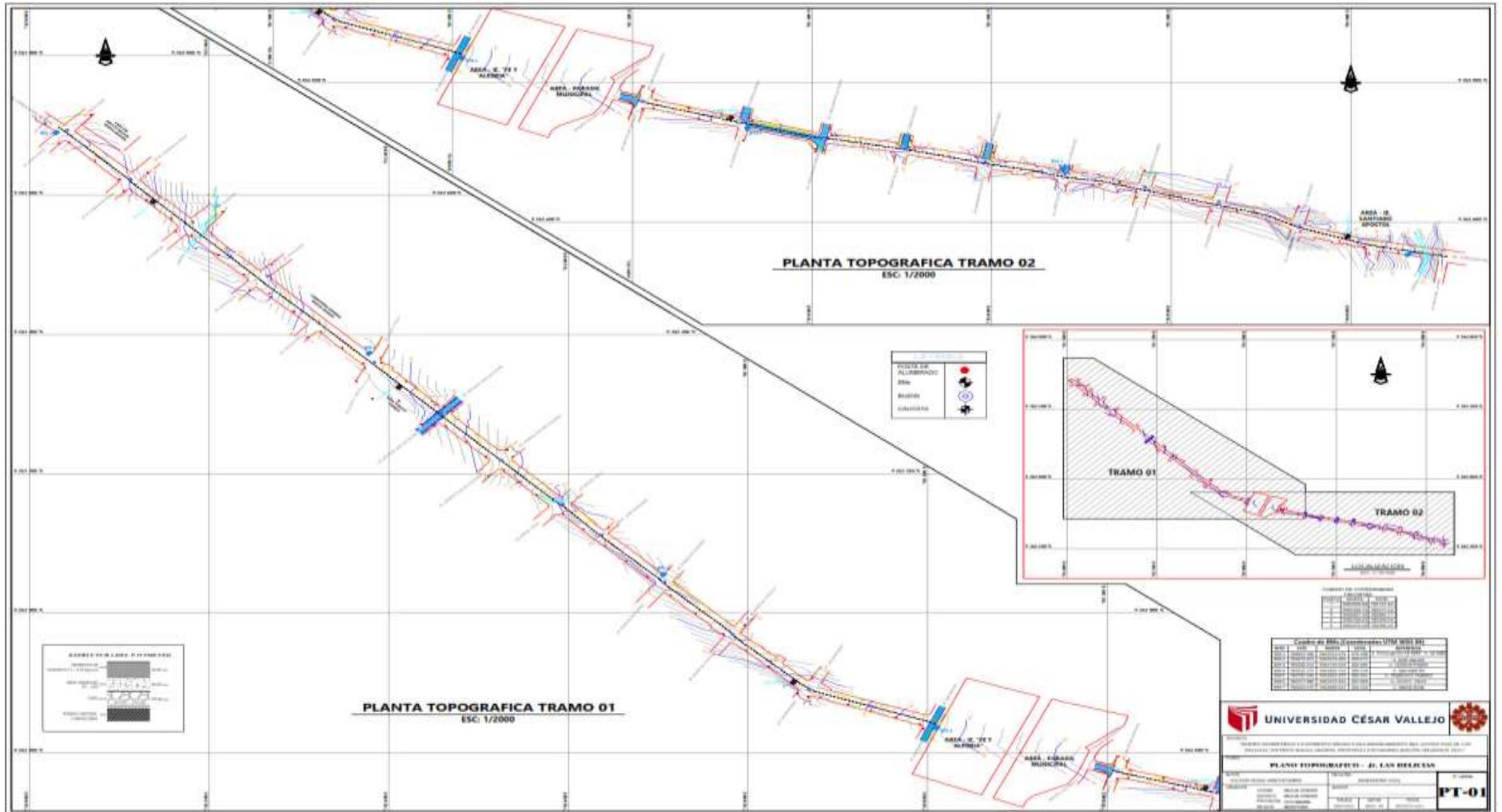
DISEÑO GEOMÉTRICO Y PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL JR. LAS DELICIAS, DISTRITO BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS, 2021

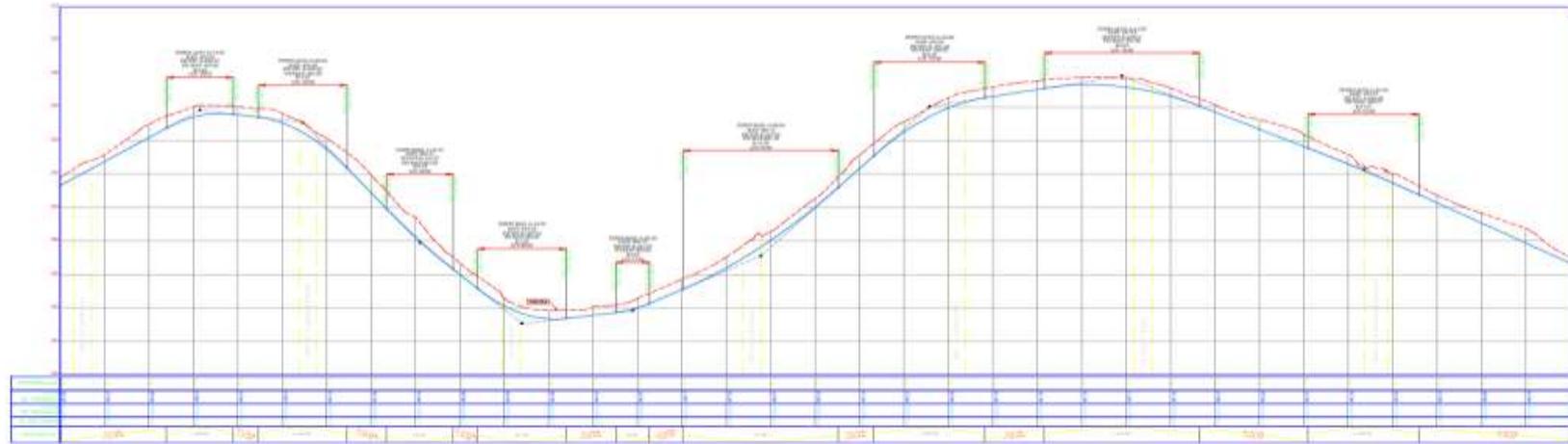
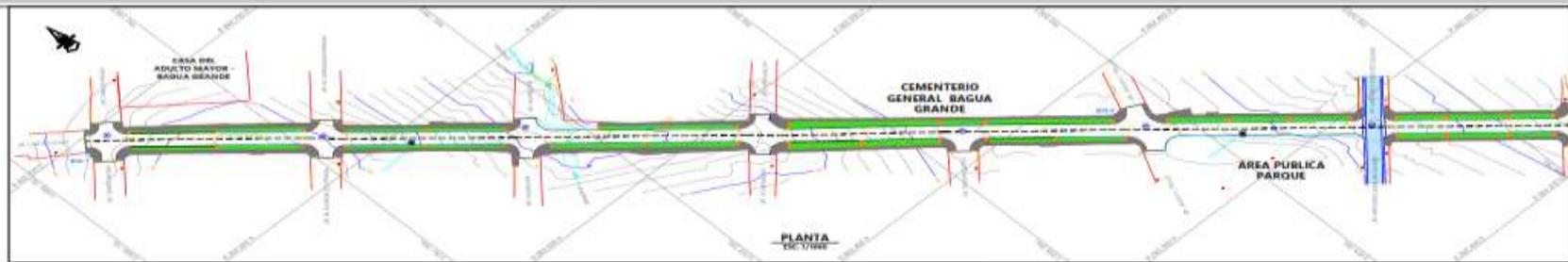
ID	Modo de tarea	Nombre de tarea	01 diciembre	21 enero	11 febrero	01 marzo	21 junio	11 agosto	01 octubre	21 noviembre	11 enero
42		<b>VARIOS</b>									
43		DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F' C=210									
44		PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO									
45		ENSAYO DE PROCTOR (COMPACTACION)									
46		SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA									
47		LIMPIEZA GENERAL DE OBRA									



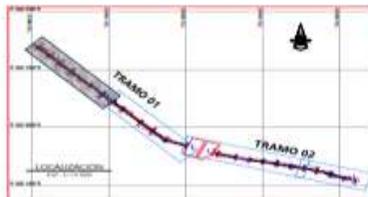
Tarea		Tarea resumida		Tarea inactiva		Resumen manual	
División		Tarea crítica resumida		Hito inactivo		solo al comienzo	
Hito		Hito resumido		Resumen inactivo		solo fin	
Resumen		Progreso resumido		Tarea manual		Fecha límite	
Resumen del proyecto		Tareas externas		solo duración		Tarea crítica	
Agrupar por vínculos		Hito externo		Informe de resumen manual		Progreso	

# Anexo 9. Planos





PERFIL LONGITUDINAL PROJ. 0+000.00 - 0+800.00 - TRAMO 01  
 ESCALA V: 1/1000 - ESCALA H: 1/10000



**LEYENDA**

AREA VERDE VERDEJA	
PASEO	
PAREDES PERFORADAS	
SEÑALES DE TRAFICO	
POSTE DE ALUMBRADO	
BAN	
BARRIO	
CALCATA	



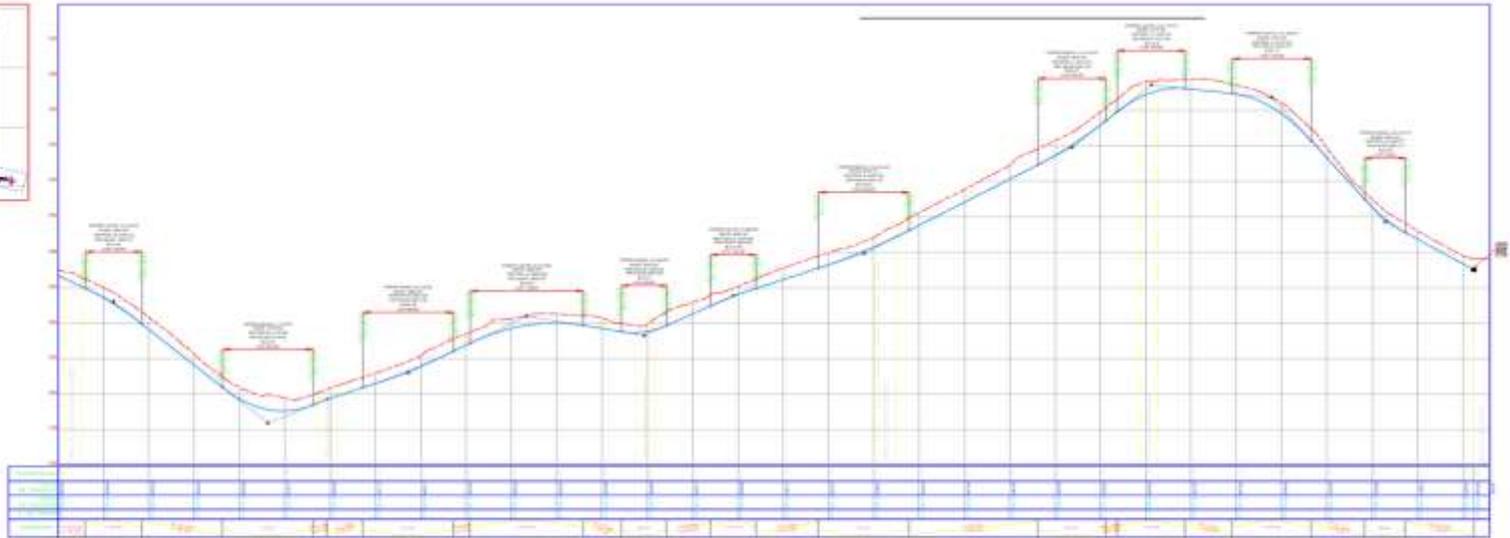
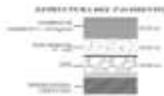
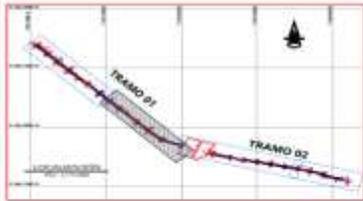
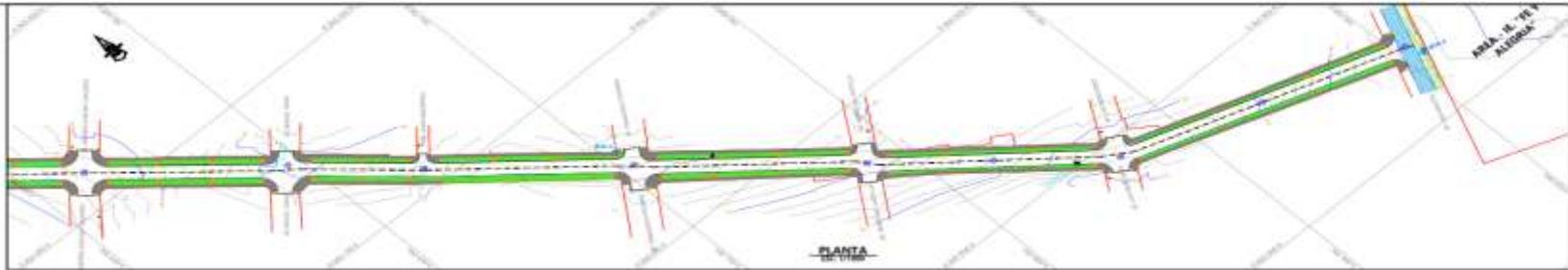
ESTACION	ALCANTARILLA	SEÑAL	POSTE	BAN	BARRIO	CALCATA
0+000.00						
0+100.00						
0+200.00						
0+300.00						
0+400.00						
0+500.00						
0+600.00						
0+700.00						
0+800.00						

ESTACION	ALCANTARILLA	SEÑAL	POSTE	BAN	BARRIO	CALCATA
0+000.00						
0+100.00						
0+200.00						
0+300.00						
0+400.00						
0+500.00						
0+600.00						
0+700.00						
0+800.00						

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PLANTA PERFIL - PROJ. 0+000.00 - 0+800.00 Km - TRAMO 01

PP-01



PERFIL LONGITUDINAL PROG.: 0+080.00 - 1+311.87 - TRAMO 01  
 800' X 1:100 - 800' X 1:1000

CONDICIONES EXISTENTES	
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...

CONDICIONES DE BARRERA PERMANENTE (CONTINENTE) CON VIGAS DE ALUMINIO	
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

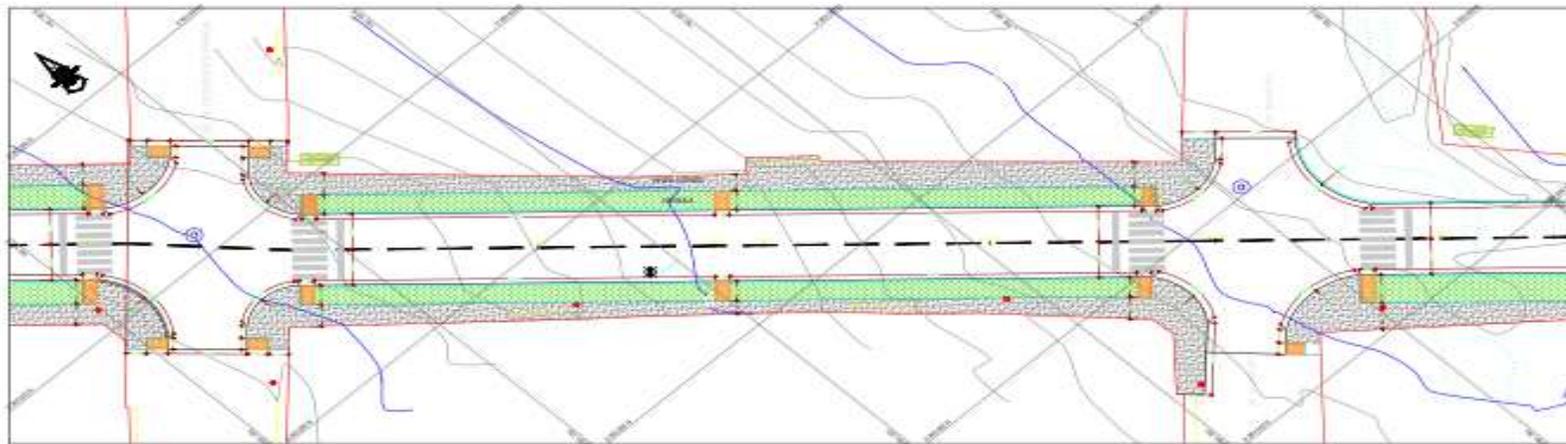
PLANTA PERFIL - Prog.: 0+080.00 - 1+311.87 Km - TRAMO 01

PP-02

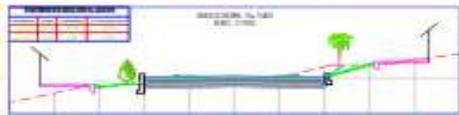
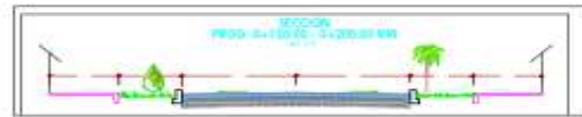
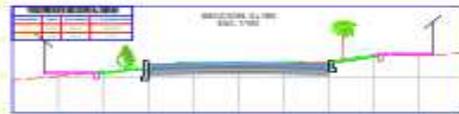








PLANTA ARQUITECTÓNICA  
Escala: 1:500



LEGENDA DE LOS SIMBOLOS Y LINEAS		
[Symbol]	ÁREA VERDE	[Symbol]
[Symbol]	VEREDA	[Symbol]
[Symbol]	GRUPO	[Symbol]
[Symbol]	PARQUE	[Symbol]
[Symbol]	PROTECCIÓN	[Symbol]
[Symbol]	ÁREAS DE JUEGO	[Symbol]
[Symbol]	ÁREAS DE RECREACIÓN	[Symbol]
[Symbol]	AL.	[Symbol]
[Symbol]	ALUMINIO	[Symbol]
[Symbol]	ALUMINIO	[Symbol]

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

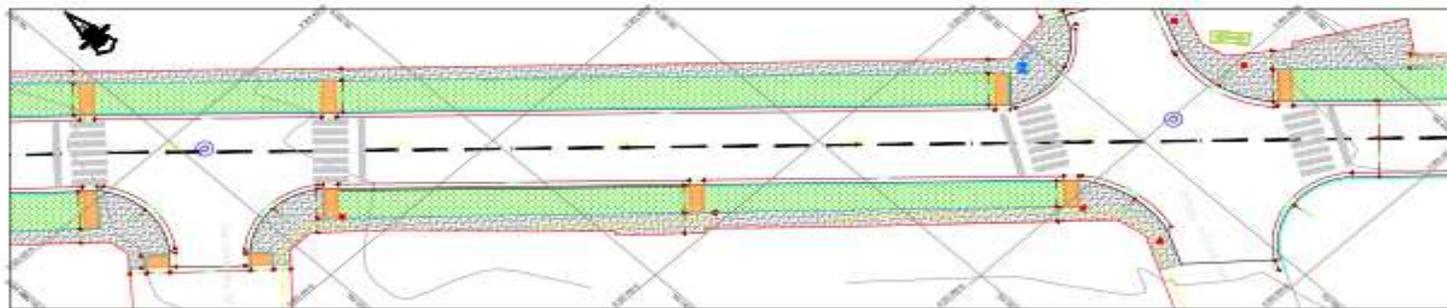
INSTITUTO VIRTUAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ARQUITECTURA PLANTA Y SECCIONES ABSTRACTAS

**A-02**



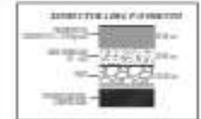




PLANTA ARQUITECTÓNICA  
Escala: 1:500

**LEYENDA**

ÁREA VERDE	VERDE
VEREDA	GRIS
GRASA	ORANGE
PASEO	GRIS
PROTECCIÓN	GRIS
ILUMINACIÓN	GRIS
PUENTE DE ALUMINUM	GRIS
BANCA	GRIS
ALUMINUM	GRIS
GRASA	GRIS



**LISTA DE MATERIALES Y EQUIPAMIENTO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	ÁREA VERDE	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
02	VEREDA	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
03	GRASA	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
04	PASEO	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
05	PROTECCIÓN	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
06	ILUMINACIÓN	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
07	PUENTE DE ALUMINUM	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
08	BANCA	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
09	ALUMINUM	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00
10	GRASA	1000	m <sup>2</sup>	1.00	1000.00

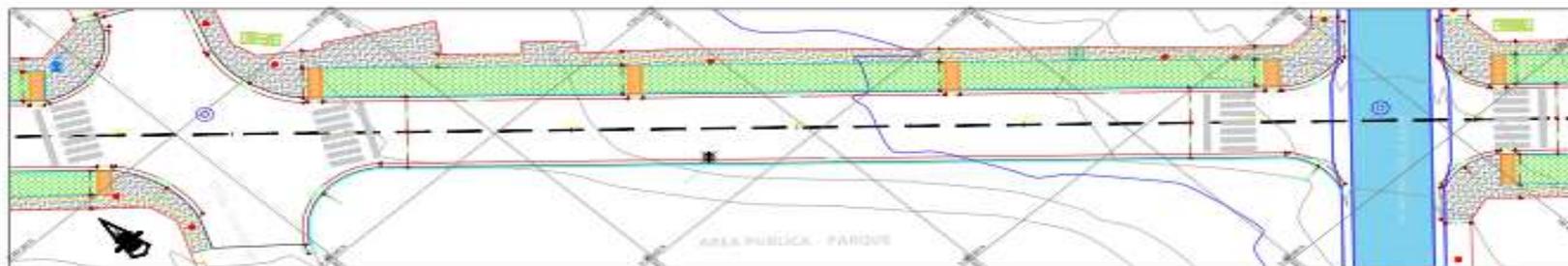
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela de Ingeniería y Arquitectura

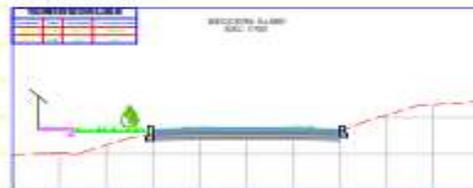
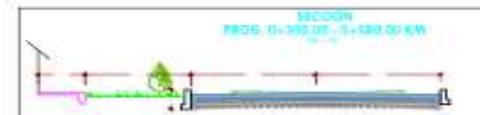
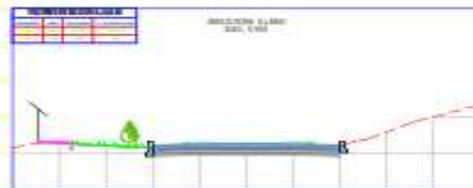
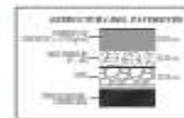
**ARQUITECTURA (PLANTA Y SECCIONES TRANSVERSALES)**

PROFESOR	ALUMNO	FECHA	NOTA

**A-05**

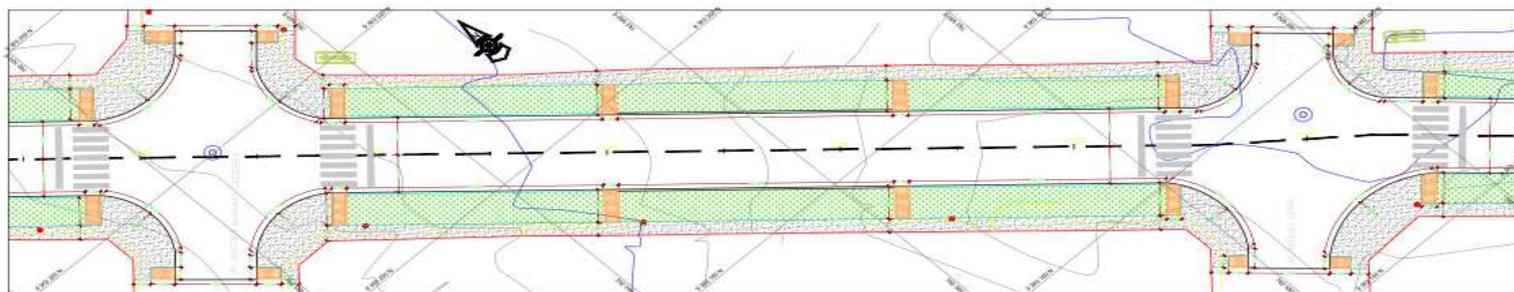


PLANTA ARQUITECTÓNICA  
Escala 1:200

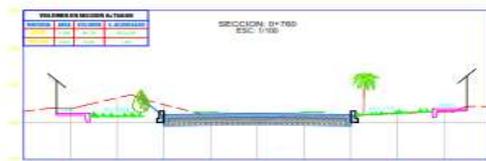
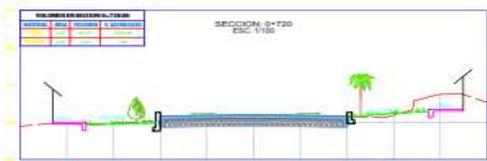
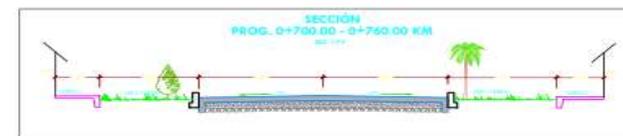
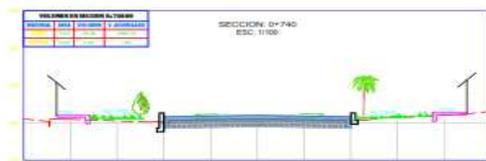
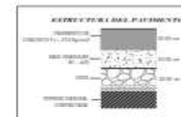


ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...



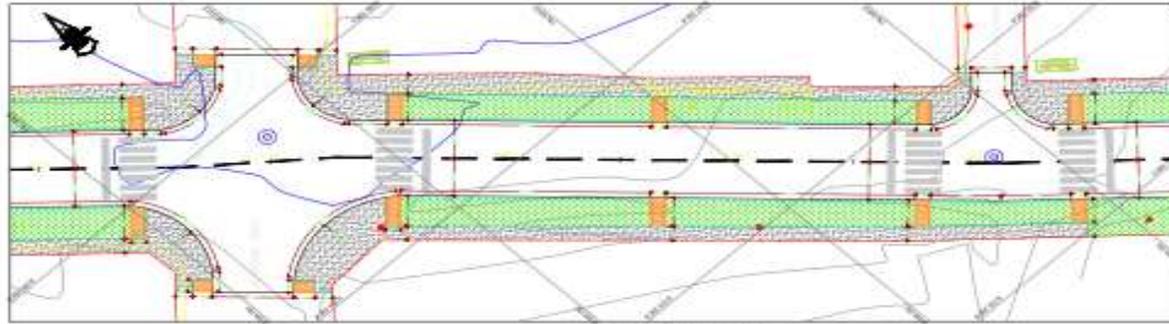


PLANTA ARQUITECTONICA  
ESC: 1/200



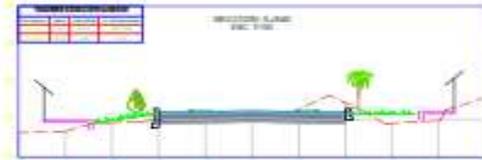
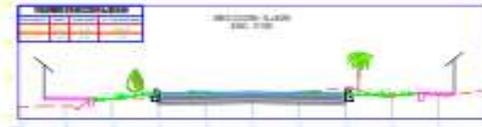
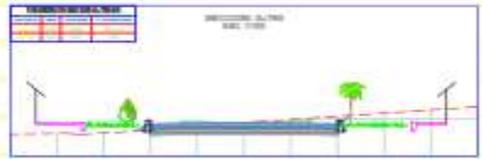
Cuadro de B.M. (Coordenadas UTM WGS 84)

B.M.	COTE	NORTE	OESTE	REFERENCIA
B.M. 1	1020.515	202015.122	411.758	Intersección 1ª y 2ª Av. M.M.
B.M. 2	1020.411	202016.101	402.074	Av. José Gálvez
B.M. 3	1020.311	202016.101	402.074	Av. José Gálvez
B.M. 4	1020.211	202016.101	402.074	Av. José Gálvez
B.M. 5	1020.111	202016.101	402.074	Av. José Gálvez
B.M. 6	1020.011	202016.101	402.074	Av. José Gálvez
B.M. 7	1019.911	202016.101	402.074	Av. José Gálvez
B.M. 8	1019.811	202016.101	402.074	Av. José Gálvez
B.M. 9	1019.711	202016.101	402.074	Av. José Gálvez
B.M. 10	1019.611	202016.101	402.074	Av. José Gálvez



PLANTA ARQUITECTÓNICA  
ECL: 1/2000

AREA VERDE	VERDE
VEREDA	GRIS
RAMPA	ORANGE
PASEO PEATONAL	GRIS CLARO
ESTRUCTURA	GRIS OSCURO
PLANTA DE ALUMBRADO	ROJO
SEÑAL	ROJO CON CIRCULO
SEÑAL	ROJO CON ESTRELA



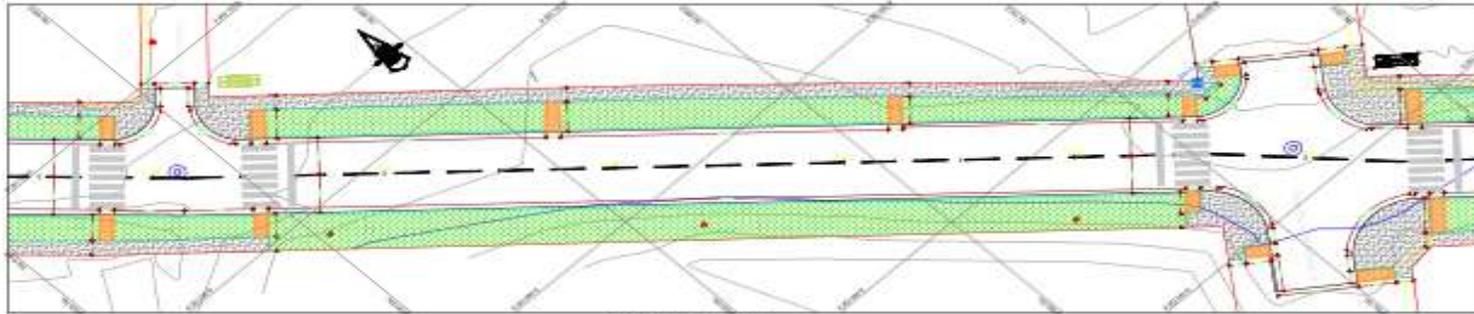
LEGENDA DE MATERIALES Y CANTIDADES			
CONCRETO	1500	1500	1500
ACERO	1000	1000	1000
TIERRA	2000	2000	2000
...	...	...	...

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

INSTITUTO VICE-RECTORAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

ARQUITECTURA (PLANTA Y SECCIONES TRANSVERSALES)

**A-09**



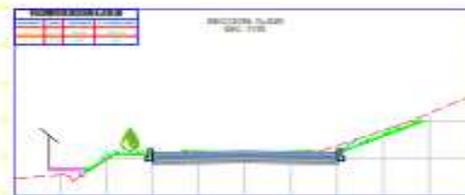
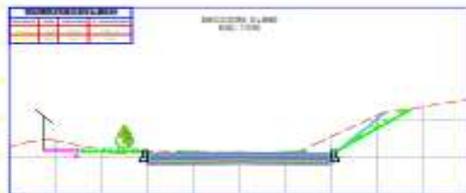
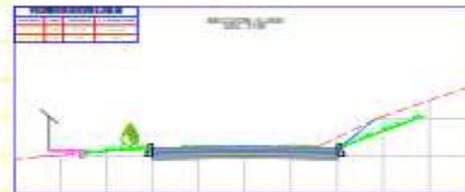
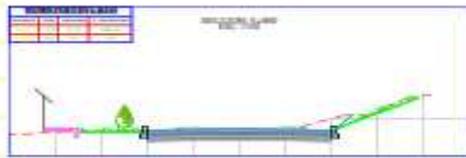
PLANTA ARQUITECTONICA  
SEC. 1-020

**DETALLE DE PAVIMENTOS**

PAVIMENTO DE ACERQUE	[Symbol]
PAVIMENTO DE CALZADA	[Symbol]
PAVIMENTO DE CARRILLO	[Symbol]

**LEYENDA**

ALTA TENSION	[Symbol]
SEÑALIZACION	[Symbol]
ALBERCA	[Symbol]
ALBERCA DE AGUA	[Symbol]
ALBERCA DE SANEAMIENTO	[Symbol]
ALBERCA	[Symbol]
ALBERCA	[Symbol]



**LEGENDA DE SIMBOLOS Y SIGLAS**

[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]
[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]	[Symbol]

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

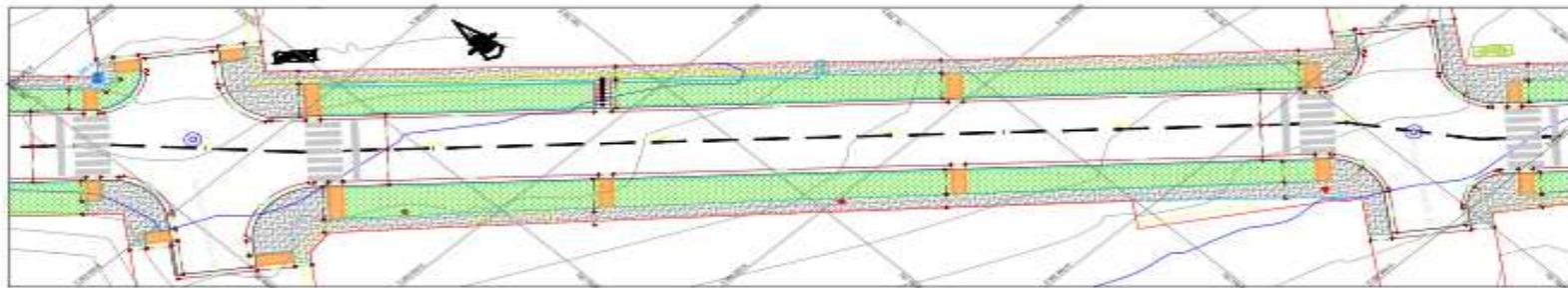
Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

ARQUITECTURA PLANTA Y SECCIONES TRANSVERSALES

Nombre del Proyecto:	
Nombre del Cliente:	
Fecha:	
Escala:	
Autores:	
Revisores:	
Profesor:	

**A-10**



PLANTA ARQUITECTONICA  
Escala 1:500

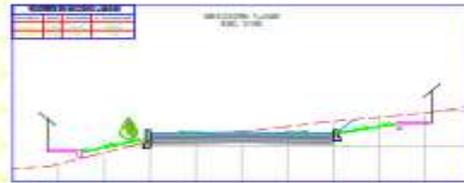
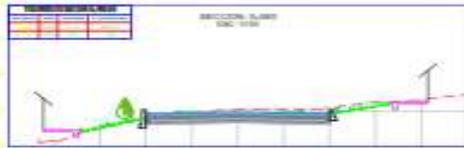
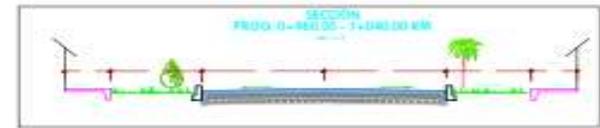
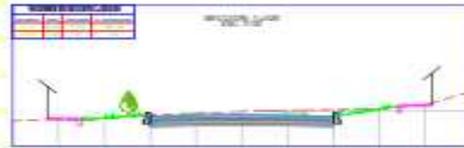
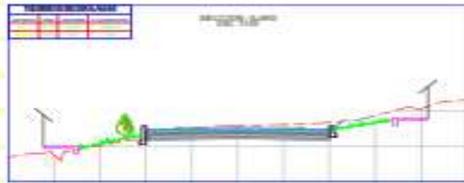


Tabla de Datos de los Materiales y Superficies

Material	Superficie	Espesor (cm)	Costo (S/ m <sup>2</sup> )
Asfalto	Asfalto	10	1.50
Concreto	Concreto	15	2.50
Gras	Gras	5	0.50
Acera	Acera	10	1.00
Albura	Albura	5	0.50
Calicata	Calicata	10	1.00

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

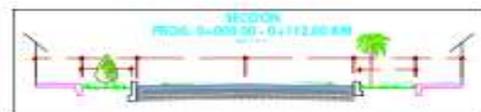
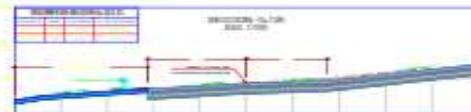
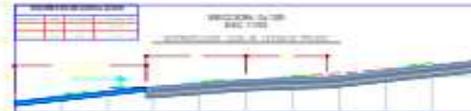
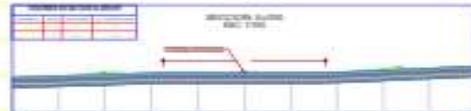
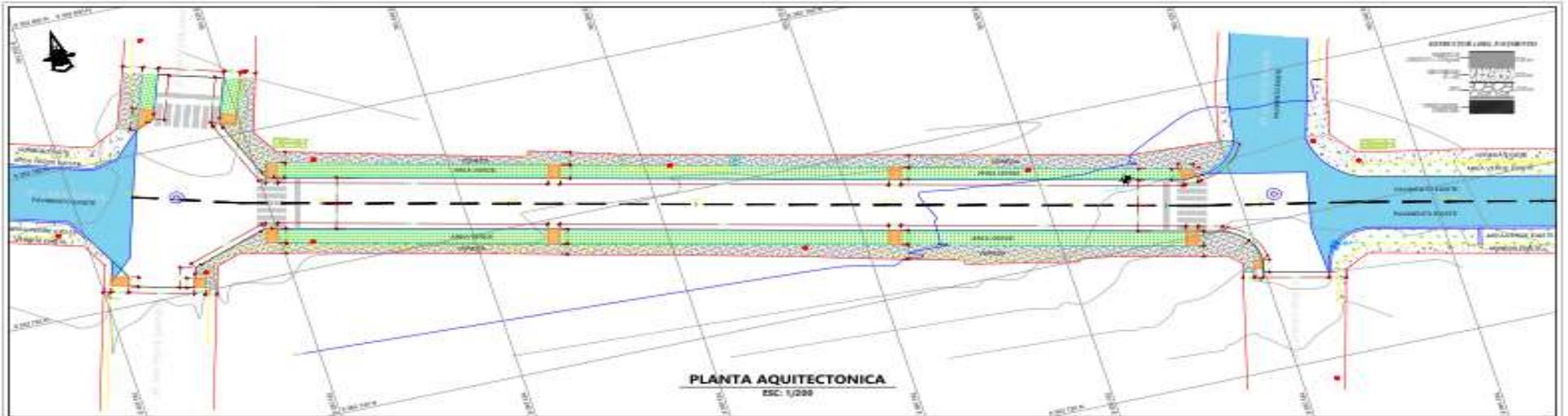
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Escuela de Ingeniería Civil

ARQUITECTURA (PLANTA Y SECCIONES TRANSVERSALES)

**A-11**







**LEYENDA**

AREA VERDE	
VEREDA	
RAMPA	
PASEO PEATONAL	
REVESTIDO DE CANAL	
PUENTE ALTERNATIVO	
MAN	
BOQUINA	
CANALIZA	

**Tabla de Materiales**

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

ARQUITECTURA

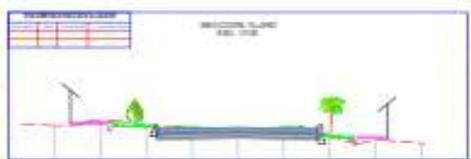
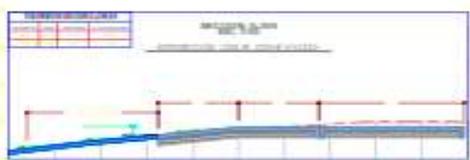
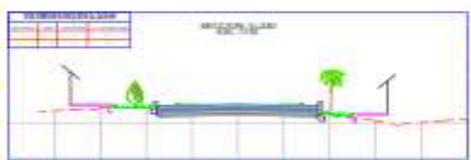
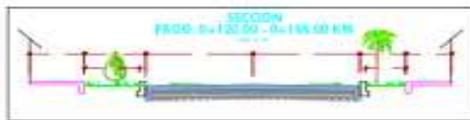
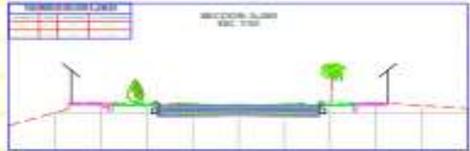
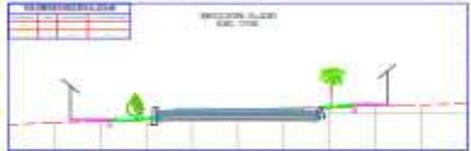
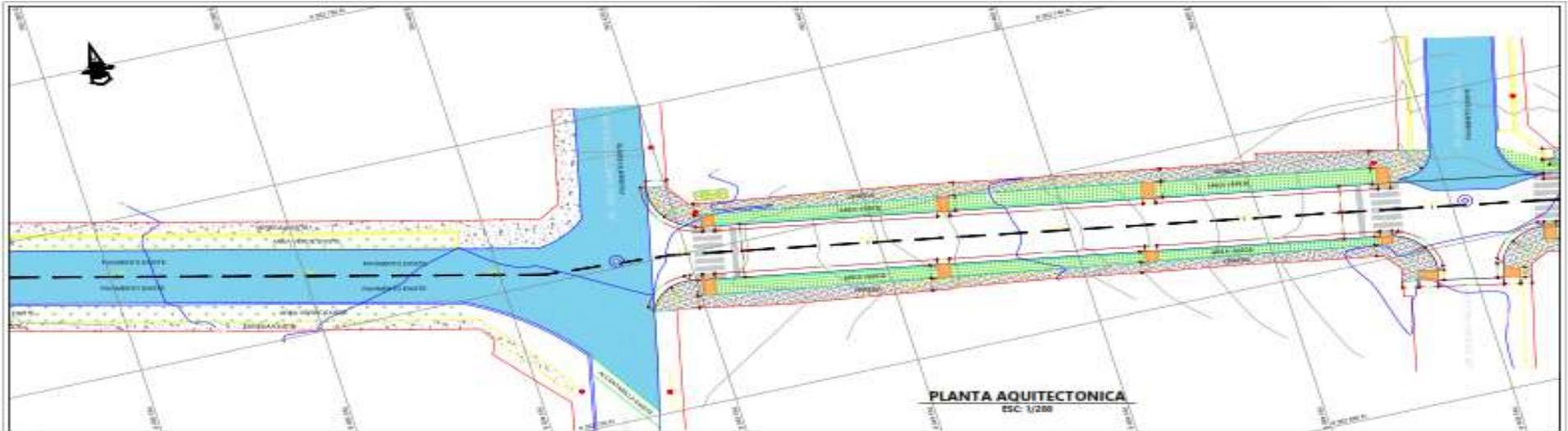
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL CANAL DE AGUA DE LA ZONA RURAL DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN JUAN DE LOS RIOS

ARQUITECTO: PABLO ALFARO

PROYECTO: 0-000-00 - 0-112-00-00

FECHA: 2010

**A-14**



**LEYENDA**

AREA VERDE	
VEREDA	
RAMPA	
PASEO PEATONAL DE	
SEÑALIZACION DE CALLE	
POSTE DE ALUMBRADO	
BAÑO	
ALUZA	
COMARCA	

**SECCIONES DEL PLANIMETRO**

SECCION TRANSVERSAL	
SECCION LONGITUDINAL	

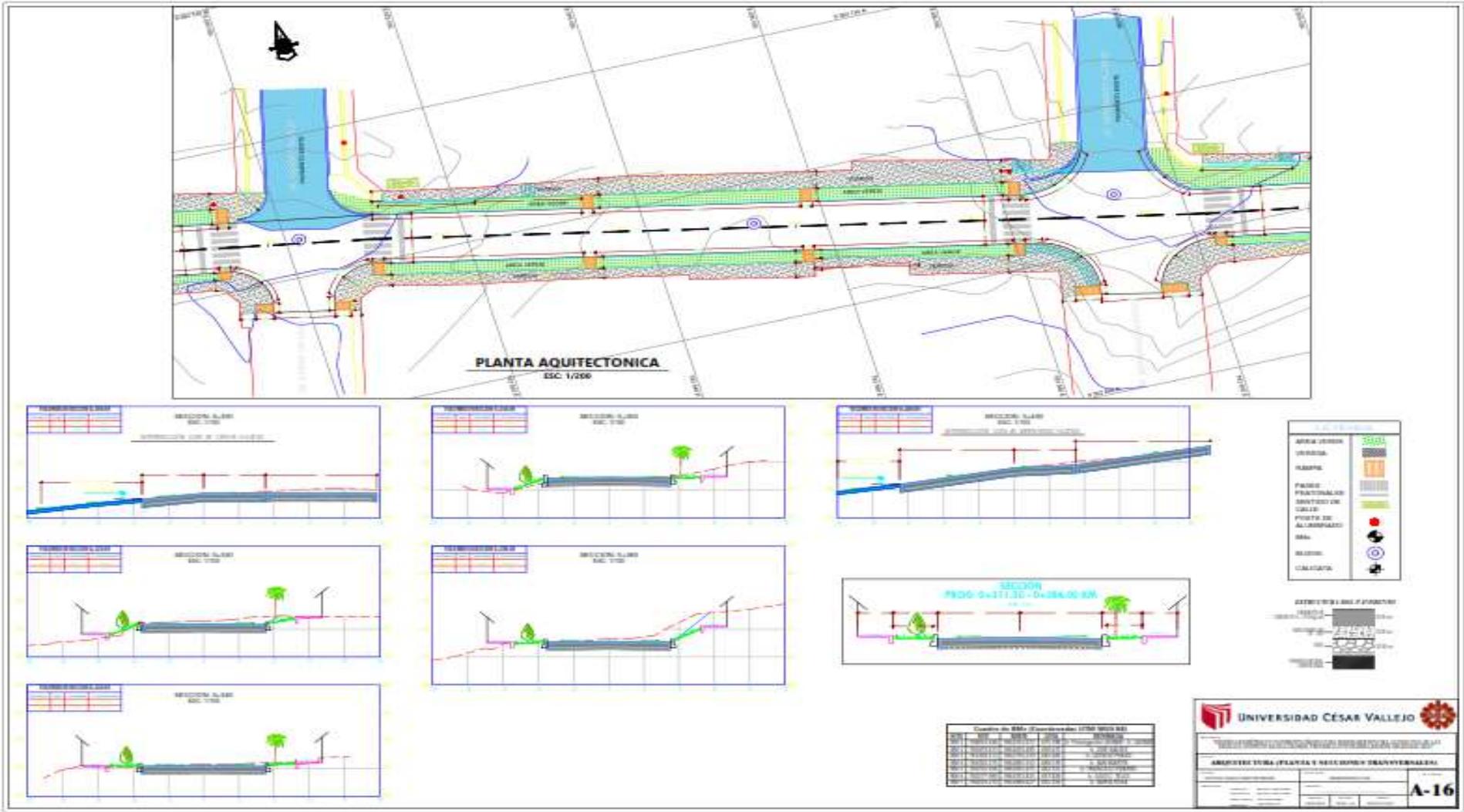
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...

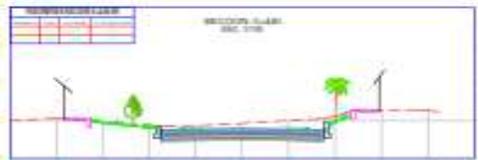
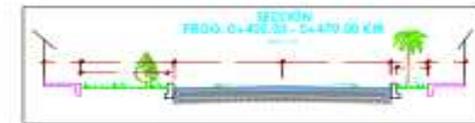
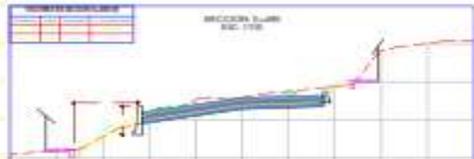
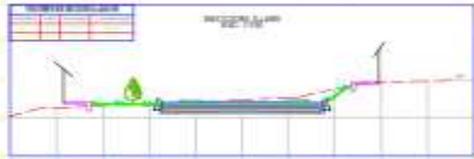
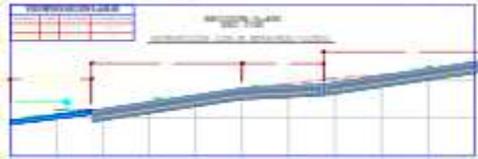
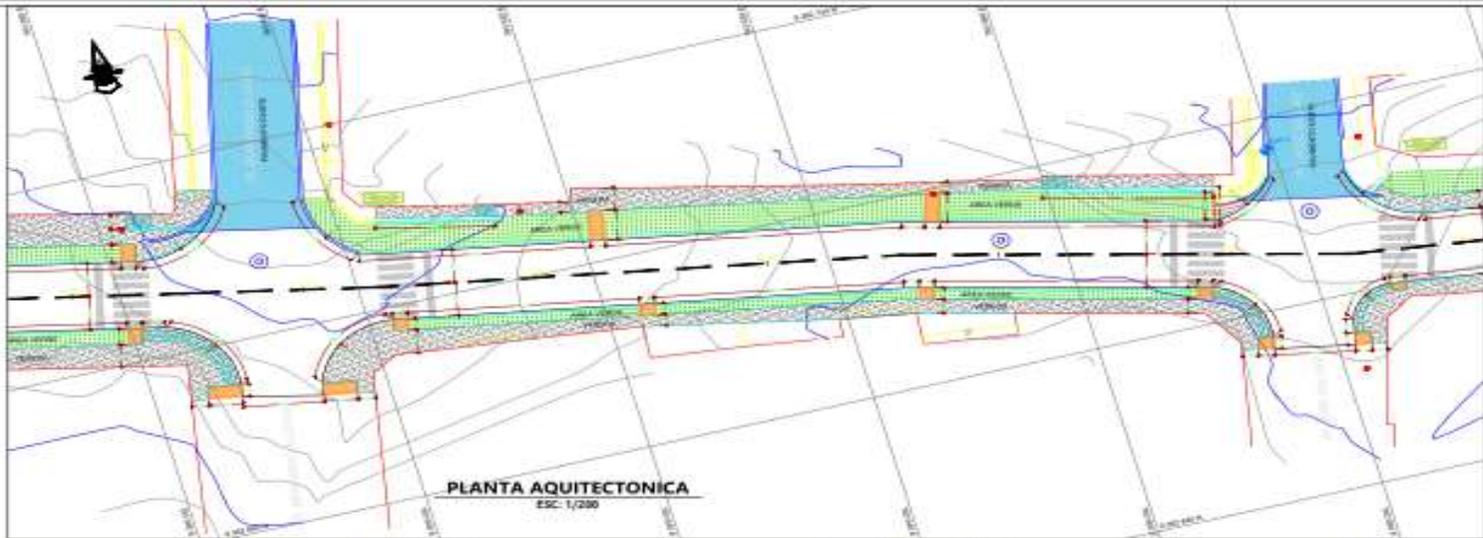
**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Arquitectura (Planta y Sección Transversales)

**A-15**





LEYENDA	
AREA VERDE	
VEREDA	
RAMPA	
PASEO PEATONAL	
SEÑALAMIENTO DE CALLE	
POSTE DE ALUMBRADO	
ASA	
BUNDA	
CAJONETA	

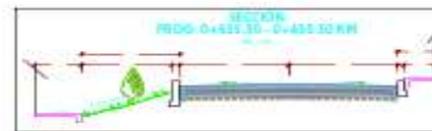
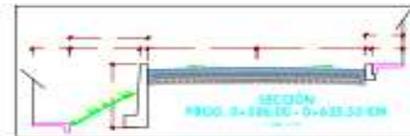
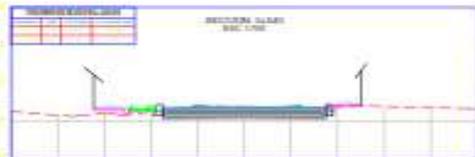
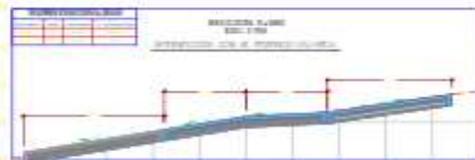
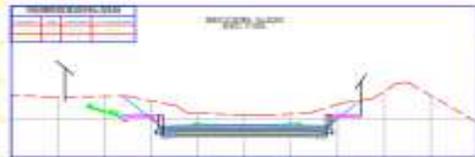
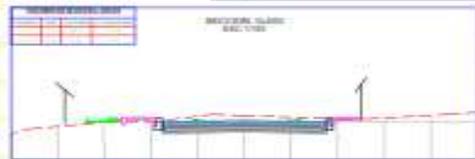
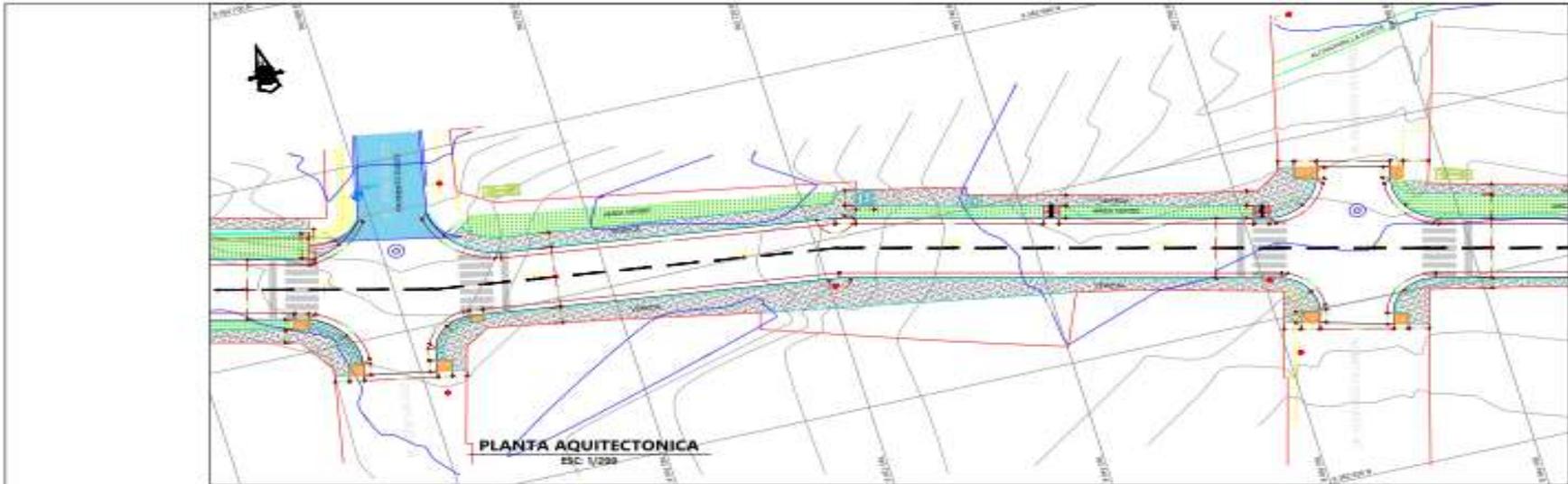
MATERIALES	
ACEROS	
CONCRETO	
GRANULADO	
GRASA	

LISTA DE MATERIALES			
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	ACEROS	100	M <sup>3</sup>
2	CONCRETO	200	M <sup>3</sup>
3	GRANULADO	500	M <sup>3</sup>
4	GRASA	10	M <sup>3</sup>

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

ARQUITECTURA (PLANTA Y SECCIONES TRANSVERSALES)

**A-17**



LEYENDA	
AREA VERDE	VERDE
VEREDA	VEREDA
PAVIMENTO	PAVIMENTO
PAV. PERFORADO	PAV. PERFORADO
BARRIO DE CUBO	BARRIO DE CUBO
POSTE DE ALUMBRADO	POSTE DE ALUMBRADO
MAN	MAN
BOCA	BOCA
CAJONETA	CAJONETA

SISTEMAS DE DRENAJE	
PAV. PERFORADO	PAV. PERFORADO

MATERIALES Y CARACTERISTICAS DE MATERIALES			
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

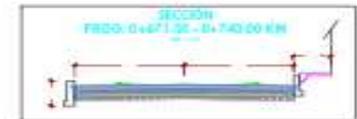
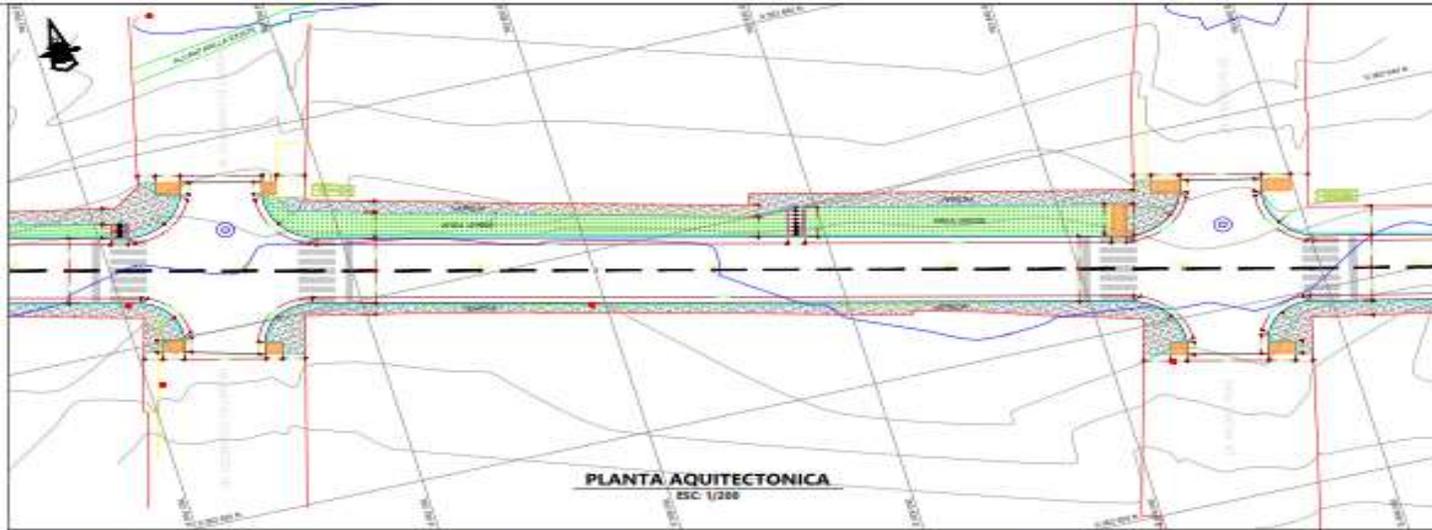
ARQUITECTURA PLANTA Y SECCIONES TRANSVERSALES

PROYECTO: ...

FECHA: ...

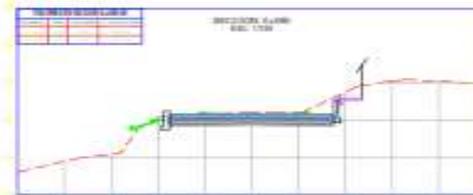
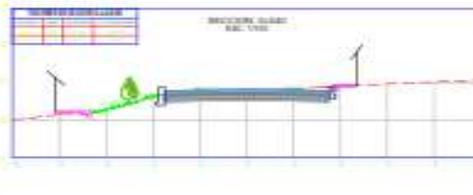
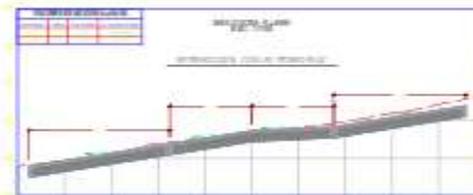
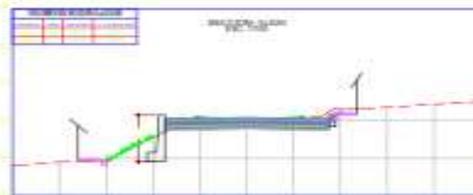
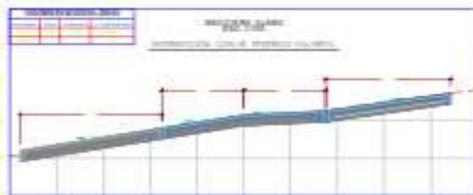
ESCALA: ...

**A-18**



Coordenadas de los puntos de M.A.

PUNTO	X	Y
1	1000000.00	1000000.00
2	1000000.00	1000000.00
3	1000000.00	1000000.00
4	1000000.00	1000000.00
5	1000000.00	1000000.00
6	1000000.00	1000000.00
7	1000000.00	1000000.00
8	1000000.00	1000000.00
9	1000000.00	1000000.00
10	1000000.00	1000000.00



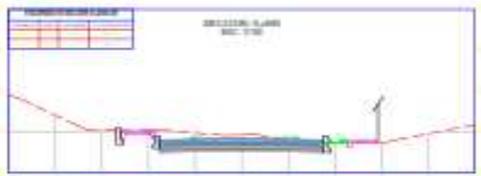
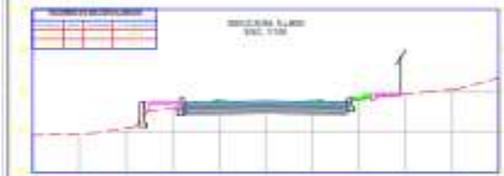
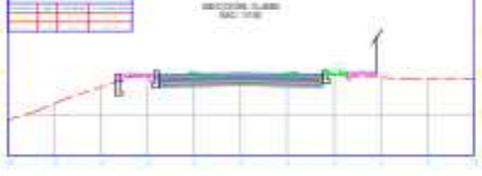
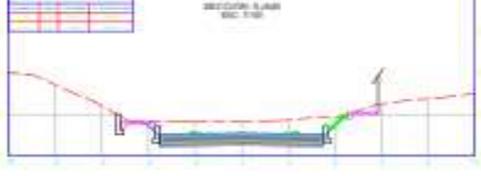
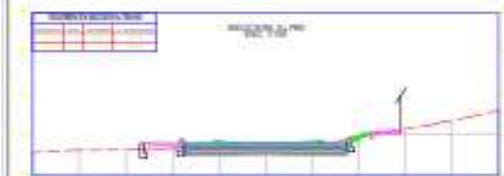
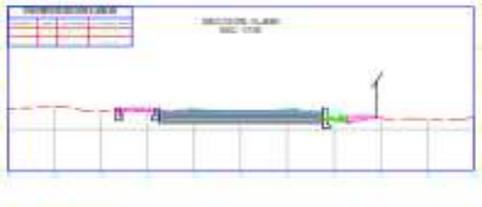
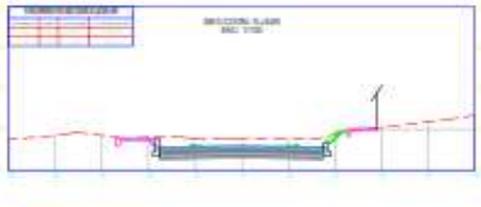
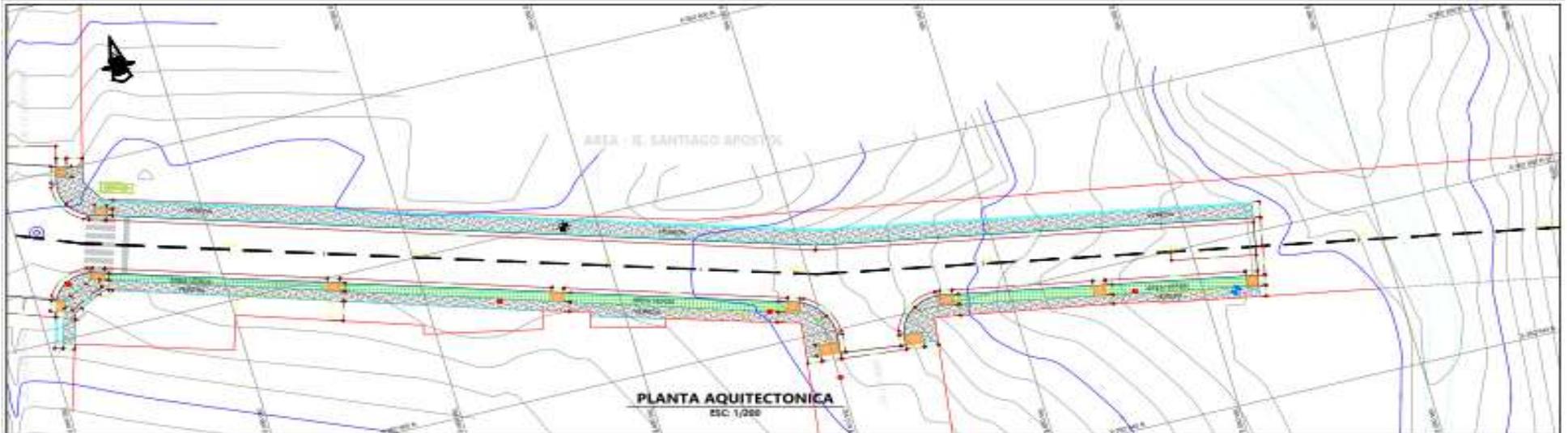
LEYENDA

AREA VERDE	
VEREDA	
RAMPA	
TIPO DE PAVIMENTO	
MANIFESTACION DE CUBO	
PUENTE DE ALINEACION	
MAN	
BOQUIN	
CALCETA	

DETALLE DE LA PAVIMENTACION

PAVIMENTO	
BASE	
GRANULADO	
GRANULADO	
GRANULADO	





AREA VERDE	
VEREDA	
RAMPA	
PASEO PEATONAL	
SEÑALIZACION DE CALLE	
POSTE DE ALAMBRE	
BOCA	
BOCA	
CALZADA	

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	
TIPO	
TIPO	
TIPO	

CORPO DE OBRAS DE OBRAS DE OBRAS	
NO.	DESCRIPCION
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ARQUITECTURA PLANTA Y SECCIONES TRANSVERSALES

Nombre del Proyecto:	
Nombre del Cliente:	
Fecha:	
Escala:	
Autores:	

**A-21**

## Anexo 10. Panel fotográfico

**Foto 1.** Levantamiento topográfico



Fuente: 2021

**Foto 2.** Toma de puntos topográficos



Fuente: 2021

**Foto3. Punto BM-1**



Fuente: Elaboración propia

**Foto 4. Punto BM-2**



Fuente: Elaboración propia

**Foto 5. Punto BM-3**



Fuente: Elaboración propia

**Foto 6. Punto BM-4**



Fuente: Elaboración propia

**Foto 7. Punto BM-5**



Fuente: Elaboración propia

**Foto 8. Punto BM-6**



Fuente: Elaboración propia

**Foto 9.** Punto BM-7



Fuente: Elaboración propia

**Foto 10.** Estudio de mecánica de suelos



Fuente: Elaboración propia