



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño de infraestructura vial Cruce Aeropuerto - Mirador de Huancaurco,
distrito de Huancas, provincia de Chachapoyas, Amazonas -2019”**

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

AUTORES:

Romulo Huaman Mas (ORCID: 0000-0002-5161-0058)

Humberto Tello Acuña (ORCID: 0000-0002-6091-298X)

ASESOR:

Ing. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Por darme la vida y su fuerza de seguir adelante rumbo al éxito a mis padres Pablo y María Esperanza. Por transformar mi vida en el camino de mi familia unida, educación y del trabajo a mis preciosas hijas Jhakeline Rhouss y Vivian Darlin. Por darle sentido a mi vida y al futuro de mi familia a mí esposa Vilma.

Humberto Tello Acuña

De especial manera a Dios quién permanece siempre a mi lado y me otorga la libertad de decidir y enfrentar con convicción, actitud, fuerza y carácter cada una de las circunstancias que se presentan en mi vida. A mis padres quienes son el mayor ejemplo de sacrificio, lucha y amor; también muy en especial a mi esposa e hijas Dinara Shantal y Alice Christine quienes me recuerdan que siempre existe un horizonte donde mirar.

Rómulo Huaman Mas

Agradecimiento

La eterna gratitud está dirigida a Dios Todopoderoso, por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de mis estudios de Ingeniería Civil. De la misma manera, a nuestra casa de estudios, Universidad César Vallejo - Chiclayo, a través de su equipo Directivo y docentes, por habernos dado la oportunidad de ingresar a la Escuela de Profesional de Ingeniería y cumplir con este gran sueño.

Con la consideración, respeto y aprecio al Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz, por su gran orientación y paciencia al guiar nuestro trabajo. También agradecer, de manera muy especial, a la familia institucional Vallejana por facilitar el espacio y su buena predisposición para el desarrollo del respectivo trabajo de investigación.

Humberto Tello Acuña

De la manera más sincera agradezco a la Universidad Cesar Vallejo – Chiclayo, por permitir formar parte de su prestigiosa institución educativa, también un agradecimiento especial a todos los docentes de la facultad de ingeniería por compartir sus conocimientos durante los 05 años.

Rómulo Huaman Mas

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Declaratoria de Autenticidad

Nosotros, **Humberto Tello Acuña** con DNI N° 42871988 y **Romulo Huaman Mas** DNI N° 42361638, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, de la escuela de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica.

Así mismo asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamente u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 19 de diciembre del 2019.



Humberto Tello Acuña

DNI N° 42871988



Romulo Huaman Mas

DNI N°42361638

Índice

	Pág.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras	ixx
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Trabajos Previos	3
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	8
1.4. Formulación del Problema.....	24
1.5. Justificación del Estudio.	24
1.6. Hipótesis.	25
1.7. Objetivos.....	25
II. MÉTODO	27
2.1 Diseño de investigación	27
2.2 Variables, Operacionalización	27
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	28
2.5 Métodos de análisis de datos.....	29
2.6 Procedimientos.....	30
2.7 Aspectos éticos	30
III. RESULTADOS	31
3.1. Ubicación del proyecto.....	30
3.2. Descripción del proyecto.....	31
3.3. Validez de especificaciones.....	31

3.4. Topografía.....	31
3.5. Estudio de Mecánica de Suelos.....	38
IV. DISCUSIÓN	60
V. CONCLUSIONES	61
VI. RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS	64
ANEXOS.....	66
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	117
Reporte de Turnitin.....	119
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	122
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	124

Índice de Tablas

Tabla 1. Cuadro de Operacionalización	27
Tabla 2. Valores de Validez	28
Tabla 3. Valores de la confiabilidad.....	29
Tabla 4. Ubicación del proyecto.....	31
Tabla 5. cuadro de BM del proyecto	37
Tabla 6. Clasificación de la vía	48
Tabla 7. Cuadro de Conversiones.....	54

Índice de Figuras

Figura 1. Estado del camino	11
Figura 2. Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”.	12
Figura 3. Estructura de un Pavimentos Flexibles.	14
Figura 4. Sección típica de la infraestructura del camino.....	17
Figura 5. Numero de calicatas para exploración de suelos.....	18
Figura 6. Numero de ensayos Mr y CBR.	19
Figura 7. Signos convencionales para perfil de calicatas – clasificación	20
Figura 8. Signos convencionales para perfil de calicatas – clasificación SUCS.....	20
Figura 9. Clasificación de suelos según tamaño de partículas.....	20
Figura 10. Clasificación de los suelos según Índice de Plasticidad	20
Figura 11. Clasificación de suelos según Índice de Grupo IG	20
Figura 12. Correlación de tipo de suelos	21
Figura 13. Categoría de subrasante.....	21
Figura 14. Taludes de corte	22
Figura 15. Taludes de relleno	22
Figura 16. Tolerancia para trabajos de levantamientos topográficos y replanteo	25
Figura 17. Ubicación gráfica	31
Figura 18. Levantamiento de puntos de foto control.....	33
Figura 19. Yeso para marcas de puntos de foto control.	34
Figura 20. Marcas de puntos de foto control.	34
Figura 21. Dron usado para fotogrametría.....	35
Figura 22. GPS Diferencial usado para los puntos geodésicos	35
Figura 23. Punto de control geodésico	36
Figura 24. BM del proyecto.....	38
Figura 25. Drone durante el levantamiento.	38
Figura 26. Ortofoto mostrando los puntos de foto control.	39
Figura 27. Calicata para toma de muestras.....	41
Figura 28. calicata para toma de muestras.....	41
Figura 29. Ubicación de las calicatas respecto al eje.	42
Figura 30. Calicata para toma de muestra.	42
Figura 31. Muestras tomadas de las 21 calicatas y cantera.	43
Figura 32. Valores típicos del módulo dinámico del material.....	50

Figura 33. Espesores mínimos recomendados por la AASHTO	50
Figura 34. Espesores mínimos recomendados por la AASHTO	52
Figura 35. Calidad de drenaje.....	52
Figura 36. Condiciones de humedad	53
Figura 37. Obtención del número	57

RESUMEN

En la actualidad, se ha originado el incremento de vehículos de servicio público y privado al distrito de Huancas debido a que existe gran demanda de turistas extranjeros y nacionales que visitan el mirador de Huancaurco y personas privadas debido que en el lugar también existe un penal de máxima seguridad.

Por ende, sale la necesidad de realizar esta tesis que tuvo por objetivo realizar un estudio topográfico, estudio de tráfico, estudio de mecánica de suelos y un diseño de pavimento flexible por el método AASHTO 93 de 10+113 kilómetros de vía.

El pavimento flexible debe proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, resistente a la acción del tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como transmitir a las terracerías los esfuerzos por las cargas del tránsito.

La metodología permitió establecer los métodos y técnicas que van relacionados con la durabilidad que está ligada a factores económicos y sociales. La durabilidad que se le desea dar al anillo vial, depende de la importancia de este.

Para la concepción del proyecto vial, se ha tomado en cuenta los volúmenes de tránsito existentes, las proyecciones de los mismos y el aspecto estético del proyecto integral, de modo que se pueda solucionar así los movimientos vehiculares en todos los sentidos.

La presente tesis determino los criterios estructurales según normas y metodologías para diseñar la estructura de un pavimento flexible y así lograr un eficiente nivel de transitabilidad mejorando las condiciones de vida de la población en toda la zona de influencia.

Palabra clave: topografía, pavimento, sub rasante, sub base, base y carpeta asfáltica

ABSTRACT

Currently, there has been an increase in public and private service vehicles to the district of Huancas because there is a great demand for foreign and national tourists visiting the Huancaurco viewpoint and private persons because there is also a criminal maximum security.

Therefore, there is a need to carry out this thesis that aimed to conduct a topographic study, traffic study, soil mechanics study and a flexible pavement design by the AASHTO 93 method of 10 + 113 kilometers of track.

The flexible pavement must provide a uniform rolling surface, resistant to the action of traffic, weathering and other harmful agents, as well as transmitting to the dirt roads the efforts of the traffic loads.

The methodology allowed to establish the methods and techniques that are related to the durability that is linked to economic and social factors. The durability that you want to give the vial ring depends on the importance of it.

For the design of the road project, the existing traffic volumes, their projections and the aesthetic aspect of the integral project have been taken into account, so that vehicle movements can be solved in every way.

This thesis determined the structural criteria according to standards and methodologies to design the structure of a flexible pavement and thus achieve an efficient level of passability by improving the living conditions of the population throughout the area of influence.

Keyword: topography, pavement, flush sub, sub base, base and asphalt binder

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Este estudio de tesis nació por la fatalidad de acrecentar las circunstancias transitabilidad del Cruce Aeropuerto al mirador de Huancaurco. Ahora tiene una carretera de tierra (sin asfalto) disposición que provoca una incomodidad a los ciudadanos y los transportistas; y considerando que el distrito de Huancas se encuentra en uno de los lugares más visitadas por los turistas nacionales e internacionales en la zona sur de la región amazonas.

Además, en este sector se establece un grado alto de contaminación por (PTS) partículas totales en suspensión, quien en consecuencia acarrea enfermedades respiratorias en el sector, quien asiente el principio de la contaminación del lugar y las enfermedades respiratorias.

La evaluación de la situación del sector de participación, ha posibilitado consignar que el problema fundamental que damnifica a los ciudadanos del lugar es: erróneas circunstancias de transitabilidad de los automóviles, teniendo como esencia el origen fundamental la entelequia de la infraestructura vial con cualidades técnicas y de bocetos óptimos.

En Colombia Urdaneta (2017), explica que la infraestructura vial presenta un reporte de la cuarta generación donde detalla la problemática con la que cuenta, se trata de que en Colombia no cuenta con buena calidad de carreteras y en consecuencia las intercomunicaciones y los mismos ciudadanos están en una situación crítica en el ámbito de infraestructura vial, por lo que se recaudó información y esta nos indica que en el año 2015 solo el 72% de las vías esta pavimentadas y de estas solo el 25% se encuentran en buen estado. Por otro lado, a pesar de que se hicieron proyectos para mejorar la calidad de las carreteras en el país, ya que a consecuencia de esto hace que el precio del pasaje en los diferentes lugares del país hace que sea muy alto.

En Costa Rica refiriéndose a la infraestructura vial, esta está señalado como uno de los peores en carreteras, esto es informado por la institución del (FEM) en relación al estado en el que se encuentran las vías, quien esta evaluado basándose en la percepción de los grandes empresarios con respecto al servicio que les ofrece el país al realiza sus labores económicas, todo esto a consecuencia de la mala gestión de los proyectos que se presentaban. Por otro lado, esta urgencia no puede ser atendida

ya que los se cuenta con poca disposición de recursos públicos para financiar y esto obliga a encontrar otras alternativas. (Vision Costa Rica, 2017).

En la Capital de Perú existe distintos problemas en infraestructura vial y se detallan algunos a continuación, rompe muelles de cementos sin señalización, puesto que causa problemas en los automóviles y el incómodo de los viandantes en el sector, Pinturas de tráfico desgastadas, a causa de esto no se puede distinguir el sentido de las vías y ocasionaría accidentes, poca iluminación en calles, representa un riesgo en relación a la señalización por las noches, no poner límites de velocidad en las carreteras, es imprescindible tener visibilidad de estos letreros para evitar cualquier tipo de accidente, obras inconclusas que impiden el libre tránsito, se debe planificar bien el inicio y termino de una obra ya que genera caos vehicular y congestión. (Seguridad Vial, 2018).

En el Perú el 78% de las viales nacionales no tienen problemas, además el 22% tienen a presentar problemas, pero el tránsito vehicular se recobra en corto tiempo, además afirma que en las diferentes ciudades del país se refuerzan los trabajos para despejar y tener libre tránsito, así mismo en el panamericano norte se hacen gestiones en proyectos para mejorar las vías de tránsito afrontando las lluvias que se generan en ciertas épocas del año, en la carretera central tienden a presentar de la misma forma lluvias y deslizamientos todos los años por lo que hacen gestiones con los gobiernos regionales con la finalidad de acelerar los procesos frente a cualquier interrupción vial. (El Peruano, 2017)

En el Perú el problema vial se puede separar en tres categorías: El gran número de vehículos, la carencia de una buena gestión de distribución e infraestructura del país y la cultura del chofer al manejar en las ciudades. Al hacer un testeo rápido se rescató estos tres grandes problemas que es necesario solucionar con rapidez puesto que esto genera a diario caos vehicular en las diferentes ciudades del País, en consecuencia, se plantean hacer proyectos para solucionar estos inconvenientes como túneles subterráneos, mejorar la señalización, aplicación de pistas, nuevos reglamentos de tránsitos, sin embargo, también se deben cambiar la cultura del conductor frente a estos problemas ya que es un punto importante. (El Comercio, 2018).

1.2 TRABAJOS PREVIOS

Se consideró estudio pasadas que se relaciona con las variables de estudio con la presente tesis:

Acuña (2016). En su tesis titulada: Sobre la aplicación de modelo BIM para proyectos, para el diseño y documentación, teniendo como fin mejorar el desarrollo de un pueblo, además es necesario mejorar los procesos que ayuden a la construcción de vías, ya que a consecuencia de esto es se mejorar la movilización de bienes y mercadería además de personas. BIM presenta herramientas aislada de una metodología, además de dibujos CAD, el modelo de trabajo de IBM es denominado tradicional ya que tiene un diseño en la cual no se puede retroceden a hacer cambios en las etapas anteriores, BIM cuenta en su fase de análisis con una comprensión en la aplicación de reglas técnicas y ajustes técnicos basados en el diseño conceptual para tener un diseño final, existen herramientas como Autodesk en la cual vienen incluidas AutoCAD civil 3d, autodesk infraworls 360 que son aplicados en los proyectos de infraestructura vial.

León , Amaluisa, y Sanmartin (2016). En su tesis denominada: “Rediseño de la vía Puéllaro - Aloguincho.” Teniendo como objetivo general Rediseñar la vía Puéllaro – Aloguincho, además de establecer cualidades de mejoramiento de la forma de vivir en los ciudadnos de ese sector y así generar un crecimiento económico en la zona. fue una investigación aplicada con un enfoque mixto. El nivel de investigación es correlacional con un diseño experimental. Y se concluyó de la siguiente manera, la gradiente máxima que se usó en el estudio es de 17,4% y también se cuenta con una topografía accidentada del terreno y el elevado costo que resulta disminuir las pendientes y por último la longitud de la gradiente que no pasa los 250m establecidos por la norma de diseño geométrico, se estima una vida útil de 20 años al 87,8%, esto es un riesgo bastante bajo y gracias a la investigación hidrológica ayudo a la cuantificación de gatos de escurrimiento que se presenten, basados en el periodo de retorno.

Arauz y Reinoso (2016). Realizó un análisis de la infraestructura de transporte en las operaciones por carretera frontera Tulcán.” Teniendo como objetivo principal el examinar y delimitar como ayuda la infraestructura de transporte en el traslado de mercaderías por calzadas en la delimitación Tulcán – Ipiales. Tiene un tipo de investigación descriptiva, explorativo y explicativa y con un enfoque cualitativo,

cuantitativo, la población que se tomó en cuenta es todas las aristas e involucrado netamente con el diseño de traslado de las operaciones del comercio de mercaderías. Se concluyó, que las operaciones de traslado de mercaderías por la carretera de Ipiales es sumamente indispensable en el desarrollo de la región por lo que se tiene que tener una adecuada y fluyente infraestructura vial, así mismo referido al flujo de carga del intercambio de comercio se ha visto disminuido en los últimos años ya que se han percatado de un incremento de contenedores movilizados entre Ecuador y Colombia en un 8,02%, sin embargo quien se lleva la peor parte es Ecuador ya que no cuenta con tal cantidad de unidades de transporte como lo es Colombia.

Micha (2019). En su tesis denominada “Creación de un programa para diseñar los asfaltos de una manera mecánica - empírica (MEPDG) AASHTO”. Una de las causas que entorpecen la instauración de la metodología Mecánica – Empírica es no tener el ingreso total al programa del MEPDG. Con la implementación del programa “DISMEP” instauramos el procedimiento Mecánica – Empírica de bocetos de asfalto creado y disperso por AASHTO, en un instrumento de total ingreso y sencillo de usar. “DISMEP” es un instrumento de análisis de asfaltos rígidos y flexibles, hechos en lenguaje .NET. El software facilita considerar el rendimiento de un asfalto enfrente de las cargas de circulación aplicadas y además las circunstancias de clima expuestas, a lo largo de la vida útil del asfalto. Para asfaltos flexibles se ha instaurado el análisis de se ha implementado el análisis de empuños, alteraciones y deflexiones por el método Odemark – Boussinesq; los moldes de pronósticos de desgastes añadidos son: hondura de ahuellamiento, grieta tipo “piel de cocodrilo”, grieta longitudinal, grieta transversal y la regularidad superficial (IRI). Para asfaltos rígidos (asfaltos de calcina con juntas comunes – JPCP) se ha instaurado el estudio de empuños, alteraciones y deflexiones por procedimientos abreviados apoyados en la igualdad de grosor de capa, igualdad de gradiente temperatura y igualdad de placa; los prototipos de pronóstico de desgaste incluidos son: grieta transversal de placas, escalonamiento medio de juntas transversales y la uniformidad somera (IRI).

Rojas (2018). En su tesis denominada: “Esbozo relacional entre asfalto rígido y flexible en el segmento de Pariahuanca”. El diseño del segmento de Pariahuanca – San Miguel de Aco, fue estudiado a consecuencia de la necesidad de ayudar al desarrollo de los distritos vecinos que se encuentran dentro de la Provincia Carhuaz. El estudio tuvo diferentes objetivos para su desarrollo: incurrir en el diseño comparativo entre el suelo flexible y Rígido, determinar la presente circunstancia con la que cuenta en relación a la disposición de aguante de los pavimentos, diseñar el modelo del piso flexible, hacer el boceto del asfalto rígido y determinar las cualidades del fardo estructural de los asfaltos. En los capítulos desarrollados se muestra cada uno de los procedimientos seguidos para alcanzar las metas y estos se ejecutó considerando las normas actuales y manuales llegando a tener conclusiones que beneficiaran a la población de la zona estudiada.

Josué (2018). En su tesis titulada: “Especificación y examinación de las patologías en el revestimiento de rodadura del asfalto flexible en el tramo Condorcanqui - Carabayllo,”. El objetivo general de la tesis fue especificar y examinar las patologías del asfalto flexible del tramo Condorcanqui – Carabayllo, el tipo de estudio fue aplicado y con encauzamiento mixto. El grado de estudio es correlacional con una muestra de 1200 metros lineales de suelo flexible (la cual se dividió en 32 muestras y en 8 secciones obteniendo un promedio de 46% de número de PCI, lo que significa que el pavimento se encuentra en un estado regular). De lo cual se implementó por medio de contemplación recta distinguiendo las formas de patologías en la Av. Condorcanqui y se reúne datos por medio de ficha técnica y guías contemplando y conociendo la condición del asfalto, los datos se interpretaron por medio de proporciones con el software Microsoft Office Excel 2010. Se lograron los objetivos planteados en la presente investigación al determinar el tipo de intervención del pavimento logrando obtener que estas vías que presentan un índice de condición de pavimento de 46%, lo que significa que se encuentran en un estado regular y necesitan de una intervención de REHABILITACIÓN. En resumen, se encontró ciertas técnicas de desagravio, en relación a las fallas encontradas, para devolver el pavimento a su estado inicial efectuando conservación y recuperación a las patologías para después hacer un recapamiento Asfáltico con un grosor de “3” quien originara una restauración del

asfalto, teniendo como cargo fundamental embeber las tenciones precedentes de la locomoción de automóviles.

Casana, (2018). En su tesis denominada: “Proposición de bocetos del asfalto flexible para la calle Santo Toribio de Huanchaco”. El bosquejo de asfalto es un asunto de investigación que se origina de la carencia de ayudar al desarrollo de las regiones del país, esta tesis tiene como objetivo el bosquejo del asfalto flexible en el lugar establecido y tener una vía asfaltada que faculte el libre tránsito y la búsqueda de nuevos mercados. Para el bosquejo de asfalto flexible propuesto en este estudio, se utilizarán conteos de locomoción del sector en estudio, y se añadirá según reglas y metodologías ya determinadas para bocetar el asfalto flexible, y alcanzar un grado de transitabilidad acrecentando el estado de vida de los ciudadanos del lugar, contribuyendo a la mejora de las vidas de los pobladores de la ciudad en estudio. Además, para calcular el grosor de las capas que constituyen el armazón del asfalto flexible se usara la metodología AASTHO 93. En consecuencia, se encaminará a una proposición única dando la salida más idónea en relación a la situación actual de este estudio, en la cual se trata de que sea lo más rentable posible y sustentable para su exposición de comodidad.

Zeballos (2018). En su tesis denominada: “Valoración de asfalto flexible, usando el procedimiento PCI, en avenida República de Polonia, consignó como meta general la utilización del procedimiento PCI (índice de condición de pavimento) quien nos lleva a investigar y establecer el estado del asfalto a la fecha de estudio, el asfalto flexible de la avenida Republica de Polonia - San Juan de Lurigancho, año 2018. El boceto de investigación se fundamentó en el tipo de estudio descriptivo. La población se tomó en el tramo de la Av. República de Polonia del distrito de San Juan de Lurigancho. Se estudió una muestra cuantitativa, que es una parte de la población, en la que se recaudó información quien será usada para tasar las cualidades de la población (Bejar, 2008, p. 52). El muestreo fue fortuito, el cual se usó en el estudio, escogiendo piezas representativas, en esta ocasión se ejecutó con antelación a la tasación del asfalto flexible y después se luego se ejecutó los cálculos con el procedimiento PCI en la que sus resultados son representados en proporciones.

Etus y Pinedo (2019). En su tesis titulada: "Estudio de pavimentación en el AA.HH. Pedro Castro Alva, distrito de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas – Amazonas, Perú" la finalidad del trabajo fue realizar el estudio de asfalto en la Pedro Castro Alva en Chachapoyas – Amazonas Perú. El tipo de estudio fue aplicativa- descriptiva con un diseño experimental. Se concluyó de la siguiente manera, su tipo de relieve es accidentado, cuenta con una pendiente de 31.97%, su tráfico de aquí a 20 años es de 129 Vehículos por día, además se tiene en cuenta que 17,369,24 ml proviene de una deyección pluvial, su impacto negativo en el medio ambiente mayor es el Movimiento de Tierras y el positivo es la Pavimentación en el ámbito de población y por último el tiempo estimado de este proyecto es de 379 días calentado.

Vega (2018). En su tesis denominada: "El rediseño del pavimento de los caminos a Yurimaguass", se consignó como objeto general de hacer un diseño de asfalto del intervalo correspondiente entre el km 1+000 a 2+000 de la autopista de entrada al reciente puente de Yuri maguas, se consideran dos tipos de pavimento: el flexible mediante el modelo de AASHTO o la del Instituto de Asfalto IA y el rígido con la metodología AASHTO y Cement Association PCA. Se tuvo como conclusión lo siguiente, en el estudio de tráfico es obtuvo un 12.00E+06 en el pavimento flexible y en el rígido 15.19E+06, se utilizaron únicamente en AASHTO e IA, este estudio es el más importante por lo que es considerable la instauración de peajes para controlar el peso de los vehículos, se realizó estudios ambientales donde se halló que la temperatura anual promedio es de 26.5°C y por último en el análisis económico se estima que los gatos en el pavimento flexible es de 1,203,703 y en el rígido fue de 1,261,528.

Alvines (2018). En su estudio titulado: "Valoración de la característica exterior del asfalto flexible de la carretera Bagua grande". Se consignó el objetivo general de evaluar la estipulación superficial del asfalto de la autopsita Bagua Grande, kilómetro 5+000 a 8+000. El estudio fue básica, descriptiva con un diseño no experimental su población está definida por el segmento de carretera entre los kilómetros 5+000 – 8+000. Se concluyó de la siguiente manera, las posibles consecuencias que favorecen al deterioro del asfalto dentro del estudio es:

carencias en la producción de la obra ya sea por localidad del material o los procesos en sí, pobre estructuración de drenajes internos y externos, el no mantenimiento de los pavimentos y diseño defectuoso. La mayoría de fallas que se presentan en las autopistas son las fisuras, hendiduras, ensanchamiento y sedimentación, así mismo se obtuvo que el estado de la autopista del tramo Bagua grande – Cajaruro – Bagua es muy buena.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Definición de pavimentos flexibles

Un asfalto flexible cuenta con un archivador asfáltico en la superficie de rodadura, quien ayuda a disminuir alteraciones en los revestimientos bajos sin que su armazón se quiebre.

El asfalto flexible tiende a ser más rentable en su edificación original, contando con una vida útil de 10 a 15 años, pero su desventaja es que necesita mantenimiento periódico para que dure tal cantidad de tiempo. (Fernando 2000)

Un asfalto puede determinarse como el grupo de revestimientos de componentes adecuados, abarcada desde el nivel superior de las terracerías y el exterior de rodadura.

Sus primordiales empleos son las de principales funciones son las de suministrar un exterior de rodadura parejo, de color y textura adecuadas, briosas a la acción del tránsito, a las causas climáticas y otros agentes, así como difundir apropiadamente a las terracerías los empujes originados por los pesos implantados por el tránsito.

Dicho de otro modo, el asfalto es la estructura de un proyecto vial que hace factible el libre tránsito de los vehículos con el confort, certeza y economía predichas en el proyecto.

Los asfaltos se dividen en asfaltos rígidos y asfaltos flexibles, pero en este estudio solo será el análisis de los asfaltos flexibles. (Rico, 2005)

1.3.2. Cualidades con las que debe contar un asfalto

Según Montejó (2002), detalla que un asfalto para efectuar apropiadamente sus funciones debe tener algunas condiciones:

- Ser sostenible al peso implantado por la locomoción.
- Ser sostenible frente a elementos de intemperismo.
- Tener una Presentar una disposición exterior adecuada a las velocidades predichas del tránsito de automóviles.
- También, debe ser sostenible en el deterioro a causa del efecto de calor de los calces de los automóviles.
- Tener uniformidad exterior, que faculten un óptimo confort de los clientes en relación de las longitudes de onda de las alteraciones y de la rapidez de circulación.
- Tiene que tener larga duración y ser económica.
- Tener requisitos óptimos en relación al drenaje.

1.3.3. Periodo de existencia de un suelo

Los asfaltos sufren un procedimiento de desgaste constante en consecuencia de distintos factores: la locomoción, la humedad, la gravedad, etc. (Rafae, 2003)

Estos componentes dañan al asfalto, puede ser muy o poco agresivo, pero su acción es perenne y termina dañándolo y transformándolo en intransitable. (Rafae, 2003)

Por la cual, la conservación no es una acción se debe dar en cualquier instante, por el contrario, es un hecho sustentado en el tiempo, dirigida a prever las consecuencias de factores que ejercen en el asfalto. (Rafae, 2003)

El periodo de existencia de un suelo tiene cuatro periodos, los que se detallan consecuentemente: (Rafae, 2003)

FASE A: Construcción

Un asfalto puede ser de cimentación dura o con ciertos imperfectos de construcción. De cualquier manera, entra en función al término del proyecto.

El asfalto en ese instante se encuentra en óptimas para complacer totalmente las exigencias del cliente.

Fase B: El lento y poco deterioro visible

A lo largo de los años el asfalto tiende al deterioro y debilidad, inicialmente en la rodadura.

El deterioro es originado por el número de automóviles no pesados y pesados que circulan dicha carretera, además de la incidencia del ambiente, de la humedad pluvial o aguas superficiales y otros elementos.

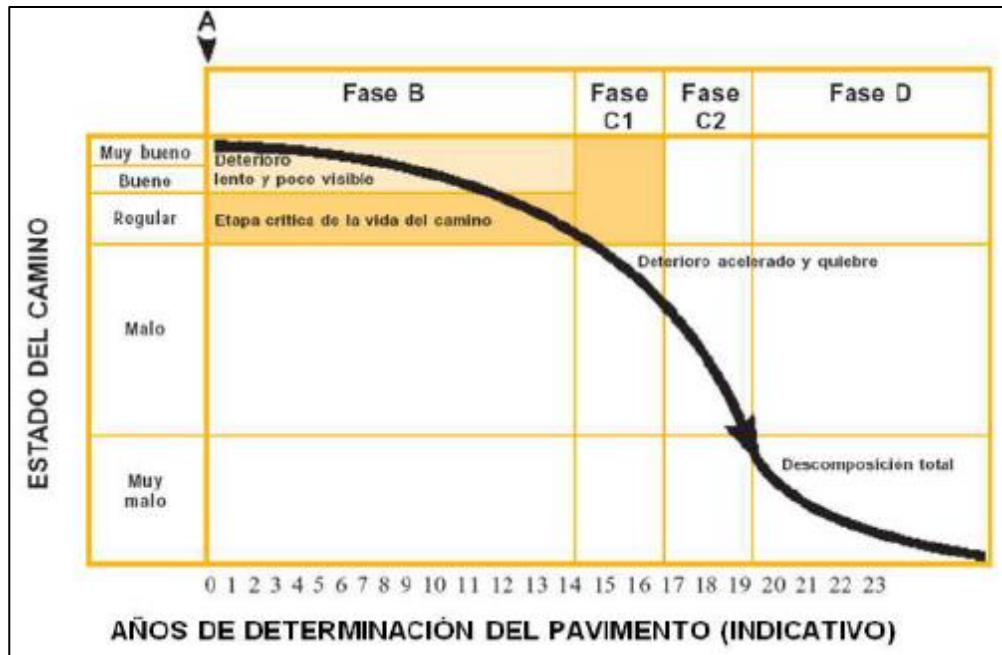
Durante la fase B el asfalto se sostiene en notable condición visible y el cliente no se da cuenta del deterioro, pese al aumento de fallas mínimas separadas.

Fase C: El acelerado deterioro

Luego del uso en años, el exterior de rodadura y otros factores del asfalto son a la larga más “agotados”; el asfalto accede a una etapa de desgaste raudo y aguanta menos cada vez el tránsito. Los detrimentos empiezan siendo regulares y poco a poco van creciendo hasta dañar la mayor parte del armazón del asfalto.

Fase D: Deterioro final o total

Esta etapa se trata de la última de la vida útil y dura varios años. En esta etapa el paso del tránsito se complica severamente, lo rápido de circulación disminuye raudamente y la cavidad del asfalto queda simplificada a solo una parte de la inicial

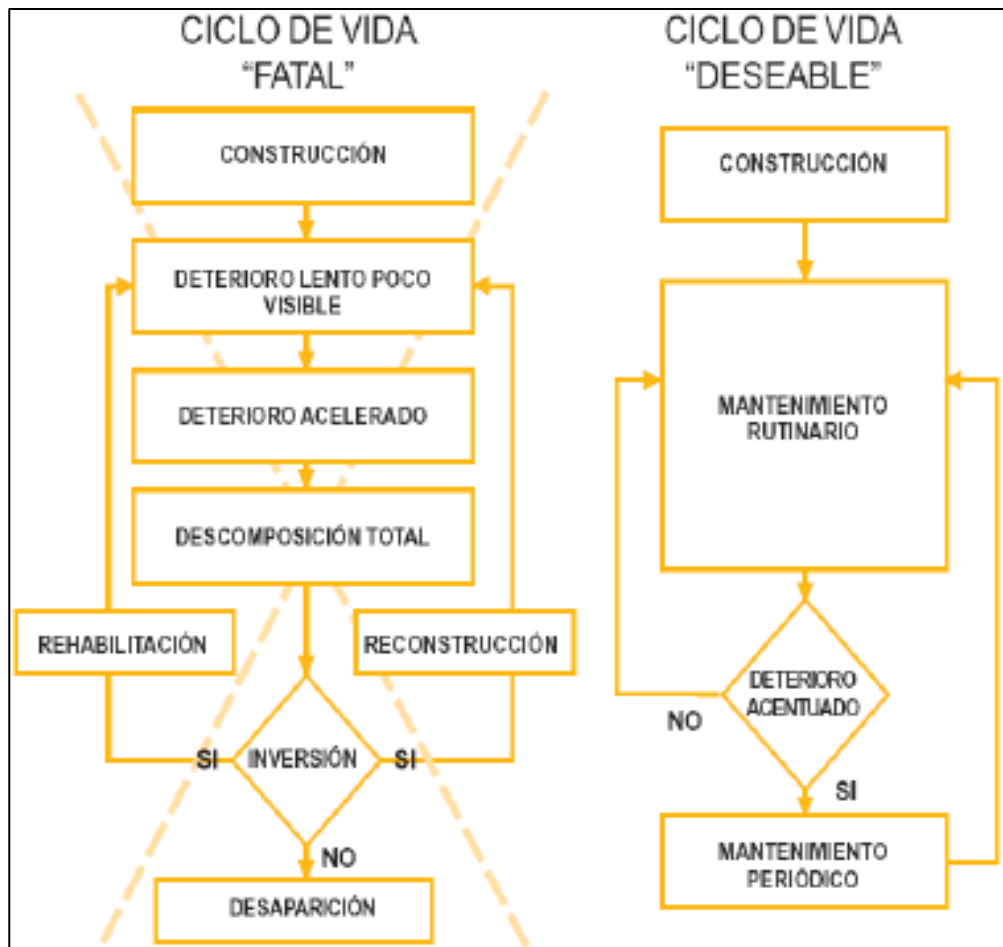


Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas, (Rafae, 2003)

Figura 1. Estado del camino

1.3.4. Deseo de la duración del suelo

El diagrama de flujo demuestra las etapas que conlleva un asfalto sin conservación y otro con conservación, aquí podemos apreciar que al no darle mantenimiento conlleva a un deterioro completamente del asfalto, sin embargo, el mantenimiento constante, la cual solo es cada algún tiempo, trabajos de mantenimiento periódico. (Rafae, 2003)



Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas, (Rafae, 2003)

Figura 2. Gráfico de flujo del periodo de existencia "fatal" y "deseable".

1.3.5. Características que conforman los suelos flexibles

Según Croonado (2002). Los asfaltos dúctiles están acoplados por un exterior de rodadura avalada principalmente sobre láminas flexibles, la base, sub-base y sub-rasante. Quien se detalla consecuentemente:

- a). **Sub-rasante:** Es el recubrimiento de campo de una autopista que sostiene el armazón del asfalto en la que dispersa hasta un fondo que no dañe el peso del bosquejo que ajusta a la locomoción predicho.

El grosor del asfalto este sujeto a la calidad del sub-rasante en gran parte, puesto que esta debe obedecer los requerimientos de aguante, inconcebible y protección a la dilatación y reducción en consecuencia de humedad.

b). Sub-base: Es el recubrimiento del armazón del asfalto predilecta a sostenerse, dispersarse y transmitirse con homogeneidad los pesos empleados en el exterior de rodadura de asfalto, de tal forma que el recubrimiento pueda resistir de tal forma que el revestimiento de sub-rasante la acepte aguantar sorbiendo los cambios inminentes a la tierra que pueda malograr a la sub-base.

La sub-base es quien controla las variaciones de elasticidad y dimensión que dañarían al asfalto.

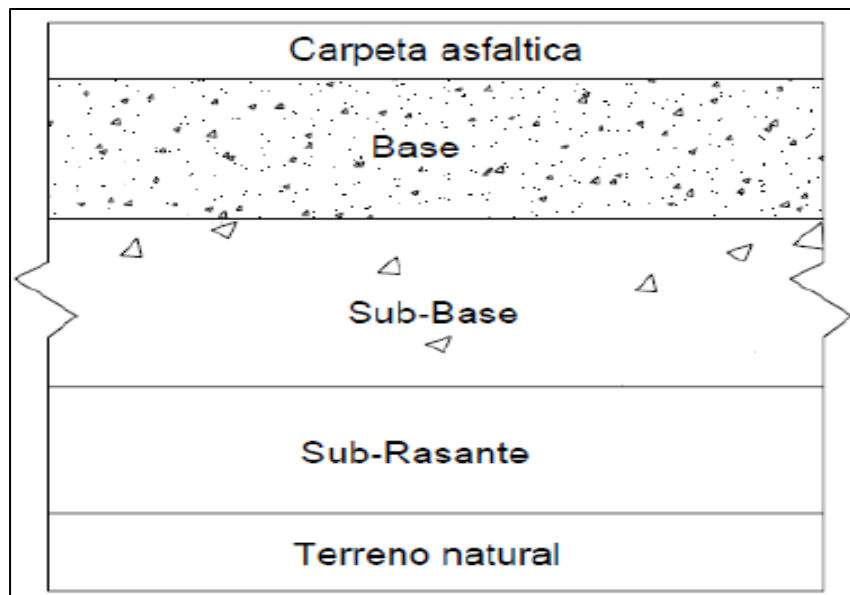
Se emplea como revestimiento de achique e inspector de ascensión capilar de agua, resguardando el armazón del asfalto, ya que únicamente se usa material granular.

Al tener capilaridad en época de congelación, se origina un produce una dilatación del agua, originado por la helada, quien genera daños en el asfalto.

c) Base granular: Es el revestimiento del asfalto que tiene como finalidad principal dispersar y comunicar los pesos originados por la locomoción, en la sub-base y por medio de esta a la sub-rasante, y es el revestimiento sobre el revestimiento de rodadura.

Este cimientó fue construido por piedras trituradas, de categoría y combinada con un elemento o una mezcla de grava y piedra, además de suelo y arena, en la forma original. Su firmeza se someterá a al escalamiento de los componentes, densidad alusiva, su forma, roce interno y unión, además todas las cualidades se someterán al porcentaje de finos en relación al agregado grueso.

d) Superficie de rodadura o carpeta asfáltica: Es el revestimiento que va sobre el cimientó. Su finalidad es resguardar el armazón del asfalto, impermeabilizando el exterior, para eludir filtraciones de agua que podrían abarrotar los otros revestimientos. Evita la eliminación de los revestimientos implícitos en consecuencia del tránsito.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Estructura de un Pavimentos Flexibles.

1.3.6. DRENAJE EN PAVIMENTOS

El sereno es una cualidad muy particular los asfaltos, puesto que esta envuelve gran interés sobre las cualidades de los materiales que conformas el armazón de un asfalto y además el comportamiento

El achique de agua en los asfaltos, se estima como parte imprescindible en el bosquejo de autopistas. La gran cantidad de líquido combinado con el crecimiento de tránsito y peso, se prevén para que no ocasionen desgaste al armazón del asfalto. Croonado (2002)

a). Efectos del agua sobre el pavimento

Para Coronado (2002). Las consecuencias de esta agua (cuando se queda en el interior del armazón) en relación al asfalto:

- Disminuye el aguante de las tierras cuando está se satura y continua en condiciones iguales a lo largo de periodos.
- Atrae los finos de los agregados de los cimientos, originado que las piezas de suelo se deslicen y en consecuencia de pérdida de sostenibilidad por la erosión estimulada.

Según Croonado (2002). Alude que, con poca asiduidad, suceden inconvenientes de agua incluida y atrapada pero no se restringen a esto, tal como:

- Degeneración de la condición del material del asfalto por causa de la higrometría, originando capas del mismo material.
- Los engranajes que provocan con los movimientos a causa de la dilatación de los suelos.
- Por la dilatación y convulsión causada por el congelamiento del asfalto.

b). Solución para suelos húmedos

Para Croonado (2002). Los procedimientos para tener en cuenta el agua en el bosquejo de asfaltos, se tratan de:

- Prever la inserción de agua dentro del asfalto.
- Prever el achique adecuado para sacar el sobrante de agua raudamente.
- Construir asfaltos para tolerar los efectos unidos de agua y carga.

En el bosquejo de asfaltos, siempre se ajusta a que tanto la sub-rasante, sub-base y base estén resguardadas del agua. Al tener en cuenta los probables orígenes de líquido, es necesario resguardar la sección del armazón del asfalto del ingreso de agua, por lo que es imprescindible detener el líquido que corre exteriormente lo antes posible, así como tapar el exterior del asfalto.

Comúnmente se da una importante atención al propósito de detener el agua del exterior, además se da un menor interés en el sellado del exterior con el fin de eludir que el agua entre. En consecuencia, una significativa cantidad de agua con frecuencia entra dentro de la parte del armazón del asfalto, teniendo la necesidad de edificar alguna forma de achique. Croonado (2002)

1.3.7. CATEGORIZACIÓN DE CARRETERAS

a). Tipos de Demanda

➤ **Autopista de clase primaria**

Son autopistas con IMDA mayor a 6 000 veh/día, de vías distribuidas mediante una desunión central mínimo de 6.00 m; cada una de las vías tiene que tener como mínimo dos canales de 3.60 m de amplio, con supervisión total de ingresos y salidas que suministran secuencias de tránsito constantes, sin pases y con viaductos para los ciudadanos en sectores urbanos.

El exterior de rodadura de estas autopistas debe ser asfaltada.

➤ **De tipo secundario**

Son autopistas con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, de vías dispares mediante un divisor central que varía de 6.00 m hasta 1.00 m, en este caso se instaurará un programa moderación vehicular; cada vía debe tener como mínimo dos canales de 3.60 m de amplio, con supervisión de ingresos y salidas que suministran secuencias de tránsito constantes; cuenta con pases o pasos vehiculares a nivel y con viaductos para los ciudadanos en sectores urbanos

El exterior de rodadura de estas carreteras debe ser asfaltada.

➤ **De tipo primaria**

Son autopistas de IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una vía de dos canales de 3.60 m de amplio. Suelen tener intersecciones a nivel y en sectores de ciudades es considerable que se tenga en cuenta viaductos para los ciudadanos o en el error del modelo de respaldo vial, que admitan celeridad de ejecución, con respaldo óptima.

Los exteriores de rodadura de las autopistas de esta clase son asfaltados.

➤ **Carreteras de clase secundaria**

Son autopistas con IMDA entre 2 000 y 400 veh/día, con una vía de dos canales de 3.30 m de amplio. Tiende a contar con intersecciones a nivel y en sectores poblados es apropiado que cuente con viaductos peatonales o mecanismos de respaldo vial, que admitan celeridades de ejecución, con respaldo óptima.

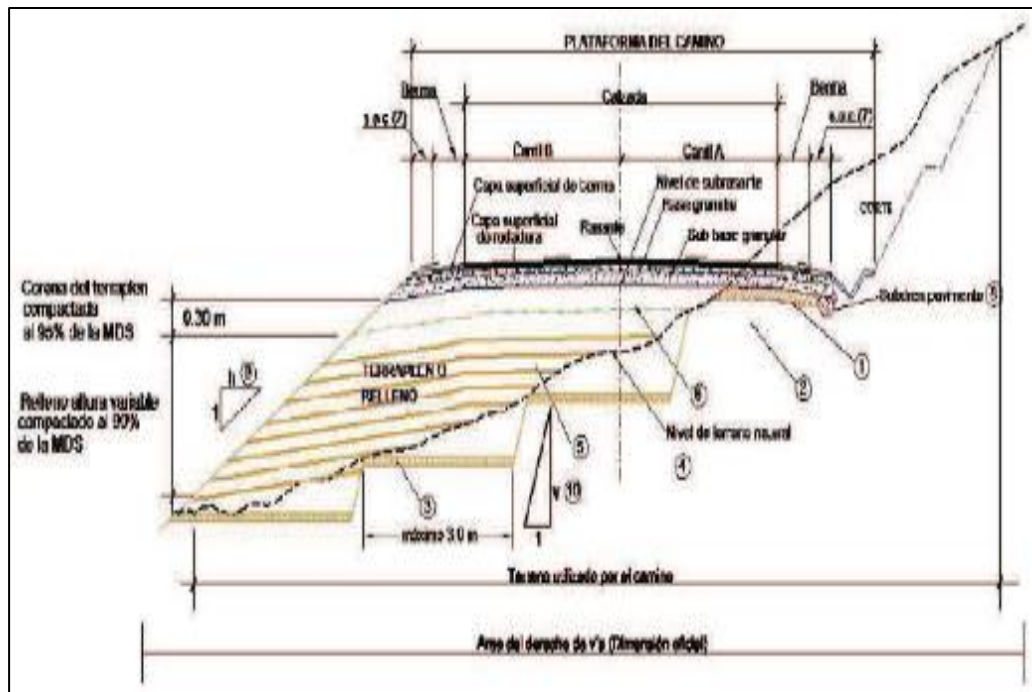
Los exteriores de rodadura de las autopistas de esta clase son asfaltados.

➤ Trochas carrózales

Son pistas franqueables, y no cuentan con las cualidades simétricas de una autopista que suelen tener un IMDA menor a 200 veh/día. Sus vías deben contar con un ancho de 4.00 m, de otro modo se harán agrandamientos nombrados glorietas de intersección, al menos en 500 m.

El exterior de rodadura tiende a ser asentida o no asentida.

1.3.8. COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CAMINO



Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2004)

Figura 4. Sección típica de la infraestructura del camino

1.3.9. SUELOS

La observación e indagación de la tierra es imprescindible para la especificación de las cualidades de la tierra, y además el diseño óptimo para el armazón del asfalto.

Sí los datos anotados y las muestras dadas al laboratorio no son peculiares, los efectos de los exámenes aun con imposiciones de exactitud, no contarán con un sentido mayor para la finalidad propuesta.







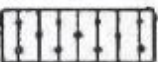

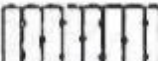
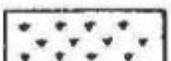
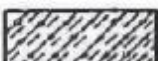


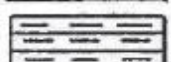

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 1 calicata x km 	

Figura 5. Numero de calicatas para exploración de suelos

Tipo de Carretera	N° Mr y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 Mr cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 Mr cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 Mr cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 1 km se realizará un CBR
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 1.5 km se realizará un CBR
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 2 km se realizará un CBR
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA \leq 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 3 km se realizará un CBR

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2004)

Figura 6. Numero de ensayos Mr y CBR.

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Fuente: Simbología AASHTO

Figura 7. Signos convencionales

	Gravas bien graduada, arena, grava con poco o nada de material fino, variación en tamaño gruesos.		Materiales limos sin plasticidad o con plasticidad muy baja.
	Grava mal graduada, mezcla de arena-grava con poco nada de material fino.		Arenas arcillosas, mezcla de arena-arcillas.
	Gravas limas, mezcla de grava arena limas.		Limos orgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limas o arcillosas o limas arcillosas con ligera plasticidad.
	Gravas arcillosas, mezcla de grava-arena-arcilla grava con materia fina cantidad apreciable de material fino.		Arcillas marginales de plasticidad baja o mediana, arcilla gruesa, arcilla arenosa, arena limosa, arcilla ligera.
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arenas limas, poco o nada, amplia variación en tamaño gruesos y cantidad de partículas en tamaño intermedios.		Limos orgánicos y arenas limas orgánicas, bajo plasticidad.
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con cantidad de partículas intermedias.		Lims marginales muy finas gruesas o limas, viscosas o disonantes, limas arcillosas.

Fuente: (Comunicaciones, Manual de Ensayo de Materiales , 2014)

Figura 8. Signos convencionales para perfil de calicatas – clasificación SUCS

Tipo de Material		Tamaño de las partículas
Grava		75 mm – 4.75 mm
Arena		Arena gruesa: 4.75 mm – 2.00 mm
		Arena media: 2.00mm – 0.425mm
		Arena fina: 0.425 mm – 0.075 mm
Material Fino	Limo	0.075 mm – 0.005 mm
	Arcilla	Menor a 0.005 mm

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Figura 9. Clasificación de suelos según tamaño de partículas

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Característica
IP > 20	Alta	suelos muy arcillosos
IP ≤ 20 IP > 7	Media	suelos arcillosos
IP < 7	Baja	suelos poco arcillosos plasticidad
IP = 0	No Plástico (NP)	suelos exentos de arcilla

Fuente: (Comunicaciones, 2014)

Figura 10. Clasificación de los suelos según Índice de Plasticidad

Índice de Grupo	Suelo de Subrasante
IG > 9	Muy Pobre
IG está entre 4 a 9	Pobre
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 – 2	Bueno
IG está entre 0 – 1	Muy Bueno

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Figura 11. Clasificación de suelos según Índice de Grupo IG

Clasificación de Suelos AASHTO AASHTO M-145	Clasificación de Suelos SUCS ASTM -D-2487
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-1-b	GM, GP, SM, SP
A - 2	GM, GC, SM, SC
A - 3	SP
A - 4	CL, ML
A - 5	ML, MH, CH
A - 6	CL, CH
A - 7	OH, MH, CH

Fuente: (International, 2006)

Figura 12. Correlación de tipo de suelos

Categorías de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente:(Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Figura 13. Categoría de subrasante

CLASE DE TERRENO	TALUD (V: H)		
	V ≤ 5m	5m < V ≤ 10m	V > 10m
Roca Fija	10 : 1	10 : 1 (*)	(**)
Roca Suelta	6 : 1 - 4 : 1	4 : 1 - 2 : 1 (*)	(**)
Conglomerados Cementados	4 : 1	(*)	(**)
Suelos Consolidados Compactos	4 : 1	(*)	(**)
Conglomerados Comunes	3 : 1	(*)	(**)
Tierra Compacta	2 : 1 - 1 : 1	(*)	(**)
Tierra Suelta	1 : 1	(*)	(**)
Arenas Sueltas	1 : 2	(*)	(**)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 2	(*)	(**)

(*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad
(**) Requiere Análisis de Estabilidad
Nota: La relación V: H, indica que V corresponde a la altura vertical del talud y H la distancia horizontal.

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2014)

Figura 14. Taludes de corte

Materiales	Talud (V : H)		
	V ≤ 5m	5m < V ≤ 10m	V > 10m
Enrocado	1 : 1	(*)	(**)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(**)
Arenas Limpias	1 : 2	(*)	(**)

(*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad
(**) Requiere Análisis de Estabilidad

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos , 2014)

Figura 15. Taludes de relleno

1.3.10. Fuente de materiales y del agua

Los componentes inherentes, como son el caso de grava, rocas, arenas y suelos elegidos, nombrados constantemente en términos comunes estériles, inmóviles o agregados, de acuerdo a la aplicación, realizan una función importante en la índole, perdurabilidad y rentabilidad de los proyectos viales. La esencia y cualidades tangibles de estos componentes, además de los modos en que se dan a conocer y sus excedencias, son las causas primordiales que definen el empleo de aquellos, además del nivel proceso que necesitan con antelación a su uso.

Las formas de bosquejo y cimentación han determinado particularidades muy detalladas para el empleo de los componentes, en la realización de los

terraplenes y los proyectos comunes de autopistas, como en diferentes revestimientos del asfalto o en proyectos en general, en consecuencia una de las labores más imprescindibles de los contratistas será fortalecer la existencia de "estériles o agregados" con índole y en tamaño necesario para acaparar las exigencias de los proyectos o reconocer hontanales en la que se pueda sacar los componentes que al procesarse ayuden en las particularidades detalladas.

La mayor o menor disposición de aquella cerca del proyecto, además de la fuerza del proceso dañan constantemente los costos de cimentación, por esto se demuestra una examinación del sector de la obra, con el fin de que se logue minimizaciones adecuadas de la longitud de traslado además de los métodos de cambio de los componentes.

De tal forma los Ingenieros suelen tener principios básicos para categorizar y elegir los orígenes de componentes y surtidores de agua con la finalidad del bosquejo de mezclas y de componentes para los revestimientos del asfalto.

1.3.11. TRÁFICO VIAL

El requerimiento de locomoción es una faceta importante que el ingeniero requiere comprender con relativa y apta exactitud, para proyectar y esbozar con éxito varias apariencias de la vialidad, y en ello está el bosquejo del asfalto y el de la propuesta del sendero.

En lo que compete a la Sección de tierras y asfaltos, la exigencia de datos de la locomoción se determina dos enfoques: el bosquejo estructural del asfalto y el de la cabida de los segmentos viales para comprender hasta que límites de capacidad de locomoción puede apreciarse aumentará la exigencia que será afectado al armazón vial en el periodo del análisis vial admitido para una investigación.

El análisis de locomoción tiene que brindar los datos del (IMDA) para cada segmento materia de una investigación. Es necesario que los fines de referencia de cada investigación ya brinden la afinidad de los segmentos iguales.

Para los segmentos además del requerimiento de volumen actual tiene cometido saber la distribución por clase de vehículos. El cálculo del IMDA necesita de los indicadores de volubilidad al mes, datos que el MTC tiene y puede brindar de las inscripciones concurrentes que consigue en la actualidad en los peajes y pesaje del mismo MTC y de ellas los contratos de permisos viales. La vida de estos datos es imprescindible para edificar un cimiento de información necesaria, como alusión regional que posibilite disminuir los requisitos de investigación y los costos que en la actualidad se cuentan cuando se hacen estas investigaciones. Además, el empleo de estos datos legales asegura una óptima solidez entre los datos alcanzados y usados para las distintas investigaciones.

En paralelo se hará una inspección por medio de muestras aleatoria de carga por eje de vehículos pesados, usando un portátil calculando legalmente que llegue a una cantidad superior al 30% de los vehículos grandes del día, conservando la calidad de la muestra para esquivar un sesgo propio que lo anule.

En los hechos en que se tuviera una fuente de datos constante, exacta o que los flujos serán diminutos, se tiene que justificar idóneamente la selección de la dimensión de muestra.

1.3.12. TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN

Refiriéndose en los croquis e insumisión topográficos del Programa, sus alusiones y BM's, el Contratista llevara a cabo los empleos de reprogramar y otros de topografía y georreferenciación notificado durante la realización de las labores, que acapara el trazo de los cambios aprobados, convenientes a los requisitos reales hallados en el área. El Contratista será el encargado de la reprogramación que será investigado y aceptado por el Supervisor, además de la vigilancia de los puntos físicos, estacas y monumentos instauradas en el procedimiento de la sublevación del proceso de construcción.

Los datos sobre este estudio, se tendrá disponible en todo el tiempo para la inspección y examinación por parte del supervisor

Tolerancia Fase de trabajo	Tolerancia Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100.000	± 5 mm
Puntos de Control	1:10.000	± 5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5.000	± 10 mm
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 100 mm
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm	± 100 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 500 mm	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

Fuente: (Comunicaciones, Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, 2004)

Figura 16. Tolerancia para labores alzamientos topográficos y replanteo

1.4 Formulación del Problema

¿De qué forma el bosquejo de infraestructura vial mejorará la transitabilidad vehicular en el cruce aeropuerto – mirador de Huancaurco?

1.5 Justificación del estudio

Esta tesis se justifica académicamente ya que permite adherir técnicas y metodologías para hacer el bosquejo del armazón de la pavimentación del cruce aeropuerto – mirador de Huancaurco.

Se justifica técnicamente ya que está dirigido a la metodología AASHTO 93 para el bosquejo del asfalto flexible y a la semejanza de las reglas de tierra y asfalto para la realización de la investigación de locomoción y tierras.

Además, esta tesis se argumenta socialmente ya que brinda una opción más idónea para enfrentar la dificultad del no apto servicio de transitabilidad y la mala condición del exterior de rodadura, considerando afortunados los ciudadanos del distrito de Huancas.

1.6 Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

- Los parámetros de diseño influyen significativamente para diseñar la infraestructura vial del cruce Aeropuerto – Mirador de Huancas.

1.6.2. Hipótesis específicas

- El índice medio diario anual (IMDA) influye significativamente en el en el diseño la infraestructura vial del cruce aeropuerto – mirador de huancas.
- El levantamiento topográfico influye significativamente en el diseño la infraestructura vial del cruce aeropuerto – mirador de huancas.
- El estudio de mecánica de suelos influye significativamente en el diseño de infraestructura vial del cruce aeropuerto – mirador de Huancas.

1.7 Objetivos

1.7.1. Objetivo general

- Construir el bosquejo de infraestructura vial, para optimizar la transitabilidad vehicular del cruce aeropuerto – mirador de Huancaurco.

1.7.2. Objetivos específicos

- Realizar el Diagnóstico situacional
- Realizar los estudios Básicos
- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar los estudios de Tráfico.
- Evaluar los estudios de Mecánica de Suelos.
- Realizar los estudios de Impacto Ambiental.
- Diseñar la estructura del pavimento flexible mediante la metodología AASHTO 93.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Diseño de estudio no experimental. Ya que no se emplean técnicas nuevas, si no se detalla el procedimiento provechoso de la infraestructura vial.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable Independiente

Diseño de infraestructura vial

2.2.2. Variable Dependiente

Optimizar la transitabilidad vehicular

2.2.3. Operacionalización

Tabla 1. Cuadro de Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional (dimensiones)	Indicadores	Escala de medición
Diseño de infraestructura vial	Agrupación de elementos físicos que interconectados entre si de una forma congruente y bajo ejecución de algunas especificaciones técnicas de bosquejos y edificación, dan circunstancias favorables y fiables para la locomoción vehicular.	Diseño Geométrico de carreteras 2018 Manual de carreteras/suelos, geología, geotecnia y pavimentos 2014	Topografía IMDA Mecánica de suelos Periodos de diseño	Proporción (Razón)
Optimizar la transitabilidad vehicular	Es el método de arribar al resultado perfecto. En la actualidad es una definición que no solo hace referencia al resultado más factible económicamente. Para alcanzar el resultado perfecto, se tiene que contar con la definición de una variable común en relación de una preferencia.	Servicio y Seguridad Funcionalidad Economía	Usuario Vehículos caminos	Proporción (Razón)

	El valor más alto o bajo de la variable utilizada es quien forma el resultado perfecto.			
--	---	--	--	--

2.3 Población, muestra y muestreo

Según Hernández y Mendoza (2018), señala que los habitantes son individuos, escritos, grupos sociales, etc. Que son parte del todo ya que tiene un espacio en el, se hallan en el tiempo, es de mayor tamaño y semejante.

La población en esta tesis está formada por la autopista cruce Aeropuerto – mirador de Huancaurco, y además la muestra no hipotética se precisará con el bosquejo de la proposición de este estudio.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Como instrumentos de agrupación de información se utilizó:

- Estudio de mecánica de suelos.
- Análisis de tráfico
- Documento de alzamiento topográfico.
- Manuales de edificación de autopistas.

2.4.2. Validez del instrumento

Nivel en el que un elemento de manera veraz calcula la variante que se trata de calcular. En esta investigación el instrumento será los equipos, materiales y métodos usados en los estudios de topografía, mecánica de suelos, estudio de tráfico y diseño. Según Herrera (1998) nos dice lo siguiente:

Tabla 2. Valores de Validez

Valor	Interpretación
0.53 a menos	Validez Nula
0.54 a 0.59	Validez Baja
0.60 a 0.65	Valida
0.66 a 0.71	Muy Validad
0.72 a 0.99	Excelente Validez
1	Validez Perfecta

Fuente: elaboración propia

La validez total de la encuesta depende de las siguientes validaciones:

Validez de contenido: Nivel en que un elemento refleja un yugo particular de capacidad de lo que se calcula. Ejm: Un examen de ejecuciones aritméticas no tomara valor de capacidad si incorpora netamente ejercicios de suma y no ejercicios de resta, multiplicación y división.

Validez de criterio: Se trata de dar valor a un componente de medida al equiparlo con cierto principio foráneo que intenta calcular la misma. Valor convergente y la validez predicha. En las expediciones deliberantes, las mediciones se equiparán con las soluciones finales de las votaciones. Ejm: Spearman, Pearson, Alfa de Cronbach, etc.

2.4.3. Confiabilidad del instrumento

Grado en que un instrumento (todos los usados para los estudios básicos y diseño) origina consecuencias congruentes y sólidas. En donde, su utilización reiterada en el sujeto y/o objeto genera consecuencias homogéneas. Kerlinger (2002). Según Herrera (1998) nos dice lo siguiente:

Tabla 3. Valores de la confiabilidad

Valor	Interpretación
0.53 a menos	Confiabilidad Nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy Confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: elaboración propia

La confiabilidad depende de lo siguiente:

Medida de estabilidad: Un elemento parecido de cálculo se usa dos más veces en una misma agrupación de individuos, luego de cierto tiempo. Confiabilidad por test-retest, “r” de Pearson.

2.5 Métodos de análisis de datos

Cuantitativo y se usara los siguientes programas:

- Microsoft Excel
- AutoCAD Civil 3D 2020

- Microsoft Project 2016
- S10
- Infracore 2020
- 3D Max civil

2.6 Procedimientos

Se realizó diferentes estudios al suelo haciendo uso de la topografía, por medio de instrumentos el cual ayudaron a conocer y obtener mayor información que sustente el trabajo de investigación, dichos resultados son mostrados en el capítulo III con tablas y figuras.

2.7 Aspectos éticos

En el presente proyecto de tesis se tomará en consideración la autenticidad de productos; en relación a la pertenencia intelectual; la consideración a las certezas administrativas, éticas y espirituales; la consideración al entorno y la diversidad biológica; obligación moral, administrativa, social y legal; consideración a la intimidad; asegurar la afinidad de los personajes que intervienen en la investigación y honradez.

III. RESULTADOS

3.1. Ubicación del proyecto

Tabla 4. Ubicación del proyecto

Departamento:	Amazonas
Provincia:	Chachapoyas
Distrito:	Huancas
Localidad:	Huancas
Región Geográfica:	Sierra
Altitud:	2570

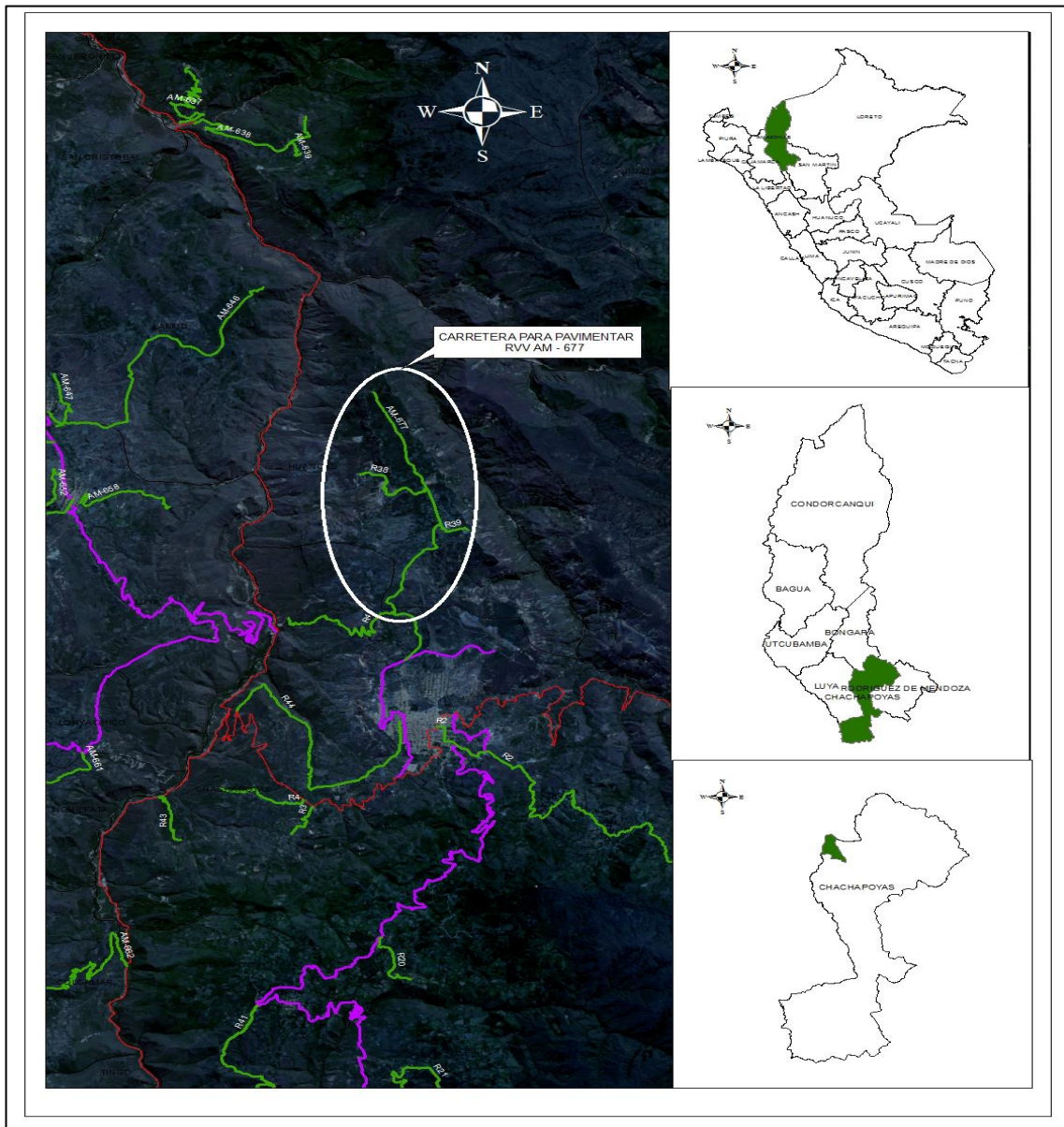


Figura 17. Ubicación gráfica

3.2. Descripción del proyecto

Funciones que se harán durante el periodo del plan:

- Asfalto flexible con archivador asfáltica en tórrido de 3cm de grosor.
- Se construirá obras de arte donde lo requiera el proyecto.
- Se construirá obras hidráulicas donde lo requiera el proyecto.
- Se realizará la señalización, preventivo y restrictivo donde lo requiera el proyecto.

3.3. Validez de especificaciones

En las estimaciones, se toman en consideración, la presente documentación de tesis, se completan con los croquis concernientes y con las medidas comunes de manera que los trabajos se ejecutaran plenamente.

En caso de diferencia en análisis, los croquis cuentan con preferencia frente al presupuesto y aquellos tiene preferencia frente a individualizaciones y estos últimos cuentan con preferencia por encima de los Metrados.

3.4. Topografía

La Topografía en el lugar de construcción del plan vial, está formado por topografía accidentada, con orografía que cuentan con inclinaciones cruzadas al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus inclinaciones de extensión sobresalientes se hallan entre 6% y 8%, puesto que necesitan grandes movimientos de suelo, de acuerdo a esto se hallan obstáculos en la delineación. Con la realización del plan se daría una solución a las dificultades dadas en el sitio, puesto que se desarrollaría la transitabilidad de la carretera. Por último, originaria economía con la realización de labores comerciales y de servicios personales del lugar.

3.4.1. Informe topográfico

Las labores que se hicieron en campo y están acaparados en el informe actual, se tratan del levantamiento topográfico especificado del lugar donde se prolonga el trazo de la cimentación del asfalto, que comprende la oxigenación de distancias, además de la desigualdad de nivel.



Figura 18. Levantamiento de puntos de foto control

3.4.1.1. Recolección de datos

Con antelación al origen del Estudio de Topografía se hizo la agrupación de datos actuales, tanto Cartográfica como Geodésica del sector de análisis.

3.4.1.2. Medición de la poligonal básica y equipos

Para los cálculos en Poligonal, se ha utilizado el siguiente grupo de trabajadores y herramientas:

Personal.

- 1 topógrafo.
- 3 ayudantes de campo.

Equipos Topográficos

- 1 GPS diferencial Trimble Junta GNSS RTK receptor G10, con sus accesorios.
- 1 Drone Phantom 4 Pro con cámara 4K.
- 1 navegador GPS Marca Garmin Modelo MAP 60 CSx.
- 1 trípode.
- 1 wincha de mano y bastones.

Materiales

- 30 bolsas de yeso.
- Una Cámara Fotográfica Digital.
- Pintura.

- Cemento.
- Hierro de ½ pulgada.



Figura 19. Yeso para marcas de puntos de foto control.



Figura 20. Marcas de puntos de foto control.



Figura 21. Dron usado para fotogrametría.

3.4.1.3. GEODESIA

Los planos del sector de ocupación, fueron citados a la Red Geodésica Nacional, con esta finalidad se desarrolló, un Control Horizontal que faculte delimitar hitos de alusión con coordenadas y altura notada.



Figura 22. GPS Diferencial usado para los puntos geodésicos

3.4.1.4. Cartografía

Para la cartografía se usó shapefiles de la carta nacional, también se usó imágenes satelitales. Los croquis se muestran utilizando la Proyección Cartográfica Universal Transversal de Mercator, Datum WGS 84.

3.4.1.5. Levantamientos

Control Horizontal.

Para calcular los hitos de ayuda que sirven para tener la ubicación puntual al levantamiento topográfico, se necesitó ligar la poligonal a la red geodésica nacional. Para ello se colocó en la zona tres puntos de control geodésicos.



Figura 23. Punto de control geodésico

Puntos de control vertical

Se colocó BM (Bench Mark) como puntos de control vertical materializados en estructuras bien identificadas en el terreno mediante monumentos, cuya elevación en metros se encuentra referida a la red de nivelación o datum vertical nacional asociado al geoido. Los BM se colocó a cada 500 metros del tramo del proyecto.

Tabla 5. Cuadro de BM del proyecto

BM	PROG. (m)	ESTE	NORTE	ELEVACIO N
BM-1	000	182017.20	9312651.73	2470.296
BM-2	500	182017.20	9313041.29	2482.002
BM-3	1000	182267.46	9293641.0583	2475.002
BM-4	1500	182179.79	9313961.79	2481.853
BM-5	2000	181764.84	9314100.52	2477.047
BM-6	2500	181764.84	9314508.74	2511.128
BM-7	3000	181906.97	9314842.46	2534.061
BM-8	3500	181954.56	9315329.12	2523.314
BM-9	4000	182197.91	9315761.62	2506.451
BM-10	4500	182538.26	9316128.53	2518.160
BM-11	5000	182711.59	9316392.69	2558.758
BM-12	5500	182791.50	9316854.09	2580.865
BM-13	6000	182752.44	9317301.07	2598.943
BM-14	6500	182605.38	9317775.91	2613.060
BM-15	7000	182432.68	9318244.99	2618.833
BM-16	7500	182204.73	9318654.57	2644.377
BM-17	8000	182032.61	9319076.20	2665.997
BM-18	8500	181930.45	9319557.36	2671.132
BM-19	9000	181719.43	9319996.70	2694.915
BM-20	9500	181473.10	9320434.15	2703.456
BM-21	10000	181288.68	9320897.93	2714.916



Figura 24. BM del proyecto

Topografía.

Se realizó el levantamiento topográfico del área de interés del proyecto utilizando Drone y GPS diferencial.



Figura 25. Drone durante el levantamiento.



Figura 26. Ortofoto mostrando los puntos de foto control.

3.4.1.6. Trabajos de gabinete

Los trabajos de gabinete fueron realizar la fotogrametría de las imágenes del drone, georreferenciar el orto foto con los puntos de foto control, generar la nube de puntos y finalmente elaborar planos.

3.4.1.7. Procesamiento de la información de campo

Para realizar la fotogrametría y la nube de puntos se usó PhotoScan, para la elaboración de los planos se usó el civil 3D versión 2020, y para modelamiento BIM del proyecto se usó 3DS MAX y InfraWorks versión 2020.

3.5. Estudio de mecánica de suelos

3.5.1. Objetivo del estudio

La finalidad primordial de este documento de tesis fue definir cualidades físico-mecánicas, su reconocimiento y organización.

Otra de las finalidades es calcular el territorio de Fundación, como terreno de subrasante, por medio del (C.B.R.), que solo es una prueba de solidez al corte de tierra, bajo circunstancias de humedad y densidad correctamente

fiscalizadas con la finalidad que el proyectista obtenga la información actual del material con el que va a trabajar y poder ejercer sus resultados y criterios propios, para la fabricación del bosquejo de un asfalto flexible idóneo, para la calidad del suelo palpable en el sector de investigación.

3.5.2. Investigación realizada

Se hizo el estudio correspondiente del sector señalado a la obra y con la finalidad de tener los elementos de juicio indispensable, se ha procedió a hacer las consecuentes labores:

3.5.2.1. Ejecución del Campo

Las labores de campo han sido direccionadas por los autores de la investigación, teniendo los datos exactos para las definiciones de cualidades físicas y resistencia de tierra, por medio de indagación directa.

El análisis del sub-suelo del sector en investigación se hizo por medio de 21 calicatas, a cielo abierto, organizadas en el sector que se cimentara el asfalto proyectado; nominadas desde: C1 a C21; con un fondo de 1.50 m mínimo de acuerdo a las nomas. De tal forma que acaparo todo el terreno predestinado a la elaboración de la obra y que faculte alcanzar con gran aproximación la comodidad litológica de la tierra. Las calicatas se encuentran de forma alternada al eje de la vía a asfaltar.

Además, se han sacado modelos alterados de agregado de la cantera Higos Urco, para ser examinados en el laboratorio y determinar si es apropiado para ser usados en la cimentación del asfalto; para su correspondiente inspección, quienes se usarán puesto que tienen los requerimientos exactos, el cual serán empleados para la cimentación de capas (bases y sub base) del asfalto flexible.



Figura 27. Calicata para toma de muestras



Figura 28. Calicata para toma de muestras.

3.5.2.2. Muestreo.

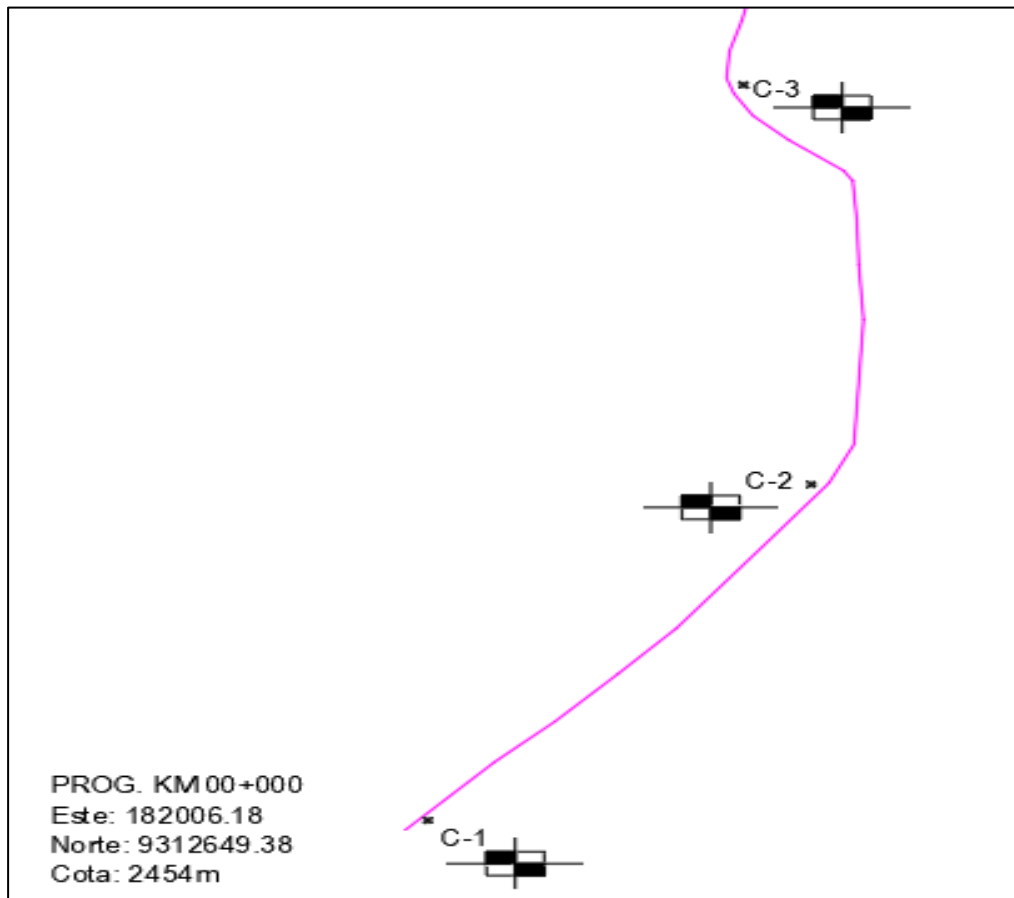


Figura 29. Ubicación de las calicatas respecto al eje.



Figura 30. Calicata para toma de muestra.

3.5.2.2. Muestreo

De los elementos hallados en las capas, se recogieron ejemplares representativos de tierras, quienes son detalladas y reconocidas con su pertinente ficha de posición, cantidad de muestra, profundidad, etc. y después fueron puestos en sacos para enviar al laboratorio, para sus examinaciones concernientes y ensayos de organización y reconocimiento.

Además, se recogieron ejemplares en importes idóneos para los ensayos concernientes de Razón Soporte California (C.B.R), con la finalidad de medir la solidez al corte bajo circunstancias humedad y densidad adecuadamente controladas. Así mismo se realizó el registro del trabajo en campo, con sus respectivos elementos como es el grosor, color y la humedad.



Figura 31. Muestras tomadas de las 21 calicatas y cantera.

3.5.2.3. Ensayos de laboratorio

Ensayos Estándar

- Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM-D422 Y D1140/T88)
- Límites de Atterberg: (ASTM-D 4318/AASHTO T89)

Límite Líquido

Límite Plástico

Ensayos Especiales.

- Protector Modificado (ASTM-D1557/AASHTO T180)
- Ensayo de Razón de Soporte California - C.B.R. (AASHTO-STMD1883/AASHTO T193)

3.5.3. Identificación y clasificación

El reconocimiento y distribución se elaboró de acuerdo a lo tratado en la regla ASTM-2487-69, se acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS y AASHTO; además se hallaron el análisis granulométrico por tamizado y los límites de ATTERBERG (límite líquido, límite plástico) utilizando la copa de Casa Grande y el Rolado.

Con estos productos alcanzados de los exámenes del laboratorio, se emano a categorizar los suelos, usando el Sistema de Clasificación de Suelos: SUCS y AASHTO. Estas 21 calicatas y cantera se encontrarán en los anexos del presente documento.

3.5.4. Estratigrafía del terreno de la zona del proyecto

Las indagaciones hechas en campo, así los productos de laboratorio, corroboran los precedentes del lugar, dando a conocer los componentes de tierras subyacentes coinciden a un almacén geológico, de tiempo aproximado Cuaternario Reciente, en la que prevalecen las grabas y arenas, que se encuentran en el fondo, de las excavaciones hechas el elemento coetáneo en el sector superficial de acuerdo a las indagaciones hechas desde la cota 0.00 a -1.50m de profundidad paralelamente en todo el sector es homogéneo; en el tipo de tierra de acuerdo a la categorización SUCS, como en su cavidad de Portante (C.B.R.), bajo condiciones de Densidad y humedad inspeccionadas.

3.5.5. Nivel freático

A lo largo de las perforaciones ejecutadas, no se halló el nivel freático hasta el calado alcanzado (1.50m.), desde el nivel exterior de suelo.

3.5.6. Diseño estructural de pavimento flexible

3.5.6.1. Pavimento flexible

Grupo de revestimientos sobrepuestas, con centímetros de grosor, idóneamente aglutinados, que se fabrican en la sub rasante y son las que aguantan el peso de la locomoción.

Un asfalto dúctil común se trata de solidez asfáltica en el exterior, revestimiento de base y sub base fabricada encima de sub rasante aglutinada.

El revestimiento exterior conformado por bituminosa en Caliente (HMA), denominado solidez asfáltica.

El cimientado suele ser granular o estabilizada con asfalto, cemento portland, u otro componente estabilizador y la sub base es granular.

La parte de encima de la subrasante en ocasiones afianzada con Cemento o Cal.

El asfalto dúctil reparte el peso en un sector menor, la cual el ahínco es llevado a profundidades más altas comparadas con el asfalto rígido. En la forma que crece la hondura, el peso mismo sobre el sector más grande y la mayor tensión se forma en el exterior la tensión equivalente al aumento de profundidad. Por consiguiente, la calidad máxima de componente tiene que estar en el exterior y va bajando acorde a la disminución de la profundidad. Un poco de distorsión, no obstante, lograría establecerse de manera estable la cual tiende a aglomerarse con varias reiteraciones de peso produciendo ahuellamiento en el trayecto de la llanta.

El grosor solicitado de cada revestimiento de asfalto dúctil es voluble sujeto a los componentes empleados, la cantidad de reiteraciones de peso de locomoción y la magnitud, las disposiciones de clima y la existencia apta esperada del asfalto. Estas causas se toman en cuenta en común en el desarrollo del bosquejo con el fin de que el asfalto perdure tiempos de existencia sin defectos mayores. En casi la totalidad de los procesos el revestimiento exterior cambia de 1 a 10 pulgadas, en la que se puede agregar

una secuencia de. El revestimiento base comúnmente cambia de 4 a 12 pulgadas y la sub base cambia de 6 a 12 pulgadas.

La existencia común de un asfalto dúctil cambia de proceso en proceso, con una valoración promedio de 10 a 20 años. Empero, al hallarse un enorme cambio en los parámetros de bosquejo en las que el proyectista no cuenta con dominio, esta existencia tiende a disminuir de manera relevante.

3.5.6.2. Objeto del diseño

Las finalidades de bosquejo del asfalto son señaladas de esta manera:

- Reducir el daño que pueda acotar la vida eficaz.
- Reducir las detenciones eventuales por cimentación o mantenimiento.
- Reducir las colisiones de clima.
- Reducir la economía, seguridad y capacidad de servicio a lo largo del tiempo de bosquejo.
- Reducir el volumen de carga idónea en términos de dimensión de carga y reiteraciones.

3.5.6.3. Limitaciones al momento de diseño que se deben considerar

- Requisito vigente de la vía.
- Recursos de elementos.
- Grosos máximos de capas.
- Volumen técnico de cimentación tanto para personal y maquinaria.
- Índole de cimentación.

3.5.6.4. Parámetros de diseño

- Locomoción.
- Índole de elementos.
- Requisitos de clima.
- Índole de cimentación.

3.5.6.5. Métodos de diseño

Por medio de la ingeniería civil en el área de asfaltos se muestran distintos procedimientos de bosquejos, y algunos se basan en datos comunes y usan reglas útiles para calcular el grosor final, por otro lado, algunas solicitan ensayos más complejos y de software de cálculo avanzado, trasladándose por aquello que muestran directamente catálogos de segmentos que son elegidas en base a datos básicos.

Los procedimientos pueden ser asociados:

- Procedimientos apoyados en la práctica.
- Procedimientos apoyados en relaciones empíricas y pruebas de resistencia simple.
- Procedimientos apoyados en la evaluación estadística del comportamiento del pavimento.
- Procedimientos apoyados en el análisis estructural de sistemas multicapas.
- Procedimientos apoyados en carreteras experimentales.
- Procedimientos apoyados en programas y pruebas de largo plazo.

3.5.6.6. Método de AASHTO 1993.

El método favorecido por la AASHTO se fundamenta en los productos de los grandes ensayos de autopistas AASHO hechos en Ottawa, Illinois, a finales de los 50's y a comienzos de los 60's.

3.5.6.7. Procedimiento de diseño

La finalidad primordial fue establecer los grosores de las capas de asfalto distintas para encajar con el diseño D1, D2 y D3. Evidenciando que el segmento de asfalto se constituye de la superficie, base y subbase, se solicita el bosquejo de tres capas: D1, D2 y D3. El método de bosquejo se puede trocear en los pasos que se señalan:

- Determinar la locomoción para el tiempo de bosquejo.
- Calcular la desviación estándar total S_o y la confiabilidad de R.
- Determinar la pérdida de serviciabilidad del bosquejo e instaurar el patrón del aguante efectivo de la Subrasante.

3.5.7.8. Datos de entrada

Trafico en ejes equivalentes

Calcular los ejes semejantes

Tiempo de diseño

La etapa de bosquejo tiene relación con requisitos de cada módulo o las condiciones contractuales, no obstante, en relación al valor de la vía este suele durar entre 10 y 20 años.

Tabla 6. Clasificación de la vía

Disposición de la vía	Periodo de análisis (años)
Urbana de alto volumen de tráfico	30-50
Rural de alto volumen de tráfico	20-50
Pavimento de bajo volumen de tráfico	15-25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10-20

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

3.5.7.9. Coeficiente estructural de bases granulares

Esta relación suele emplearse a cambio de la carta de bosquejo, para establecer el coeficiente estructural de un componente de base granular (a_2) desde el inicio de su regla resiliente (E_{bg}) y de la condición de aguante (CBR):

$$a_2 = 0.249 \log(E_{bg}) - 0.977$$

$$a_2 = 0.032 \text{ CBR}^{0.32}$$

Donde:

E_{bg} = Modulo del material de base granular (Ib/pulg²).

3.5.7.10. Coeficiente estructural de capa

El coeficiente estructural de un revestimiento es un cálculo de la aptitud de un elemento de un específico material para operar como un ingrediente estructural del asfalto.

Tres coeficientes de capa estructural (a_1 , a_2 y a_3) son imprescindibles para el exterior, base y sub base. Estos coeficientes son fijados en lugares de exámenes de A.A.S.H.T.O y se puede fijar de acuerdo a relaciones con las cualidades de los elementos.

3.5.7.11. Coeficiente estructural de capas asfálticas

Se usa una esquila para determinar el coeficiente estructural de exteriores asfálticas (a_1) iniciando con su modelo elástico (E_{ca}) a una temple de 68 °F (20 °C).

$$A_1 = 0.0052E^{0.55}$$

$$A_1 = 0.0078EM^{0.441}$$

Dónde:

a_1 = Coeficiente estructural de capa asfáltica, / pulgada.

E = Módulo dinámico de la mezcla asfáltica en MPa.

EM = Estabilidad Marshall en Newton - N.

3.5.7.12. Confiabilidad

El grado de confiabilidad (R) es escogido en relación de la autopista y si la autopista está en lugares rurales. La confiabilidad es que el pavimento tienda a durar un determinado tiempo de bosquejo sin fallos. Un alto valor de fiabilidad consolida una buena conducta, pero se necesitará más grosor de revestimiento, el cuadro detalla números aconsejados por AASHTO para las distintas distribuciones prácticas de autopistas.

La confiabilidad en el diseño del pavimento (Z_r) es la posibilidad de que el programa estructural que conforma el asfalto realice su labor prediseñada bajo las circunstancias que cuenta el entorno en ese tiempo.

3.5.7.13. Módulo resiliente de la subrasante

El módulo Resiliente es la aptitud de aguante de los elementos de subrasante, en el procedimiento de AASHTO este se toma como un valor de las cualidades elásticas de la tierra que expone ciertas cualidades no rectas.

Relación Hevkelon y Klomp

$$MR = 1500 \text{ CBR (psi)}$$

CBR: aptitud de aguante de los elementos de cimiento granular %.

El módulo resiliente de los elementos de cimiento se calcular por medio de exámenes de laboratorio y esta esencialmente en relación del estado de empeño; su ecuación es:

$$E_{bg} = k_1 \Theta^{k_2}$$

Dónde:

Θ : Estados de empeño, $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3$ (lb/pulg²).

K_1, k_2 : Coeficiente extraído del laboratorio; relacionado a la calidad de los elementos.

Para los elementos de cimiento granular, los números comunes de los coeficientes de laboratorio son:

K1: varía de 3,000 a 8,000

K2: varía de 0.5 a 0.7

ESTADO DE HUMEDAD	ECUACION	ESTADO DE ESFUERZOS, θ (lb / pulg ²)			
		$\theta = 5$	$\theta = 10$	$\theta = 20$	$\theta = 30$
Seco	$8,000\theta^{0.6}$	21,012	31,848	48,273	61,569
Húmedo	$4,000\theta^{0.6}$	10,506	15,924	24,136	30,784
Saturado	$3,200\theta^{0.6}$	8,404	12,739	19,309	24,627

Fuente: AASHTO. Washinton DC., 1993.p. 20

El módulo resilente de los elementos de cimientto se calcular por medio de exámenes de laboratorio y esta esencialmente en relación del estado de empeño; su ecuación es:

$$E_{bg} = k_1\theta^{k_2}$$

Donde:

θ : Estados de empeño, $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3$ (lb/pulg²).

K1, k2: Coeficiente extraído del laboratorio; relacionado a la calidad de los elementos.

ESTADO DE HUMEDAD	ESTADO DE ESFUERZOS, θ (lb/ pulg ²)			
	ECUACION	$\theta = 5$	$\theta = 7.5$	$\theta = 10$
Húmedo	$5,4000 \theta^{0.6}$	14,183	18,090	21,497
Saturado	$4,6000 \theta^{0.6}$	12,083	15,410	18,312

Fuente: AASHTO. Washinton DC., 1993.p.22

Figura 32. Valores típicos del módulo dinámico del material

3.5.7.14. Espesores mínimos

En la operación de grosores se toma en cuenta que aquellos no tienen que ser menores que los grosores mínimos prediseñados por AASHTO y se muestran a continuación.

Trafico en ESAL	Concreto Asfáltico	Base granular
< 50, 000	1 o tratamiento superficial	4.0
50,000- 150,000	2.0	4.0
150,000-500,000	2.5	4.0
500,001 -2, 000, 000	3.0	6.0
2,000, 001 - 7,000,000	3.5	6.0
>7,000,000	4.0	6.0

Fuente: AASHTO. Washinton DC., 1993.p.35

Figura 33. Grosores mínimos aconsejados por la AASHTO

3.5.7.15. Datos para el cálculo de los espesores por el método AASHTO 93

- Nombre de la obra: “Bosquejo de infraestructura vial cruce aeropuerto - mirador de Huancaurco, distrito de Huancas, provincia de Chachapoyas, Amazonas”.
- Se toman en cuenta las siguientes predisposiciones.
- Duración de bosquejo: 20 años.
- Factor de crecimiento: 5%.
- Ancho de superficie de Rodadura: 6:60 m.
- Tipo de asfalto: Flexible - asfalto en caliente.
- Mr Asfalto = 450,000 psi.

De acuerdo con AASHTO la ecuación SN no tiene un solo resultado, lo que trata de decir es que hay diferentes formas de grosores de revestimientos que dan un resultado acertado. Es necesario hacer un examen de conducta de las diferentes estructuras de asfalto seleccionados, de tal forma que ayude a elegir una alternativa que tenga los más acertados valores de servicio, funcionales, estructurales, menores a los admisibles, en referencia a la locomoción que debe aguantar la carretera.

Después de tener el valor estructural de SN se necesita obtener el grosor de cada revestimiento, para esto es necesario tener en cuenta que la cantidad estructural total está dado por:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 m_2 D_2 + a_3 m_3 D_3$$

Dónde:

a_1 = Coeficiente de capa

m_j = coeficiente de drenaje

D_1 = Grosor de capa.

Para obtener cada revestimiento se debe emplear un método de tres pasos, el primero es deducir que la tierra de base es el cimientito granular y se calcula el correspondiente número estructural (SN1), como resultado el grosor del archivador puede ser computado directamente al dividir SN1 entre el coeficiente de revestimiento del archivador de rodadura, el siguiente paso es reiterar el computo teniendo en cuenta la subrasante tiene las cualidades de la sub base y su resultado es SN2, se computa el grosor del cimientito y por último se computa SN3 teniendo en cuenta la tierra de

origen. Conociendo que los grosores del archivador y base ya han sido coimputados anteriormente el grosor de la sub base será la distinción. Las ecuaciones se detallan como:

$$D'1 \geq \frac{SN1}{a1}$$

$$SN + 1 = a1D1 \geq SN1$$

$$D'2 \geq \frac{SN2 - SN1}{a2m2}$$

$$SN1 + SN2 \geq SN2$$

$$D3 \geq \frac{SN3 - (SN1 + SN2)}{a3m3}$$

F

Figura 34. Espesores mínimos recomendados por la AASHTO

3.5.7.16. Calidad de drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy malo	El agua no evacúa.

Fuente: AASHTO. Washinton DC., 1993.p.22

Figura 35. Calidad de drenaje

3.5.7.17. Diseño de espesores

Número estructural (SN)

El número estructural (SN) es la capacidad de la estructura para soportar cargas.

Es un coste indicativo que mescla grosores de los revestimientos, el revestimiento de coeficientes estructurales, y los coeficientes de drenajes. El SN se halla con la siguiente expresión:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

3.5.7.18. Coeficiente de drenaje

El coeficiente de drenaje es la correlación que hay entre el patrón resiliente en una cualidad de humedad apta en relación al patrón para una cualidad de humedad.

Calidad del drenaje	Porcentaje de tiempo que la estructura de pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.			
	Menos del 1%	(1 - 5)%	(5 -25)%	Más de 25 %
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Buena	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05 " 0.80	0.80 — 0.60	0.60
Muy malo	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Fuente: AASHTO. Washinton DC., 1993.p.25

Los Coeficientes de Drenaje para los revestimientos de cimientos y sub base granular se eligen en concordancia con las cualidades del material, la nobleza del drenaje y la proporción de tiempo en que el armazón del asfalto está descubierta a grados de humedad próximos a la congestión.

CONDICIONES DE HUMEDAD	Ki	k2
Seca	6,000-8,000	0.4-0.6
Húmeda	4,000-6,000	0.4-0.6
Saturada	0.4-0.6	0.4-0.6

Fuente: AASHTO. Washinton DC., 1993.p.22

Figura 36. Condiciones de humedad

3.5.7.19. Factor de conversión camión para algunos tipos de vehículo.

Tabla 7. Cuadro de Conversiones

F

AP	0.000581
AC	0.025087
C2	3.695969
C3	2.560401
C4	1.831249
T2S1	6.851269
T2S2	5.715701
T2S3	5.490919
T3S1	5.715701
T3S2	4.580133
T3S3	4.355351
T3Se3	7.735433
C2R2	10.006569
C2R3	8.871001
BA-1	4.236638

Fuente: Elaboración propia

3.5.7.20. Cálculo del ESAL de Diseño

Para el cálculo de ESAL en el presente estudio primero se calculó el IMDA actual y el IMDA proyectado, de lo cual se encontró un IMDA proyectado de 316 vehículos, lo cual fue usado en el cálculo del ESAL; para el cálculo del ESAL también se requiere el factor direccional, factor carril, periodo de diseño 20 años, y el valor máximo de la tasa de crecimiento vehicular que es 5.70% según la estación de peaje más cercano al proyecto.

Para el cálculo del ESAL se usó la siguiente formula

$$ESAL = \sum (f * IMDA) * 365 * FD * FC * \left(\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right)$$

Y con la ayuda de hoja de cálculo se encontró el ESAL del proyecto

TIPO DE PAVIMENTO	FLEXIBLE
FACTOR DIRECCIONAL (FD)	0.5
FACTOR CARRIL (FC)	1
$\Sigma (F*IMDA)$	46.97
r	0.06
PERIODO DE DISEÑO	20.00
ESAL	172375

172375

3.5.7.21. Cálculo del Factor de crecimiento.

Para el cálculo de factor crecimiento se usó la siguiente formula.

$$\text{Factor Crecimiento} = \frac{(1 + g)^n - 1}{g}$$

Dónde:

$g = 5.7\%$, tasa de crecimiento

$n = 20$ años, periodo de diseño con lo cual se calculó el factor de crecimiento para el siguiente proyecto igual 35.62

4.5.7.22. Cálculo del CBR de diseño.

Se expuso una cantidad necesaria de exámenes de muestras de 06 calicatas por cada 2 kilómetros por considerarse una autopista de tercera clase, según DG 2018. El CBR nos admite decidir probabilísticamente el valor del bosquejo del aguante de la sub-rasante.

El CBR de bosquejo por cada segmento se delimita comenzando con los valores alcanzados en las pruebas y con un valor total que se tiene que superar por un porcentaje fijo de los valores particulares; esta proporción se nombra Valor Percentil y se correlaciona con la locomoción esperada.

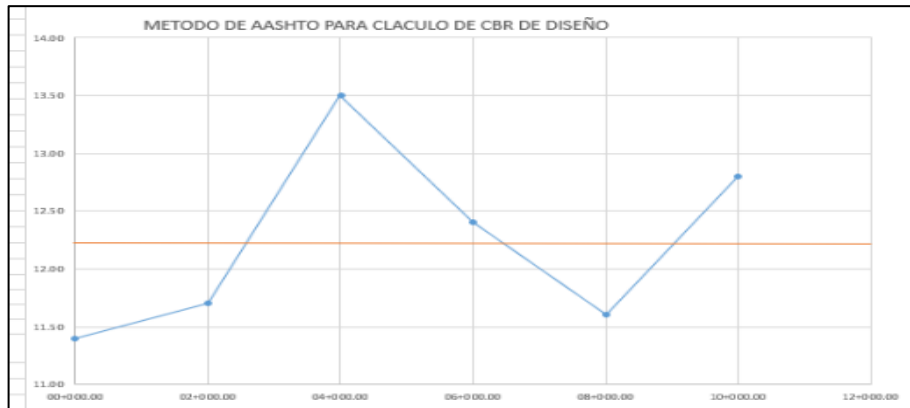
Para el presente proyecto se usó el método AASTHO.

CAL.	PROG.	LADO	DATOS		PROCTOR			CBR (2.5 mm - 0.1)		tabla generadora
			M	Prof. (m)	MÉTOD O	MDS	OCH	100%	95%	
								MDS	MDS	
C-01	00+000.00	D	M-1	0.00 - 1.50	C	194	9.5	19.36	11.40	
C-05	02+000.00	I	M-1	0.00 - 1.50	C	194	9.34	21.61	11.70	
C-09	04+000.00	D	M-1	0.00 - 1.50	C	197	10.5	19.41	13.50	
C-13	06+000.00	I	M-1	0.00 - 1.50	C	197	10.8	19.31	12.40	
C-17	08+000.00	D	M-1	0.00 - 1.50	C	194	9.5	21.80	11.60	
C-21	10+000.00	I	M-1	0.00 - 1.50	C	195	9.4	21.80	12.80	

Fuente: Elaboración propia

METODO	AASHTO
CBR DE DISEÑO	12.23
	MEDIO
PERCENTIL	0.75
MODULO DE RESILIENCIA (MR)	12.688.77

Con la ayuda de una hoja de cálculo se encontró el CBR de diseño del proyecto que es 12.23. También se puede hallar el CBR de diseño por el método del Instituto del Asfalto.



Fuente: Elaboración propia

4.5.7.23. Valor percentil CBR de diseño

El valor percentil se encontró con la ayuda de una hoja excel.

METODO	AASHTO
CBR DE DISEÑO	12.23
	MEDIO
PERCENTIL	0.75
MODULO DE RESILIENCIA (MR)	12.688.77

Como podemos notar en el cuadro que nuestro percentil sale 0.75

4.5.7.24. Desviación estándar total (So).

Según la guía AASHTO - 1993 se tiene que para:

Asfalto rígido = 0.30 - 0.40

Asfalto flexible = 0.40 - 0.50

Por lo que el promedio será de la siguiente forma:

$$S_o = \frac{(0.40 + 0.50)}{2} = 0.45$$

Por lo tanto, la desviación estándar total usado en nuestro diseño fue 0.45

4.5.7.25. Obtención del número estructural subrasante.

Con los datos de:

W18 = número de ejes equivalentes total = ESAL = 172375.03

R = factor de confiabilidad = 70%

So = desviación estándar = 0.45

Mr = módulo de resiliencia = 12688.772 psi

Δ PSI = Po - Pf = 3.80 - 2 = 1.8

The screenshot shows a software window titled "Ecuación AASHTO 93". It contains several input fields and calculated results:

- Tipo de Pavimento:** Radio buttons for "Pavimento flexible" (selected) and "Pavimento rígido".
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** A dropdown menu shows "70 % Zr=-0.524" and a text box shows "So = 0.45".
- Serviciabilidad inicial y final:** Text boxes for "PSI inicial" (3.80) and "PSI final" (2).
- Módulo resiliente de la subrasante:** Text box for "Mr" (12688.772 psi).
- Información adicional para pavimentos rígidos:** Empty text boxes for "Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)", "Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)", "Coeficiente de transmisión de carga - (J)", and "Coeficiente de drenaje - (Cd)".
- Tipo de Análisis:** Radio buttons for "Calcular SN" (selected) and "Calcular W18".
- Número Estructural:** Text boxes showing "W18 = 172375.03" and "SN = 1.85".
- Buttons:** "Calcular" and "Salir".

Figura 37. Obtención del número

Para el uso de los coeficientes estructurales se usó el siguiente cuadro:

Cuadro N° 24: coeficientes estructurales de a1, a2 y a3.

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTUR AL ai (cm ⁻¹)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	a1	0.170	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de T
Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con	a1	0.125	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Micropavimento 25mm	a1	0.130	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa	a1	0.25 (*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 500,000EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12mm.	a1	0.15 (*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 500,000EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) Valor Global (no se considera el espesor)			
BASE			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la	a2	0.052	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la	a2	0.054	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 500 lb)	a2a	0.115	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Trá
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35	a2b	0.070	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Trá
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12	a2c	0.080	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Trá
SUBBASE			
Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la	a3	0.047	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000
Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la	a3	0.050	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico > 15'000,000

Para el presente proyecto se usó:

a1 = Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F) = 0.17

a2 = Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS = 0.052

a3 = Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS = 0.047

4.5.7.26. Selección del coeficiente de drenaje.

La calidad de drenaje de nuestro proyecto es buena con un porcentaje del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación de 5 a 25% de un año.

Por lo tanto, los valores de m_2 y m_3 es igual a 1 según cuadro N° 19 coeficientes de drenaje.

4.5.7.27. Espesores de la capa.

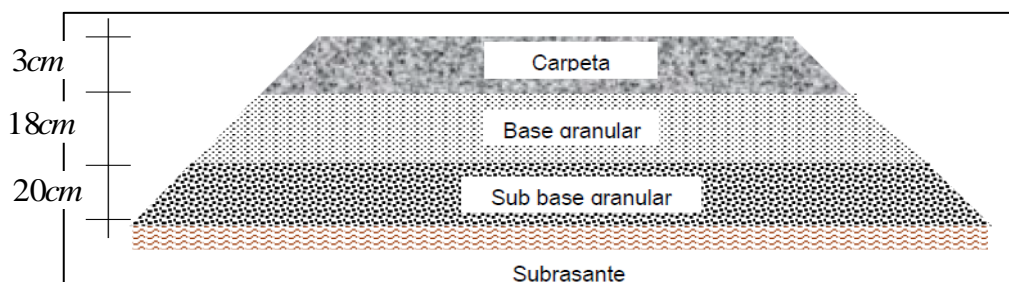
- SN = 1.85
- $a_1 = 0.17 \text{ cm}^{-1}$
- $a_2 = 0.052 \text{ cm}^{-1}$
- $a_3 = 0.047 \text{ cm}^{-1}$
- $m_2 = 1.15$
- $m_3 = 1$
- D1 = 3 cm = carpeta asfáltica
- D2 = 18 cm = base
- D3 = 20 cm = sub base

	m1	m2
	1	1
D1	D2	D3
3.0 cm	18.0 cm	20.0 cm
SNR (Requerido)	1.85	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.39	Si Cumple

La condición para que los espesores estén correctos es de que SN resultado sea mayor al SN requerido y para el proyecto encontramos que $2.39 > 1.85$

Para el cálculo se usó la siguiente ecuación:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$



IV. DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como finalidad reconocer y cuantificar las características del suelo de todo el tramo a pavimenta, realizar un estudio topográfico del terreno y diseñar el asfalto por el método AASHTO 93.

Del producto alcanzado en este estudio, se puede suponer que el IMDA se aumentó de 115 veh/día en el año 2006 a 225 veh/día actualmente 2019, esto merece que el requerimiento vehicular ha aumentado en gran medida y por ello se debe tener muy en cuenta, ya que el grosor del armazón del asfalto se debe cambiar más aun en el archivador y las otras contrarresten para cumplir los requisitos de bosquejo estructural.

Conforme a su categorización es una autopista de tercera clase con índice medio diario anual (IMDA) de 316 veh/ día, lo pone en un rango menor a 400 veh/día por lo que se faculta emplear cada 2 km un CBR.

Además, se consiguió un impacto del parámetro suelo que fue de un CBR de bosquejo de 12.23%, conforme al manual de autopistas MTC lo define como suelo de subrasante óptima para comprender en el rango de CBR entre 10 y 20%.

Según el Manual de Suelos, Geología y Pavimentos que con ejes equivalentes entre 150001 y 300000 nos sugiere una base granular de 15 centímetros; pero en nuestra investigación contamos con un eje equivalente de 172375 y nos arroja un espesor de base granular de 18 centímetros, lo cual demuestra que deberíamos realizar nuestro diseño y análisis en base a los resultados de suelo donde se ubica el proyecto.

En el estudio de suelos con fines de pavimentación realizado en el laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo cede Chiclayo nos arroja como suelo predominante A-1-b, lo cual según la carta AASHTO nos dice que es un suelo que contiene fragmentos de piedra, grava y área y lo clasifica que es un suelo excelente a buena, por lo que se puede constatar en el espesor de pavimento que es 3 centímetros, porque más mejor es la calidad del suelo menor es los grosores de los suelos.

V. CONCLUSIONES

- Se realizó una investigación topográfica del sector de la obra mediante el uso de tecnología moderna como es GPS diferencial y Drone lo cual nos permitió ahorrar tiempo y dinero a comparación de los levantamientos convencionales; además este tipo de levantamientos te permite generar una superficie más real gracias a la generación de una nube de puntos por medio de la fotogrametría.
- La topografía del sector del proyecto tiene inclinaciones atravesadas al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus inclinaciones longitudinales preponderantes se hallan entre 6% y 8%, puesto que se demandan imprescindibles alzamientos de tierra, de manera que razón por la cual presenta dificultades en el trazo; por lo cual según su orografía lo clasifica en terreno accidentado tipo 3.
- Para el estudio de tráfico se tuvo que realizar un conteo vehicular durante 07 días, durante el día y la noche, inventariándose de acuerdo al tipo de vehículo. Se encontró con IMDA proyectado 316 veh/día lo cual al proyecto se clasifica en carretera de tercera clase. Pero según la DG 2018 en caso que una carretera de tercera clase sea pavimentada deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase. De acuerdo a la investigación hecha en el lugar encontrados un ESAL de 172235 de ejes iguales (EE) para el 2025 y se halló el grosor del archivador asfáltico con 3 centímetros. Por lo cual se eligió que a mayor ESAL crece el archivador asfáltico solicitado y menor ESAL baja el archivador asfáltico, de esta forma el armazón labora en buenas circunstancias.
- Se realizó 21 calicatas de una profundidad mínima de 1.5 metros a cada 500 metros de manera alternada de derecha a izquierda respecto al eje de la vía a pavimentar; además por ser una carretera de tercera clase se tuvo que realizar análisis de CBR y Proctor a cada 2 kilómetros. En el estudio de suelo con fines de pavimentación se encontró que en la zona predomina material granular, según la carta SUCS la arena mal graduada SP y según la carta AASHTO lo clasifica en A-1-b el cual es conformado por fragmentos de piedra, grava y arcilla. Con el resultado de CBR de las 6 calicatas analizadas en laboratorio calculemos el CBR de diseño igual a 12.13 concluyendo que tiene una categoría de sub rasante buena.

- Se tiene que tomar en cuenta que el valor CBR de la tierra inicial es el factor del grosor que tiene que tener el asfalto flexible. Para el diseño del pavimento se calculó el número estructural para lo cual encontremos un número estructural requerido de 1.85 y un número estructural resultado de 2.39 cumpliendo con la condición ya que el número estructural resultado tiene que ser mayor al número estructural requerido.

VI. RECOMENDACIONES

- La subrasante precisada en sus niveles tendrá que ser encogida con rodillo tándem (> de 8tn) hasta llegar al 95% del espesor máximo del Proctor transformado hecho en laboratorio, puesto que será el revestimiento de soporte del asfalto planeado.
- Todos los revestimientos están estimados en el bosquejo de asfalto flexible, tienen que ser encogidas y correctamente supervisadas si nivel de compresión, puesto que tendrá que ser a lo mucho el 98% del espesor máximo Seca del Proctor transformado.
- Se sugiere que las cualidades de los componentes a emplearse tengan los requisitos necesarios que instaure los detalles ya que con esto se asegura el tiempo de vida apta de este proyecto a cimentarse.
- La labor de perforación se terminará y aceptará cuando el emparejamiento, el perfil, de la subrasante estén conforme a lo que los planos de la obra indican.
- El presente documento es veras particularmente para el lugar que ha sido indagado.

REFERENCIAS

- ACUÑA, F. (2016).** Aplicación de modelo BIM para proyectos de infraestructura vial. Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/13466>
- ALONSO, M. F. (2002).** *Ingeniería de pavimentos para carreteras*. Bogotá - Colombia : Agora editores.
- ALONSO, R. R. (2005).** *La ingeniería de suelos en vías terrestres; carreteras, ferrocarriles, y aeropistas vol. .* México: Editorial Limusa. S.A.
- ALVINES, J. (2018).** *Evaluación de la Condición Superficial del Pavimento Flexible de la Carretera Bagua Grande – Cajaruro – Bagua, Km 5+000 Al Km 8+000, Amazonas, 2018.* Chachapoyas. Obtenido de <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1646/Alvines%20P%C3%A9rez%20Juan%20Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ARAUZ , J., & Reinoso, M. (2016).** *Análisis de la infraestructura de transporte en las operaciones de transporte internacional de mercancías por carretera frontera Tulcán - Ipiales, periodo 2015.* Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7876>
- Comunicaciones, M. d. (2014). *Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.* Lima – Perú.
- El Comercio. (2018). Problemas viales en el Peru. *El Comercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/lima/transporte/notepases-deficiente-peligrosa-infraestructura-vial-lima-noticia-522799-noticia/>
- El Peruano. (2017). El 78% de Red Vial Nacional no presenta problemas. *El Peruano*. Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia-el-78-red-vial-nacional-no-presenta-problemas-53063.aspx>
- ETUS, F., & Pinedo, R. (2019).** *Estudio de pavimentación en el AA.HH. Pedro Castro Alva, distrito de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas – Amazonas, Perú.* Chachapoyas. Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/4618>
- FERNANDO, O. B. (2000).** *Estructuración de vías terrestres.* México.

HERNÁNDEZ, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación* (1era edición ed.). México: Mc Graw Hill.

JORGE, C. I. (2002). *Manual centro americano para el diseño de pavimentos*. Guatemala.

JOSUÉ, A. C. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible* . Condorcanqui -Carabayllo.

LEÓN , M., AMALUISA, J., & Sanmartin, F. (2016). *Rediseño de la vía Puéllaro - Aloguincho, Cantón Quito, Provincia de Pichincha*. Pichincha. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8037>

Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos. (2004). En M. d. Comunicaciones. Lima – Perú.

Ministeria de Transporte y Comunicaciones (2014). En M. d. Comunicaciones, *Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos*. Lima – Perú.

Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos . (2014). En M. d. Comunicaciones. Lima – Perú.

Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos. (2014). En M. d. Comunicaciones. Lima – Perú.

Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos. (2014). En M. d. Comunicaciones. Lima – Perú .

Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos. (2014). En M. d. Comunicaciones. Lima – Perú.

(2006). En A. International, *Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)*. ASTM D 2487-06. West Conshohocken, PA: ASTM International.

Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos . (2014). En M. d. Comunicaciones. Lima – Perú.

Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos. (2014). En M. d. Comunicaciones. Lima – Perú.

- Ministerio de Transportes y comunicaciones. (2014). Manual de suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos. En M. d. Comunicaciones. Lima – Perú.
- MOISÉS, M. B.** (2019). *Desarrollo de software para el diseño de pavimentos por el método mecánico - empírico (MEPDG) AASHTO.*
- MTC . (2008). *Glosario de Términos de Uso Frecuente en proyectos de infraestructura vial.* Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC.
- RAFAE, M. J.** (2003). *Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas – Manual técnico.* Lima – Perú.
- ROJAS, J.** (2018). *Madeleine Betzabeth, Diseño comparativo entre pavimento flexible y rígido en el tramo de Pariahuanca .* San Miguel de Aco, Ancash.
- Seguridad Vial. (2018). Top 10 de problemas viales. *Signo Vial.* Obtenido de <https://www.signovial.pe/blog/top-10-de-problemas-viales/>
- URDANETA, N.** (2017). La infraestructura vial de Colombia: un reporte de la Cuarta Generación de Concesiones y la Ruta del Sol. *SUPUESTOS.* Obtenido de <http://revistasupuestos.com/ciudad-y-vida-urbana/2017/6/2/la-infraestructura-vial-de-colombia-un-reporte-de-la-cuarta-generacin-de-concesiones-y-la-ruta-del-sol>
- VEGA, D.** (2018). *Diseño de los pavimentos de la carretera de acceso al Nuevo Puerto de Yurimaguas (km 1+000 a 2+000).* Yurimaguas. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12088>
- Vision Costa Rica. (2017). La infraestructura vial en Costa Rica: desafíos y oportunidades para las asociaciones público-privadas. *Academia Centroamerica.* Obtenido de <https://www.academiaca.or.cr/wp-content/uploads/2017/12/PV-04-17.pdf>
- WALTE, Z. F.** (2018). *Evaluación de pavimento flexible, aplicando la metodología PCI.* en avenida República de Polonia, San Juan de Lurigancho – Lima.
- YENIFER, C. P.** (2018). *Propuesta de diseño del pavimento flexible para la avenida Santo Toribio y las calles 7 y 8 del asentamiento humano Las Lomas sector I .* distrito de Huanchaco - Trujillo - La Libertad.

ANEXOS

ANEXO “A”

ESTUDIOS BÁSICOS DEL PROYECTO:

“Diseño de infraestructura vial Cruce Aeropuerto - Mirador de Huancaurco, distrito de Huancas, provincia de Chachapoyas, Amazonas -2019”

- ✓ **ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**
- ✓ **ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA**
- ✓ **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**
- ✓ **ESTUDIO DE IMPACTO VIAL**
- ✓ **ESTUDIO DE AFECTACIONES PREDIALES**
- ✓ **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- ✓ **ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE**
- ✓ **ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN**
- ✓ **ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGO**
- ✓ **TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO**
- ✓ **DISEÑO DE PAVIMENTO**
- ✓ **DISEÑO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE**

✓ ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

GENERALIDADES

La Municipalidad Distrital de Huancas, ha previsto el estudio de pre inversión del proyecto para la ruta Tramo cruce aeropuerto – mirador de Huancaurco, con miras a la ejecución del mejoramiento de dicha infraestructura vial en el marco de la normatividad legal y técnica existente.

El proyecto constituye una oportunidad para el desarrollo de las poblaciones por donde se emplaza la carretera y para el desarrollo turístico de la región, por los visitantes al mirador de Huancaurco.

OBJETIVO

El objetivo principal es el DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS.

CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES

Código N°

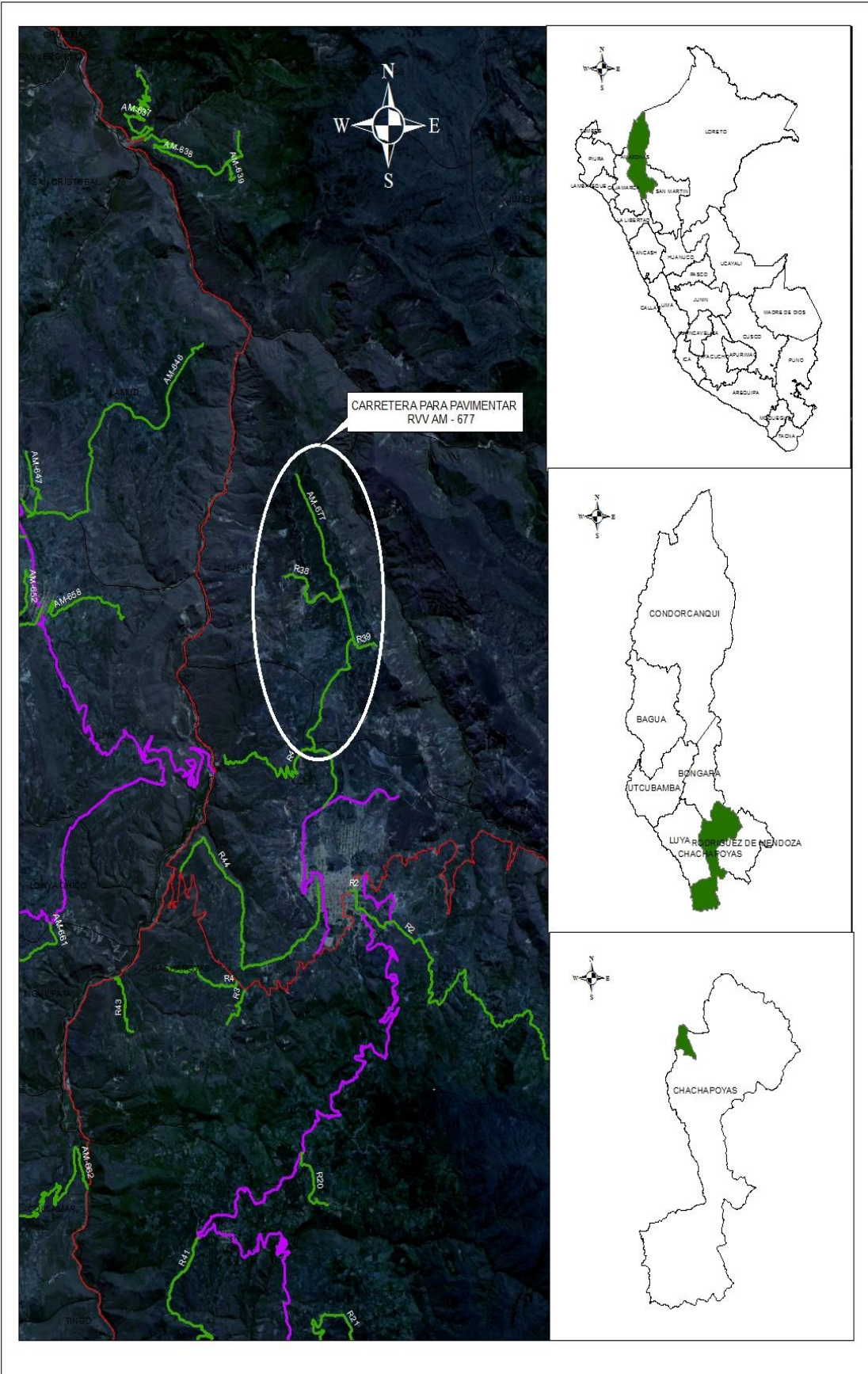
UNIDAD FORMULADORA

OPMI de la Municipalidad Distrital de Huancas

UBICACIÓN

El proyecto se ubica en:

- Departamento : Amazonas
- Provincia : Chachapoyas
- Distrito : Huancas



ACCESIBILIDAD:

Desde Chiclayo por vía terrestre se toma la Fernando Belaunde, hasta llegar Chachapoyas, y de allí enrumbar por la ruta que va hacia el proyecto. El recorrido hace una longitud aproximada de 10 km.

TOPOGRAFÍA

Actualmente, el tramo de la ruta en estudio se desarrolla principalmente sobre una orografía es tipo 3, accidentada, con pendiente transversal entre 55% a 85% aproximadamente.

ASPECTO SOCIO ECONÓMICO

La población es netamente rural dedicados a la actividad agrícola y ganadera. Sin embargo, el mirador de Huancaurco es el ícono turístico de la ciudad de Chachapoyas y por la que mayor demanda existe en el distrito de Huancas.

MODALIDAD DE EJECUCIÓN

La Obra será ejecutada por la modalidad de Administración Indirecta.

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Gobierno Regional de AMAZONAS y el plan COPESCO.

PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución es de 420 días calendarios. (14 Meses)

TRABAJOS A REALIZAR

El proyecto consta de los siguientes trabajos, que se resumen en las siguientes partidas:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD	glb
01.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb
01.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	glb
02	TRABAJOS PRELIMINARES	
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb
02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km
02.03	MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE TRABAJOS	glb
02.04	CAMPAMENTO DE OBRA	glb
02.05	DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA	m3
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha
03.02	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3
03.03	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	m3
03.04	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA FIJA	m3
03.05	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2
03.06	REMOCION DE DERRUMBES	m3
03.07	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2
03.08	CONTROL TOPOGRÁFICO	km
03.09	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3
03.10	BANQUETAS DE TERRENO NATURAL	m3
03.11	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3
03.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3
04	PAVIMENTO FLEXIBLE	
04.01	SUB BASE GRANULAR	m3
04.02	BASE GRANULAR	m3
04.03	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	m2
04.04	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA CON PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - N° 4	m2
04.05	MORTERO CON EMULSION ASFALTICA (SLURRY SEAL) E=18MM	m2
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	
05.01	ALCANTARILLAS	
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2
05.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
05.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3
05.01.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3
05.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2
05.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3
05.01.03	ALCANTARILLAS DE TUBERIA METALICA CORRUGADA	
05.01.03.01	BASE GRANULAR PARA ESTRUCTURAS - ALCANT. TMC	m3
05.01.03.02	TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DE 36" DE DIÁMETRO	ml
05.01.04	CABEZALES DE ALCANTARILLAS	
05.01.04.01	CONCRETO CLASE D (F'C = 210 KG/CM2)	m3
05.01.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2
05.01.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg
05.01.04.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO TIPO MEMBRANA EN CABEZALES	m2
05.01.05	REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS	
05.01.05.01	CONCRETO CLASE I (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.M.)	m3
05.02	CUNETAS Y ZANJAS REVESTIDAS DE CONCRETO	
05.02.01	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO	
05.02.01.01	CUNETETA TRIANGULAR	ml

05.02.01.02	CUNETA RECTANGULAR CON REJILLA	ml
05.02.02	ZANJAS DE CORONACION	
05.02.02.01	ZANJA DE CORONACION	ml
05.03	BADENES	
05.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
05.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2
05.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2
05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
05.03.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3
05.03.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3
05.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3
05.03.03	BADENES DE CONCRETO	
05.03.03.01	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.)	m3
05.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2
05.03.03.03	JUNTAS ASFALTICAS	ml
05.03.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M.	m2
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS	
06.01	MUROS DE CONTENCION	
06.01.01	MURO DE CONTENCION TIPO I	
06.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
06.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2
06.01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2
06.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
06.01.01.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3
06.01.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2
06.01.01.02.03	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3
06.01.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3
06.01.01.03	CONCRETO SIMPLE	
06.01.01.03.01	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3
06.01.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2
06.01.01.03.03	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3
06.01.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2
06.01.01.04	DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN	
06.01.01.04.01	TUBERIA PVC D=3"	ml
06.01.01.04.02	GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3
06.01.01.05	JUNTAS	
06.01.01.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml
06.01.01.05.02	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @3.00m.	ml
06.01.01.06	OTROS	
06.01.01.06.01	GEOTEXIL	m2
06.01.01.06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2
06.01.02	MURO DE CONTENCION TIPO II	
06.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
06.01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2
06.01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2
06.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
06.01.02.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3
06.01.02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2
06.01.02.02.03	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3
06.01.02.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3
06.01.02.03	CONCRETO SIMPLE	
06.01.02.03.01	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3
06.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2
06.01.02.03.03	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3
06.01.02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2
06.01.02.04	DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN	
06.01.02.04.01	TUBERIA PVC D=3"	ml
06.01.02.04.02	GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3
06.01.02.05	JUNTAS	

06.01.02.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml
06.01.02.05.02	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @3.00m.	ml
06.01.02.06	OTROS	
06.01.02.06.01	GEOTEXTIL	m2
06.01.02.06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2
07	TRANSPORTE	
07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DIST>1KM	m3k
07.02	TRANSPORTE DE DESECHOS Y EXCEDENTES A DME DIST>1KM	m3k
07.03	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA DIST>1KM	m3k
08	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	
08.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und
08.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und
08.03	SEÑAL INFORMATIVA (2.00x0.50m)	und
08.04	POSTE DE KILOMETRAJE	und
08.05	POSTE DELINEADOR	und
08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2
08.07	GUARDAVIAS METALICAS	ml
08.08	PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS	m2
08.09	RETIRO DE PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLAMENTARIA EXISTENTE	und
09	PROTECCION AMBIENTAL	
09.01	PROGRAMA DE ABANDONO	
09.01.01	RETIRO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE TOP - SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	m2
09.01.02	REPOSICIÓN DE TOP SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	m2
09.01.03	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE RIO	m2
09.01.04	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE CERRO	m2
09.01.05	READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAQUINAS	m2
09.01.06	READECUACION AMBIENTAL DE PLANTAS DE TRITURACION	m2
09.01.07	READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO	m2
09.01.08	REFORESTACION EN DME	ha
09.02	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACION	
09.02.01	CONSTRUCCION DE LOSA Y TRAMPA ATRAPA GRASAS	und
09.02.02	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	m2
09.02.03	ADQUISICION DE CONTENEDORES	glb
09.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL	
09.03.01	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	und

PRESUPUESTO

El Costo Total del Proyecto a ejecutar, asciende a S/ 29'644,866.40 (VEINTINUEVE MILLONES SEISIENTOS CUARENTA CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTAISEIS CON 40/100 NUEVOS SOLES), con precios vigentes al mes Octubre del año 2019, y está detallado de la siguiente manera:

COSTO TOTAL DE OBRA

Fecha del Presupuesto : 10/10/19

COSTO DIRECTO (C.D.)	S/.	19,521,970.56	
GASTOS GENERALES	S/.	1,875,926.65	9.61% x CD
UTILIDAD	S/.	1,952,197.06	10.00% x CD
		=====	
SUB TOTAL	S/.	23,350,094.27	
IGV (18.00 %)	S/.	4,203,016.97	
		=====	

COSTO DE OBRA	S/.	27,553,111.24	
SUPERVISIÓN DEL PROYECTO SIN IGV	S/.	763,862.00	3.27% x ST
SUPERVISIÓN DEL PROYECTO CON IGV	S/.	901,357.16	3.27% x VR
PACRI	S/.	450,000.00	1.52%
GESTION DEL PROYECTO	S/.	658,600.00	2.39% x VR
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	S/.	60,798.00	
ESTUDIOS DEFINITIVOS	S/.	21,000.00	
		=====	
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO SIN IGV	S/.	24,772,556.27	
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO CON IGV	S/.	29,644,866.40	

VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS BÁSICOS

En los presupuestos, tendrán en cuenta que la presente memoria descriptiva, se complementan con los planos respectivos y con los Metrados básicos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas totalmente.

En caso de divergencia de interpretación, tienen prioridad los Planos del Proyecto, luego las Especificaciones Técnicas, luego los Metrados y Presupuestos.

✓ ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Objetivos y Alcances

El objetivo principal es definir la topografía de la tesis: “**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS- 2019**” y plantear las soluciones adecuadas para que el empistado sea una vía segura para el tránsito vehicular.

El estudio contempla el “**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS -2019**” y obras de drenaje a lo largo de 10.113 km, para ello a nivel topográfico se realizó por parte de los tesisistas un levantamiento integral de toda la vía (Planta, Perfil y Secciones Transversales) en Escala 1/2000 y 1/200 respectivamente y también se indicarán secciones típicas del pavimento con bermas laterales de 1.20m.

Ubicación de los Puntos de Control y Puntos Obligados de Paso

En el momento de ejecutar el levantamiento topográfico del eje actual de la vía y proyectado para su construcción se tuvo en cuenta los puntos de control, para mantener las características geométricas en la etapa de la ejecución de los trabajos de construcción.

Para este caso tenemos:

Punto Inicial: Esta Trocha Carrozable se encuentra en la progresiva 0+000, el cual se encuentra en una altitud de 2454.00 m.s.n.m. Sus coordenadas UTM son:

NORTE : 9312651.73
ESTE : 182017.20
ALTITUD : 2454.00 m.s.n.m.

Punto Final: El punto final se encuentra ubicado en una progresiva de 10+113, el cual se encuentra en una altitud de 2695.00 m.s.n.m. Sus coordenadas UTM son:

NORTE : 9320897.93
ESTE : 181288.68
ALTITUD : 2695.00 m.s.n.m.

Instrumentación y Resultados

Material y Equipo Topográfico

Material

- Pintura esmalte
- 2 libretas de campo
- 4 plumones de tinta indeleble
- 2 lápices 2B.
- 30 bolsas de yeso

Equipo

- 01 Drone
- 01 GPS Diferencial
- Wincha de 5 m.

Reconocimiento de la Zona en Estudio

Se realizó el reconocimiento general de la zona a pie; la cual les ayudo a descubrir las características sobresalientes de la región, para tener una idea del posible efecto potencial de la carretera y estimar los efectos destructivos que pudiera tener en el paisaje natural.

Para ello fue importante tomar la mayor cantidad de datos útiles, considerando las corrientes de agua, quebradas, las áreas agrícolas, puntos notables de difícil configuración topográfica, abras y otros.

Levantamiento Topográfico:

A) Elección del Método.

Inicialmente se marcó con yeso marcas en cruz de 1.5 metros en todo el tramo de la carreta a pavimentar, lo cual se uso como puntos de fotocontrol; luego con el GPS diferencial se toma puntos de todos las marcas de fotocontrol, posteriormente se hace un levantamiento con el GPS diferencial de todo el eje de la vía; posteriormente se realizó un levantamiento con Drone con un alcance de 60 metros del eje a la izquierda y derecha con una elevación programada del Drone de 60 metros de elevación.

Finalmente, con fotogrametría se obtiene una ortofoto georreferenciado lo cual nos permite generar una nube de puntos topográficos.

B) Elección del Tipo de Poligonal.

Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto y terreno se consideró trabajar con una Poligonal Abierta. Fijando en el terreno las referencias topográficas permanentes que nos permitan replantear el alineamiento del eje del camino y el estado del proyecto.

Resultados del Estudio Topográfico.

Topografía del Terreno

Sabiendo que el ángulo de inclinación promedio de la topografía de la zona en estudio es de 10° a 20° lo clasificamos a esta topografía accidentada.

Equidistancia.

Teniendo en cuenta el tipo de topografía del terreno, las curvas de nivel, en los planos del proyecto, tendrán una equidistancia de 2.00m.

Selección del Tipo de Vía.

1. Según su Jurisdicción. Esta carretera pertenece al sistema Vecinal.

2. Según el Servicio. Proyectando el desarrollo del Huancas y otros indirectos; se ha considerado un IMD proyectado < 316 Veh./día, el cual está en un rango de IMD < 400 veh/día por lo tanto la vía se clasifica de Tercera Clase. Pero por ser pavimentada tomara la geometría de una carretera de segunda clase. Según la DG 2018.

Parámetros de Diseño.

- Velocidad de diseño = 30 km/hora, de acuerdo a su orografía accidentada.

Características Geométricas.

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Para la geometría horizontal (alineamiento) se ha desarrollado de acuerdo al manual de Diseño Geométrico 2018.

Radio de Diseño.

De acuerdo a la velocidad directriz y al peralte (8%), el Radio Mínimo Normal es de 30m.

Peralte

Para Carreteras cuyo IMDA sea < 400 Veh/día y la velocidad directriz sea < 30 km/hr, el peralte de todas las curvas podrá tener un peralte máximo de 8% por estar la vía en zona rural de tipo 3.

Longitud Mínima de Transición de Bombeo y Peralte

Los valores mínimos de la longitud de transición del peralte en metros (m) para un ancho de faja de rodadura de 6.60m. y un bombeo de la faja de rodadura de 2% son:

PERALTE	2%	4%	6%	8%	10%	12%	Transición de Bombeo
Longitud de Transición (m)	9.0	18.0	27.0	36.0	45.0	54.0	9.00

Sobrecancho de la Calzada en Curvas Circulares (m)

Para el presente proyecto considerando su orografía y velocidad de diseño tiene un sobrecancho de 2.40 metros.

ALINEAMIENTO VERTICAL

Para curvas verticales, los resultados se presentan en los planos de perfil longitudinal, asimismo se detalla alineamiento.

PERFIL LONGITUDINAL

Rasante

Como el terreno de la zona presenta una topografía que varía de ondulada a accidentada, se trató de adaptar en lo Posible la rasante con el terreno natural, evitando los tramos de contra pendiente.

Pendientes

Pendientes Mínimas	0.50%
Pendientes Máximas Normales	10.00%
Pendientes Máximas Excepcionales	12.00%
Pendiente Media	7.10%

RELACIÓN DE BENCH MARK				
N° BMs	COORDENADAS		COTA (msnm)	DESCRIPCIÓN
	NORTE	ESTE		
BM 01	9312651.73	182017.20	2470.296	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en un monumento de concreto, km. 0+000.
BM 02	9313041.29	182017.20	2482.002	Lado izquierdo a 5.00m del eje, ubicado en una roca fija, km. 0+500.
BM 03	9293641.0583	182267.46	2475.002	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 1+000
BM 04	9313961.79	182179.79	2481.853	Lado izquierdo a 5.00 m del eje, ubicado en roca fija, km. 1+500
BM 05	9314100.52	181764.84	2477.047	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 2+000
BM 06	9314508.74	181764.84	2511.128	Lado izquierdo a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km 2+500
BM 07	9314842.46	181906.97	2534.061	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 3+000
BM 08	9315329.12	181954.56	2523.314	Lado izquierdo a 5.00m d el eje, ubicado en roca fija, km. 3+500
BM 09	9315761.62	182197.91	2506.451	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 4+000
BM 10	9316128.53	182538.26	2518.160	Lado izquierdo a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 4+500
BM 11	9316392.69	182711.59	2558.758	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 5+000
BM 12	9316854.09	182791.50	2580.865	Lado izquierdo a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 5+500

BM 13	9317301.07	182752.44	2598.943	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 6+000
BM 14	9317775.91	182605.38	2613.060	Lado izquierdo a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 6+500
BM 15	9318244.99	182432.68	2618.833	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 7+000
BM 16	9318654.57	182204.73	2644.377	Lado izquierdo a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 7+500
BM 17	9319076.20	182032.61	2665.997	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 8+000
BM 18	9319557.36	181930.45	2671.132	Lado izquierdo a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 8+500
BM 19	9319996.70	181719.43	2694.915	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 9+000
BM 20	9320434.15	181473.10	2703.456	Lado izquierdo a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 9+500
BM 21	9320897.93	181288.68	2714.916	Lado derecho a 5.00m del eje, ubicado en roca fija, km. 10+000

PANEL FOTOGRÁFICO



Yeso para marcas de puntos de foto control



Marcas de puntos de foto control



GPS Diferencial usado para los puntos geodésicos



BMs del proyecto



DRONE durante el levantamiento Topográfico





✓ **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN

TESIS:

**“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -
MIRADOR DE HUANCURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE
CHACHAPOYAS, AMAZONAS-2019”**

LUGAR DISTRITO : HUANCAS
PROVINCIA : CHACHAPOYAS
REGIÓN : AMAZONAS

SOLICITA: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – CHICLAYO

CONTIENE: INFORME

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
LÍMITES DE CONSISTENCIA
CBR Y PROCTOR MODIFICADO

FECHA: OCTUBRE DEL 2019

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

INTRODUCCIÓN

Los trabajos de mecánica de suelos se han desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo que permite establecer los criterios de diseño de la vía.

Los trabajos de desarrollo en tres etapas; inicialmente los trabajos correspondientes al relevamiento de información: ejecutados directamente en el campo; posteriormente los trabajos que evalúan las características de los materiales involucrados en el proyecto; y finalmente el procesamiento de toda la información recopilada que permite establecer los parámetros de diseño. Los parámetros de campo se orientaron a explorar la superficie de rodadura y el sub suelo (Subrasante), mediante la ejecución de calicatas distribuidas en todo el tramo a intervenir y a una profundidad mínima de 1.50 metros. Se tomaron muestras alteradas de cada una de las exploraciones ejecutadas, las mismas que fueron remitidas al laboratorio especializado de la Universidad Cesar Vallejo - Chiclayo. Los trabajos en el laboratorio se han orientado a determinar las características físicas y mecánicas de los suelos obtenidos por muestreo, las que sirvieron de base para determinar las características de diseño.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

En esta sección se realizara el análisis de las exploraciones geotécnicas realizadas en campo, los objetivos de las investigaciones geotécnicas efectuadas son:

- identificación y caracterización física y mecánicas de los suelos y rocas que conforman la canelera en estudio.
- Ubicar el nivel del agua subterránea.
- Obtener muestras para ser analizadas en laboratorio.
- Identificación y evaluación de las zonas críticas producidas por los diferentes fenómenos geodinámicas que se encuentra afectando la vía en estudio.

Las exploraciones geotécnicas consisten en calicatas, esto se realizaron a lo largo del tramo en estudio con la finalidad de caracterizar los suelos, rocas y depósitos para sectorizarlo en áreas que tengan las mismas características lito estratigráficas, geomorfológicas y geodinámicas.

Dado que el estudio de la vía solo contempla mejoramiento de la geometría y pavimentación de la misma.

EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA VÍA

Los trabajos para evaluar los materiales que componen la sub rasante se ha realizado mediante la toma de muestras: ensayos destructivos del tipo de calicatas.

Trabajos de campo.

Con la finalidad de identificar la evaluación geotécnica del suelo de la sub rasante a lo largo del tramo en estudio, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 21 pozos "a cielo abierto" de la vía, los que se denominan C-01 al C-21, la ubicación (progresiva, lado), número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el siguiente cuadro denominado "relación Detallada de Calicatas Ejecutadas".

Excavación N°	Progresiva (Km)	Muestra N°	Profundidad (m)
C - 01	0+000	M-1	0 – 1.50
C – 02	0+500	M-1	0 – 1.50
C – 03	1+000	M-1	0 – 1.50
C – 04	1+500	M-1	0 – 1.50
C – 05	2+000	M-1	0 – 1.50
C – 06	2+500	M-1	0 – 1.50
C - 07	3+000	M-1	0 – 1.50
C - 08	3+500	M-1	0 – 1.50
C - 09	4+000	M-1	0 – 1.50
C - 10	4+500	M-1	0 – 1.50
C - 11	5+000	M-1	0 – 1.50
C - 12	5+500	M-1	0 – 1.50
C - 13	6+000	M-1	0 – 1.50
C - 14	6+500	M-1	0 – 1.50
C - 15	7+000	M-1	0 – 1.50
C - 16	7+500	M-1	0 – 1.50
C - 17	8+000	M-1	0 – 1.50
C - 18	8+500	M-1	0 – 1.50
C - 19	9+000	M-1	0 – 1.50
C - 20	9+500	M-1	0 – 1.50
C - 21	10+000	M-1	0 – 1.50

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.50 m por debajo de la Subrasante proyectada y ubicadas en forma alternada (derecha e izquierda) de la vía en estudio.

En cada calicata se registró el perfil estratigráfico del suelo de la sub rasante, clasificando visualmente los materiales mediante el procedimiento de campo establecido por el Sistema unificado de Clasificación de suelos (S.U.C.S.). no se detectó la presencia de cambios de las características de los materiales encontrados en la excavación, se tomó una muestra representativa para la evaluación e identificación correspondiente, para efectuar en laboratorio ensayo de sus características físicas y mecánicas.

Sobre la base de la clasificación visual de los suelos, se elaboró un perfil estratigráfico preliminar del tramo, el cual permitió determinar secciones de características similares, escogiéndose puntos representativos generales y específicos, los generales para determinar las características de los suelos predominantes y similares en las calicatas escogidas, y los específicos para determinar las características mecánicas de los suelos de sub rasante.

ENSAYOS DE CAMPO Y DE LABORATORIOS REALIZADOS.

Se realizaron los ensayos por cada variación estratigráfica en base a los Términos de Referencia y en conformidad con las especificaciones dadas en el Manual de Ensayos de materiales para canteras del MTC (EG-2013).

Los trabajos de laboratorio permitieron evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos, mecánicos y químicos de las muestras alteradas de suelo, proveniente de cada una de las exploraciones.

Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo sede Chiclayo. Bajo la Supervisión del ingeniero Especialista de Suelos y Pavimentos, y de técnicos de laboratorio, cuyos resultados se presenta en el anexo del presente documento.

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

El siguiente cuadro nos muestra los Ensayos de Mecánica de Suelos que presentan los diferentes ensayos realizados, describiendo el propósito de cada uno.

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	MÉTODO AASHTO	ENSAYO ASTM	TAMAÑO MUESTRA	PROPOSÍTO DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico por Tamizado	Clasificación	T88	D422	2.50 Kg.	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo.
Contenido de Humedad	Clasificación		D2216	2.50 Kg.	
Límite Líquido	Clasificación	T89	D4318	2.50 Kg.	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico
Límite Plástico	Clasificación	T90	D4318	2.50 Kg.	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y Semi / Sólido.
CBR y Proctor	Clasificación	C	D1557	45 Kg.	Hallar la Resistencia al corte de la subrazante, el contenido óptimo de humedad y la máxima densidad seca

PROPIEDADES FÍSICAS

En cuanto a los ensayos considerados, se puede realizar una breve explicación de los ensayos y los objetivos de cada uno de ellos. Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades índices de los suelos y que permiten su clasificación.

Análisis Granulométrico Por Tamizado (ASTM D-422)

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo a su tamaño, que se determina mediante el tamizado o paso del agregado por mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N° 200 (de diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global.

Para conocer sus distribuciones granulométricas por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se plotea el diámetro de tamiz versus porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo al uso que se quiera dar al agregado.

Límite Líquido (ASTM D-123) v Límite Plástico (ASTM D-424).

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N° 200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo al contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: Líquidos, Plásticos y Secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad el cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido. Conforme se le va quitando agua, llega un momento en el que el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuarteo al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Límite Líquido (ASTM D.423), y el contenido de humedad es el que pasa del estado plástico al semi seco es el Límite Plástico (ASTM D-42).

Clasificación de Suelos por el Método SUCS v por Método AASHTO

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como por ejemplo: arena, grava, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. la determinación del rango de tamaño de las partículas (graduación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

El sistema de clasificación para construcción de Carreteras AASHTO, es también usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos, de grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.

A continuación presentamos un resumen de la clasificación SUCS Y AASHTO.

ExcaV. N°	Prog. (Km)	Muestra N°	Prof. (m)	SUELO SUCS	SUELO AASHTO
C - 01	0+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C – 02	0+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C – 03	1+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C – 04	1+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C – 05	2+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C – 06	2+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C - 07	3+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C - 08	3+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C - 09	4+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-3
C - 10	4+500	M-1	0 – 1.50	SP-SM	A-3
C - 11	5+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-3
C - 12	5+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-3
C - 13	6+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-a
C - 14	6+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C - 15	7+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C - 16	7+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-1-b
C - 17	8+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-3
C - 18	8+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-3
C - 19	9+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-3
C - 20	9+500	M-1	0 – 1.50	SP	A-3
C - 21	10+000	M-1	0 – 1.50	SP	A-3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio realizados y análisis efectuados se concluyó:

- El presente estudio se ha desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo de la vía, factores que permiten establecer las actividades del presente estudio.
- El mecanismo que se utilizó para determinar la condición de la estructura del suelo, fue por medio de excavación de calicatas; las mismas que se ejecutaron de manera natural, a una profundidad de 1.50 m. las calicatas se ubican al costado de la vía en estudio.
- Las muestras obtenidas en las exploraciones de campo fueron analizadas en laboratorio, lo que permitió conocer la estratigrafía de toda la ruta dentro de la profundidad investigada.
- Basada en la clasificación de los suelos, espesores de estratos y características mecánicas, de cada una de las prospecciones efectuadas; se definió el perfil estratigráfico; perfil que delineó evaluar la carretera, identificándose que el tramo en estudio es homogéneo. EL perfil estratigráfico de la vía se encuentra conformada mayormente por suelos finos de mediana a alta compresibilidad, a los que se asocia una resistencia de mediana a baja para fines de diseño de pavimentos.
- Los materiales producto del corte debido al reemplazo de suelo no podrán ser utilizados para la conformación de terraplenes y/o rellenos.

BIBLIOGRAFÍA

- PECK-HANSON-THORNBURN "ingeniería de Cimentaciones" Editorial Limusa SA.
- JUAREZ BADTLLO - RICO RODRIGUEZ "Mecánica de Suelos I y II" Edit. Limusa SA.
- BRAJA M. DAS "Principios de Ingeniería de Cimentaciones" Thompson Editores México. IV edición.

ANEXOS

- Resultados de los ensayos "In Situ" y de Laboratorio.





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

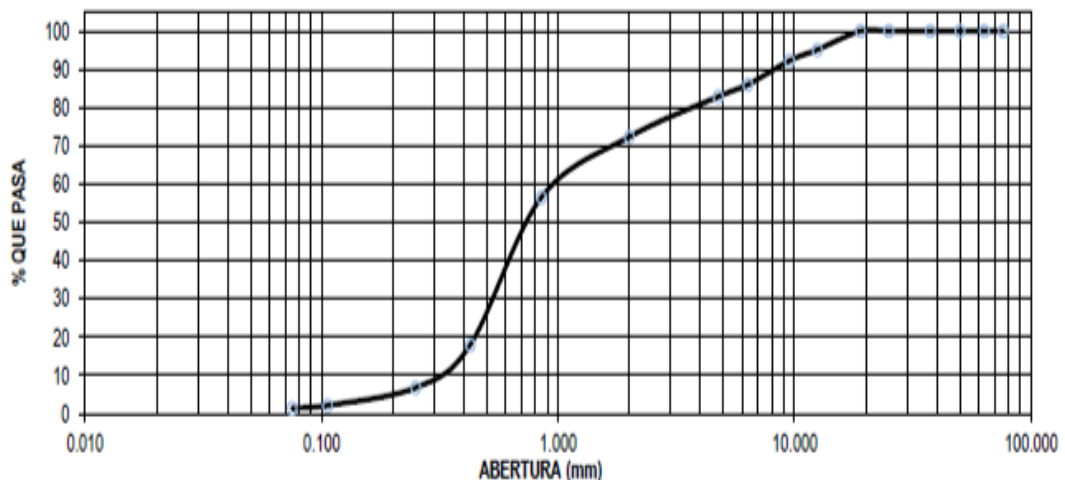
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :	0+000	PESO INICIAL :	925.40 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	912.60 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.80	11.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	238.40	243.20
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	226.80	231.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	215.00	220.30
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	11.60	11.70
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	5.35	
1/2"	12.500	45.00	4.86	4.86	95.14	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	26.80	2.90	7.76	92.24	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	57.80	6.25	14.00	86.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	29.20	3.16	17.16	82.84	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	97.30	10.51	27.67	72.33	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)	
20	0.850	146.10	15.79	43.46	56.54	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON GRAVA	
40	0.425	356.70	38.55	82.01	17.99	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	103.90	11.23	93.24	6.76	Bolonería > 3" :		
140	0.106	43.00	4.65	97.88	2.12	Grava 3"-N°4 :	17.16%	
200	0.075	6.80	0.73	98.62	1.38	Arena N°4 - N°200 :	81.46%	
< 200		12.80	1.38	100.00	0.00	Finos < N°200 :	1.38%	
Total		925.40	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

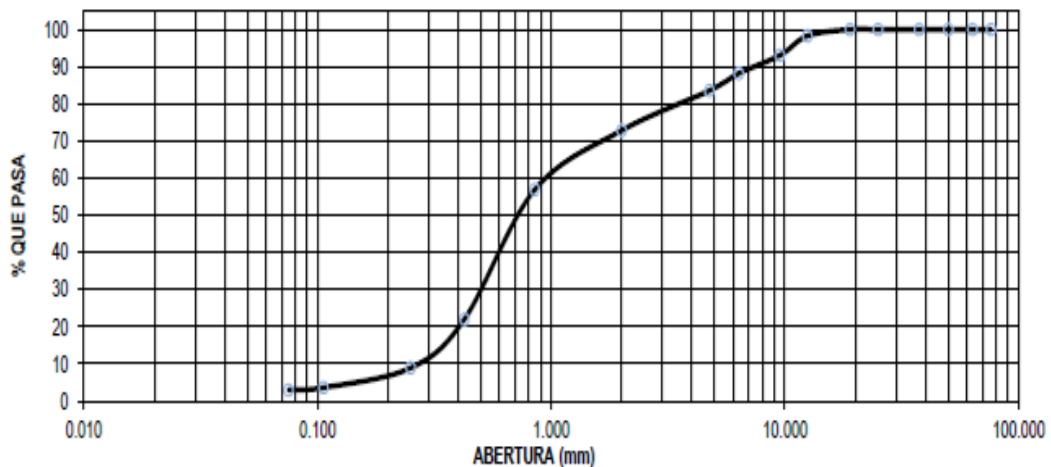
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 2	PROGRESIVA :	0+500	PESO INICIAL :	800.60 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	776.80 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Ímices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	12.10	11.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	250.50	258.80
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	237.90	246.40
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	225.80	234.80
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	12.60	12.40
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	5.43	
1/2"	12.500	13.60	1.70	1.70	98.30	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	41.90	5.23	6.93	93.07	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	39.00	4.87	11.80	88.20	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	37.10	4.63	16.44	83.56	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	85.90	10.73	27.17	72.83	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)	
20	0.850	127.50	15.93	43.09	56.91	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON GRAVA	
40	0.425	278.90	34.84	77.93	22.07	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	105.40	13.17	91.09	8.91	Bolonería > 3" :		
140	0.106	42.50	5.31	96.40	3.60	Grava 3"-N°4 :	16.44%	
200	0.075	5.00	0.62	97.03	2.97	Arena N°4 - N°200 :	80.59%	
< 200		23.80	2.97	100.00	0.00	Finos < N°200 :	2.97%	
Total		800.60	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

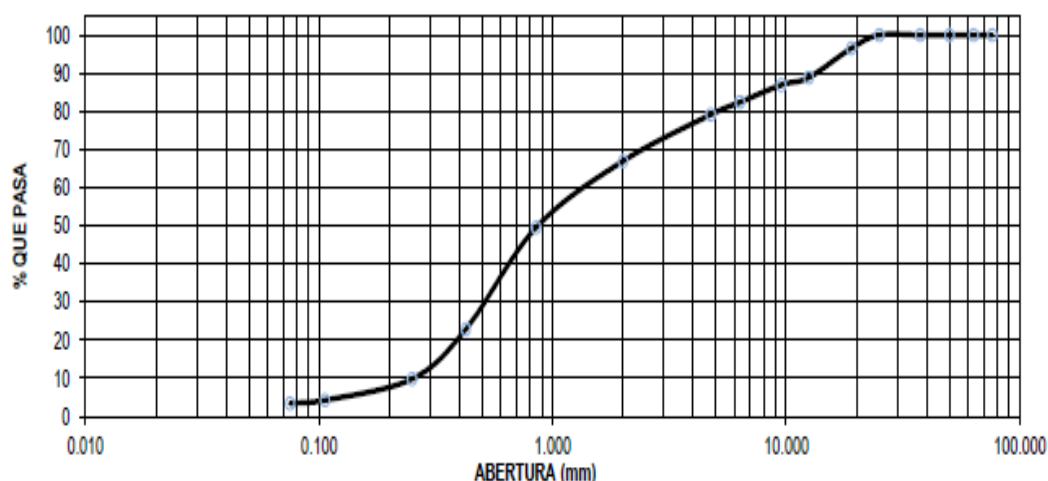
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 3	PROGRESIVA :	1+000	PESO INICIAL :	780.30 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	753.50 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.20	11.40
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	191.40	197.20
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	180.00	185.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	168.80	174.10
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	11.40	11.70
3/4"	19.000	27.10	3.47	3.47	96.53	Contenido de Humedad (%) :	6.74	
1/2"	12.500	59.80	7.66	11.14	88.86	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	15.20	1.95	13.08	86.92	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	35.10	4.50	17.58	82.42	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	25.70	3.29	20.88	79.12	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	95.10	12.19	33.06	66.94	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)	
20	0.850	135.70	17.39	50.45	49.55	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON GRAVA	
40	0.425	208.20	26.68	77.14	22.86	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	101.70	13.03	90.17	9.83	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	43.50	5.57	95.75	4.25	Grava 3"-N°4	:	20.88%
200	0.075	6.40	0.82	96.57	3.43	Arena N°4 - N°200	:	75.69%
< 200		26.80	3.43	100.00	0.00	Finos < N°200	:	3.43%
Total		780.30	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

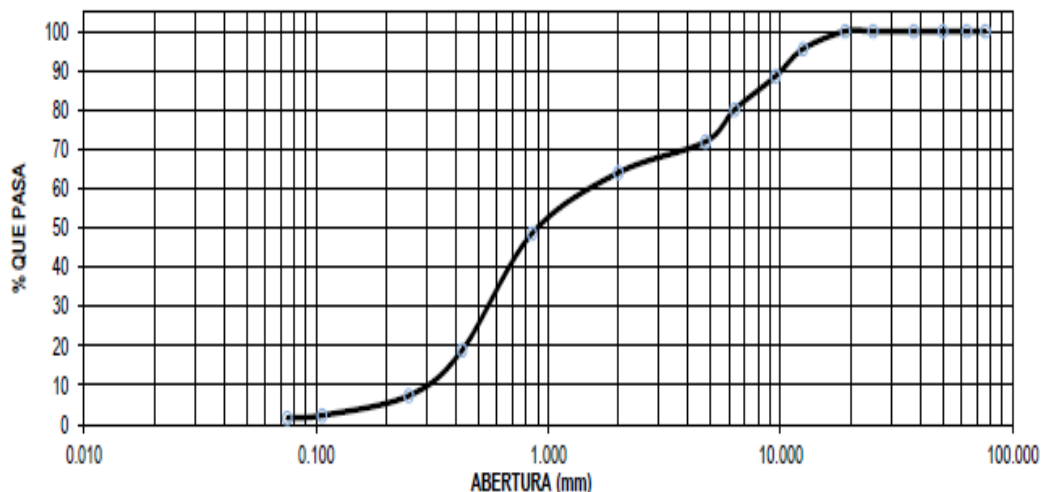
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 4	PROGRESIVA :	1+500	PESO INICIAL :	905.10 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	890.40 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.60 11.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 167.10 164.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 156.60 153.20
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 145.00 142.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 10.50 11.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 7.56
1/2"	12.500	40.70	4.50	4.50	95.50	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	62.50	6.91	11.40	88.60	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	76.90	8.50	19.90	80.10	Índice Plástico (IP) : N.P.
Nº4	4.750	74.10	8.19	28.09	71.91	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	71.40	7.89	35.97	64.03	Clasificación AASHTO : A-1-b (0)
20	0.850	139.80	15.45	51.42	48.58	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA CON GRAVA
40	0.425	268.60	29.68	81.10	18.90	Observación AASHTO : BUENO
60	0.250	105.00	11.60	92.70	7.30	Bolonería > 3" : :
140	0.106	45.40	5.02	97.71	2.29	Grava 3"-Nº4 : 28.09%
200	0.075	6.00	0.66	98.38	1.62	Arena Nº4 - Nº200 : 70.29%
< 200		14.70	1.62	100.00	0.00	Finos < Nº200 : 1.62%
Total		905.10	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

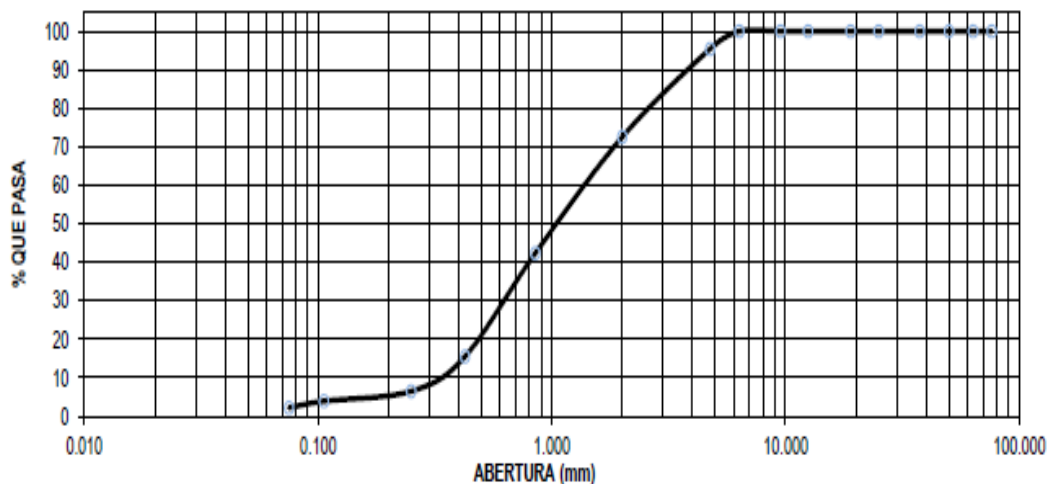
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-5	PROGRESIVA :	2+000	PESO INICIAL :	744.20 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	727.80 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 11.90 / 11.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 200.90 / 213.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 189.80 / 201.60
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 177.90 / 190.40
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 11.10 / 11.80
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 6.22
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	34.30	4.61	4.61	95.39	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	170.20	22.87	27.48	72.52	Clasificación AASHTO : A-1-b (0)
20	0.850	224.50	30.17	57.65	42.35	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	199.80	26.85	84.49	15.51	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	67.10	9.02	93.51	6.49	Bolonería > 3" : 4.61%
140	0.106	19.20	2.58	96.09	3.91	Grava 3"-N°4 : 93.19%
200	0.075	12.70	1.71	97.80	2.20	Arena N°4 - N°200 : 2.20%
< 200		16.40	2.20	100.00	0.00	Finos < N°200 : 2.20%
Total		744.20	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

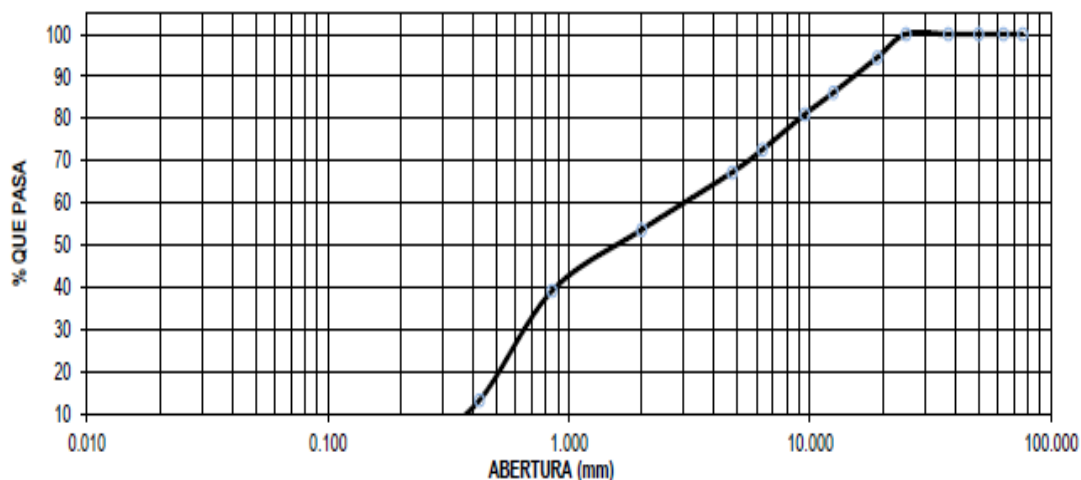
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 6	PROGRESIVA :	2+500	PESO INICIAL :	1000.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	997.40 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	12.10 11.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	212.50 219.90
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	200.50 206.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	188.40 195.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	12.00 13.10
3/4"	19.000	55.30	5.53	5.53	94.47	Contenido de Humedad (%) :	6.54
1/2"	12.500	83.50	8.35	13.88	86.12	Límite Líquido (LL) :	N.P.
3/8"	9.525	51.10	5.11	18.99	81.01	Límite Plástico (LP) :	N.P.
1/4"	6.350	83.80	8.38	27.37	72.63	Índice Plástico (IP) :	N.P.
No4	4.750	54.20	5.42	32.79	67.21	Clasificación SUCS :	SP
10	2.000	136.20	13.62	46.41	53.59	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)
20	0.850	145.10	14.51	60.92	39.08	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON GRAVA
40	0.425	259.10	25.91	86.83	13.17	Observación AASTHO :	BUENO
60	0.250	89.50	8.95	95.78	4.22	Bolonería > 3"	:
140	0.106	31.20	3.12	98.90	1.10	Grava 3"-N°4	: 32.79%
200	0.075	8.40	0.84	99.74	0.26	Arena N°4 - N°200	: 66.95%
< 200		2.60	0.26	100.00	0.00	Finos < N°200	: 0.26%
Total		1000.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

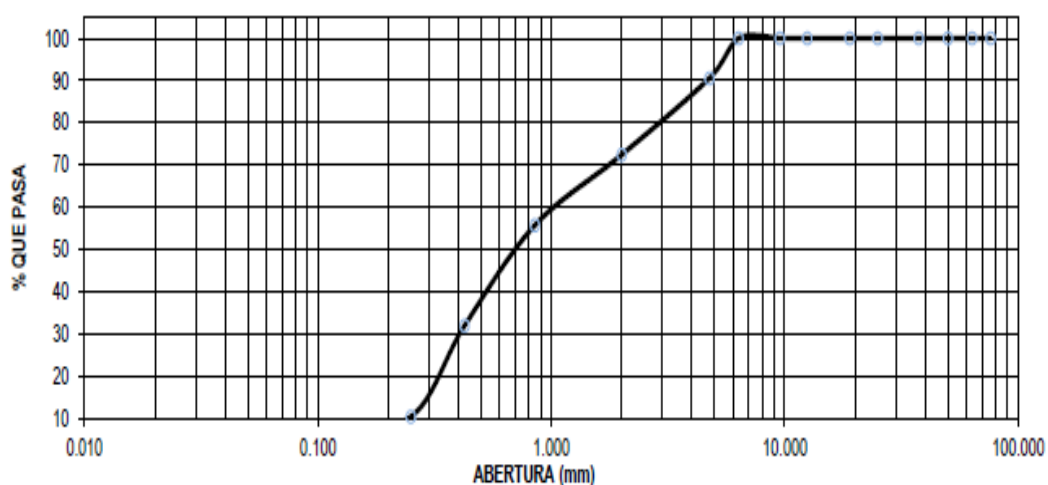
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-7	PROGRESIVA :	3+000	PESO INICIAL :	695.20 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	662.70 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Amices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.20	11.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	225.70	225.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	215.50	214.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	204.30	203.30
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	10.20	10.40
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	5.05	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
Nº4	4.750	66.00	9.49	9.49	90.51	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	126.10	18.14	27.63	72.37	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)	
20	0.850	116.00	16.69	44.32	55.68	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	165.30	23.78	68.10	31.90	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	150.20	21.61	89.70	10.30	Bolonería > 3" :		
140	0.106	23.40	3.37	93.07	6.93	Grava 3"-Nº4 :	9.49%	
200	0.075	15.70	2.26	95.33	4.67	Arena Nº4 - Nº200 :	85.83%	
< 200		32.50	4.67	100.00	0.00	Finos < Nº200 :	4.67%	
Total		695.20	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

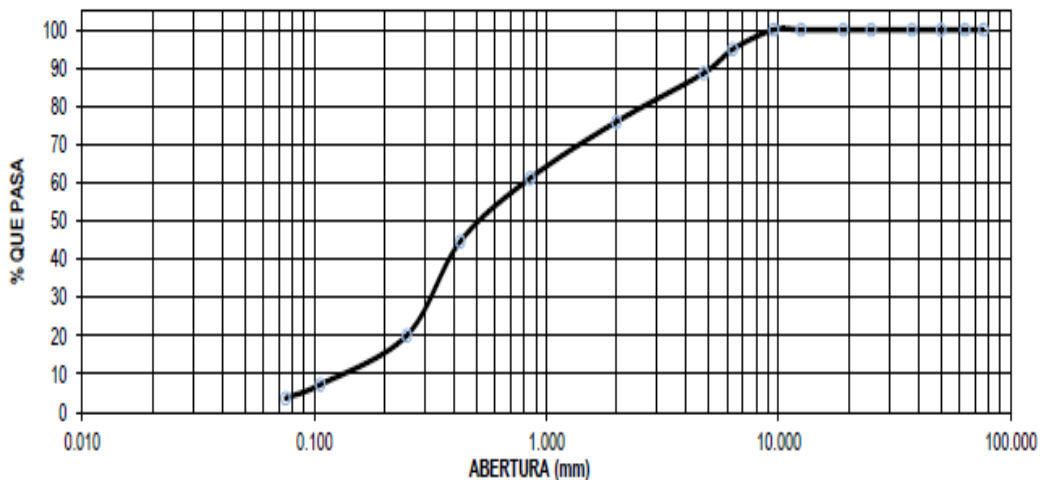
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 8	PROGRESIVA :	3+500	PESO INICIAL :	1007.40 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	970.60 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.30	11.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	236.70	239.10
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	219.40	220.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	208.10	209.60
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	17.30	18.30
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	8.52	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	50.80	5.04	5.04	94.96	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	63.50	6.30	11.35	88.65	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	128.10	12.72	24.06	75.94	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)	
20	0.850	148.60	14.75	38.81	61.19	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	166.50	16.53	55.34	44.66	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	247.70	24.59	79.93	20.07	Bolonería > 3" :		
140	0.106	129.60	12.86	92.79	7.21	Grava 3"-N°4 :	11.35%	
200	0.075	35.80	3.55	96.35	3.65	Arena N°4 - N°200 :	85.00%	
< 200		36.80	3.65	100.00	0.00	Finos < N°200 :	3.65%	
Total		1007.40	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

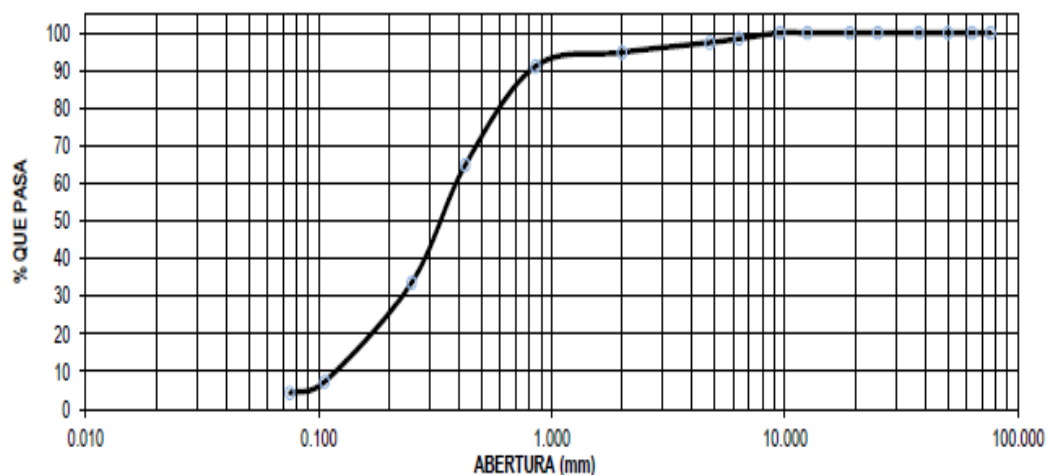
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 9	PROGRESIVA :	4+000	PESO INICIAL :	990.10 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	947.50 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.60	11.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	192.50	193.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	176.00	177.10
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	164.40	165.90
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	16.50	15.90
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	9.81	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	15.40	1.56	1.56	98.44	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	10.20	1.03	2.59	97.41	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	25.90	2.62	5.20	94.80	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)	
20	0.850	36.70	3.71	8.91	91.09	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	259.60	26.22	35.13	64.87	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	309.70	31.28	66.41	33.59	Bolonería > 3" :		
140	0.106	260.50	26.31	92.72	7.28	Grava 3"-N°4 :	2.59%	
200	0.075	29.50	2.98	95.70	4.30	Arena N°4 - N°200 :	93.11%	
< 200		42.60	4.30	100.00	0.00	Finos < N°200 :	4.30%	
Total		990.10	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCACURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

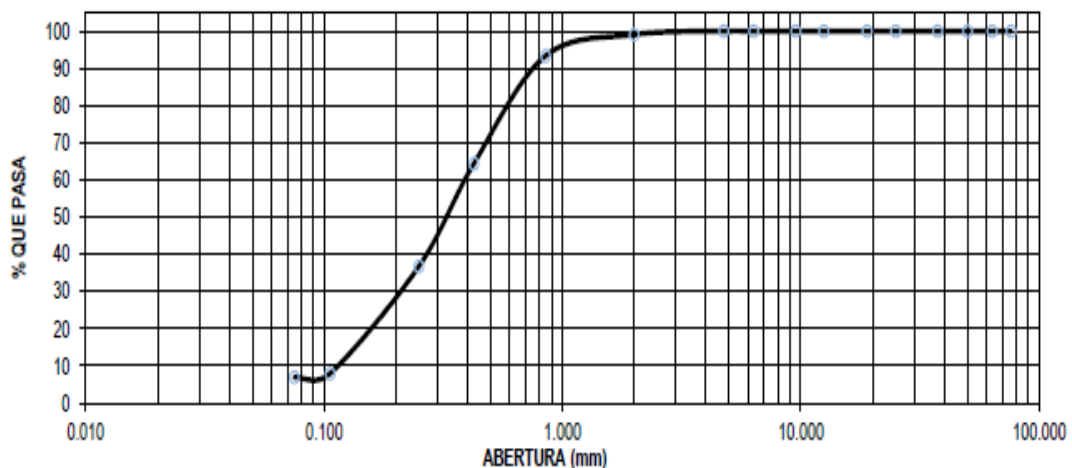
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 10	PROGRESIVA :	4+500	PESO INICIAL :	533.80 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	496.90 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.70	11.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	178.20	182.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	163.50	166.30
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	151.80	154.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	14.70	16.30
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	10.12	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SP-SM	
10	2.000	4.80	0.90	0.90	99.10	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)	
20	0.850	30.60	5.73	6.63	93.37	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO	
40	0.425	154.70	28.98	35.61	64.39	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	147.30	27.59	63.21	36.79	Bolonería > 3" :		
140	0.106	153.90	28.83	92.04	7.96	Grava 3"-N°4 :	0.00%	
200	0.075	5.60	1.05	93.09	6.91	Arena N°4 - N°200 :	93.09%	
< 200		36.90	6.91	100.00	0.00	Arena < N°200 :	6.91%	
Total		533.80	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACION : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

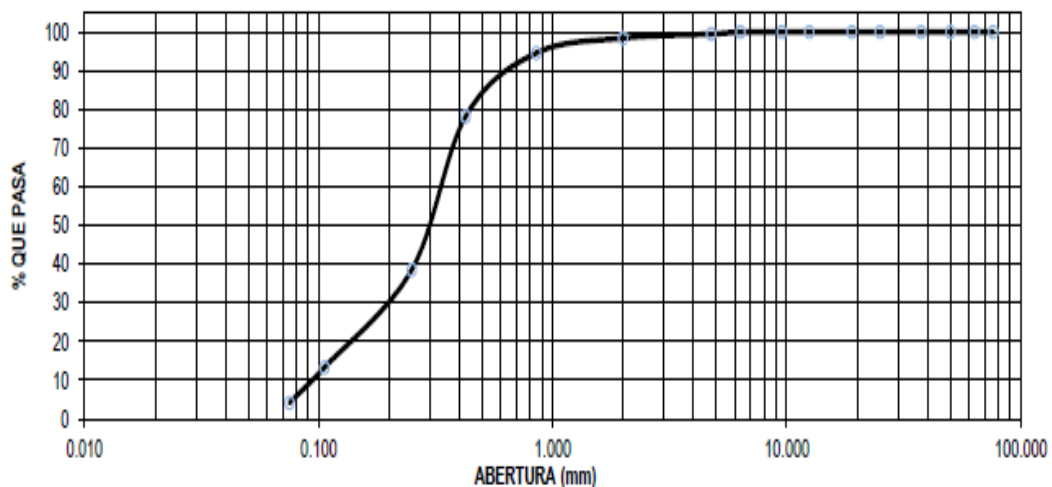
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 11	PROGRESIVA :	5+000	PESO INICIAL :	600.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	574.90 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.40 / 11.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	190.40 / 191.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	176.40 / 176.80
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	165.00 / 165.60
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	14.00 / 14.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	8.53
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.
No4	4.750	3.30	0.55	0.55	99.45	Clasificación SUCS :	SP
10	2.000	6.20	1.03	1.58	98.42	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)
20	0.850	23.30	3.88	5.47	94.53	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	98.10	16.35	21.82	78.18	Observación AASTHO :	BUENO
60	0.250	237.80	39.63	61.45	38.55	Bolonería > 3" :	
140	0.106	151.40	25.23	86.68	13.32	Grava 3"-N°4 :	0.55%
200	0.075	54.80	9.13	95.82	4.18	Arena N°4 - N°200 :	95.27%
< 200		25.10	4.18	100.00	0.00	Finos < N°200 :	4.18%
Total		600.00	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

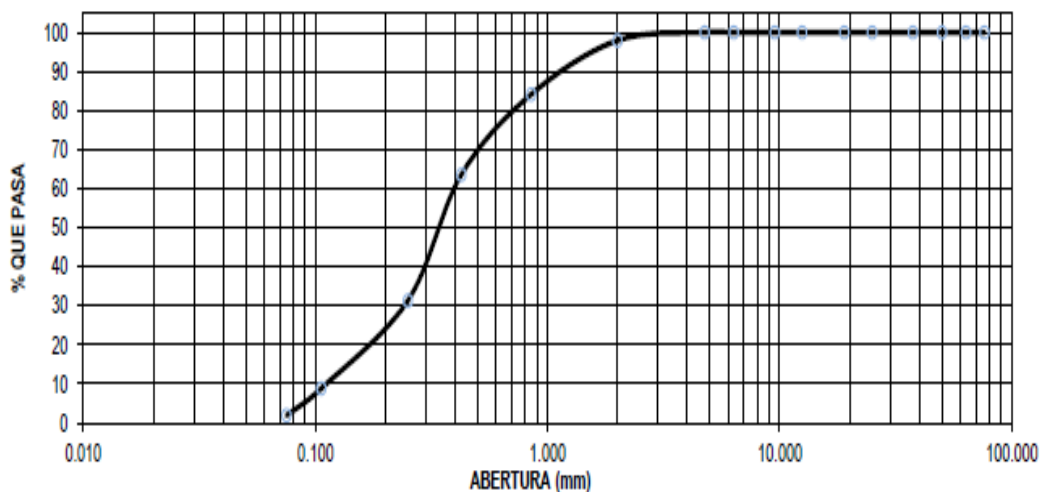
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 12	PROGRESIVA :	5+500	PESO INICIAL :	659.60 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	647.00 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	13.40	11.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	179.60	180.10
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	163.50	163.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	150.10	152.70
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	16.10	16.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	10.67	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	13.60	2.06	2.06	97.94	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)	
20	0.850	91.00	13.80	15.86	84.14	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	135.60	20.56	36.42	63.58	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	212.80	32.26	68.68	31.32	Bolonería > 3" :		
140	0.106	148.30	22.48	91.16	8.84	Grava 3"-N°4 :	0.00%	
200	0.075	45.70	6.93	98.09	1.91	Arena N°4 - N°200 :	98.09%	
< 200		12.60	1.91	100.00	0.00	Finos < N°200 :	1.91%	
Total		659.60	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

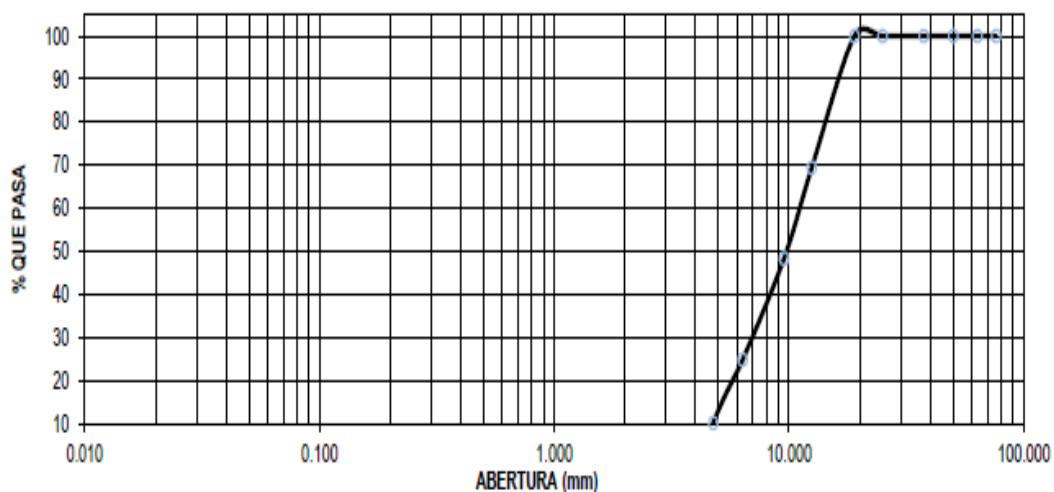
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 13	PROGRESIVA :	6+000	PESO INICIAL :	650.30 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	636.70 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	12.50	11.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	219.60	220.10
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	201.90	202.20
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	189.40	190.60
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	17.70	17.90
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	9.37	
1/2"	12.500	0.00	30.60	30.60	69.40	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	21.10	51.70	48.30	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	0.00	23.50	75.20	24.80	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	0.00	14.70	89.90	10.10	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	3.60	54.00	143.90	-43.90	Clasificación AASHTO :	A-1-a (0)	
20	0.850	91.00	155.40	299.30	-199.30	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON GRAVA	
40	0.425	135.60	570.10	869.40	-769.40	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	212.80	101.20	970.60	-870.60	Bolonería > 3" :		
140	0.106	148.00	25.80	996.40	-896.40	Grava 3"-N°4 :	89.90%	
200	0.075	45.70	2.00	998.40	-898.40	Arena N°4 - N°200 :	908.50%	
< 200		13.60	2.09	1000.49	-900.49	Finos < N°200 :	-898.40%	
Total		650.30	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

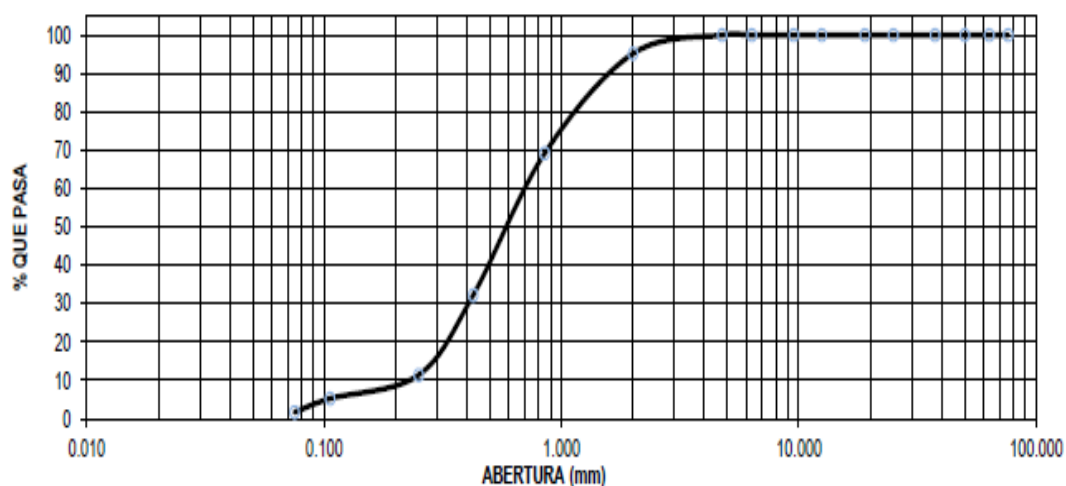
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-14	PROGRESIVA :	6+500	PESO INICIAL :	721.40 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	709.00 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	12.10	11.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	192.80	192.10
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	176.60	175.90
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	164.50	164.10
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	16.20	16.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	9.86	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	34.90	4.84	4.84	95.16	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)	
20	0.850	187.40	25.98	30.82	69.18	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	266.40	36.93	67.74	32.26	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	150.60	20.88	88.62	11.38	Bolonería > 3" :		
140	0.106	44.20	6.13	94.75	5.25	Grava 3"-N°4 :	0.00%	
200	0.075	25.50	3.53	98.28	1.72	Arena N°4 - N°200 :	98.28%	
< 200		12.40	1.72	100.00	0.00	Finos < N°200 :	1.72%	
Total		721.40	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

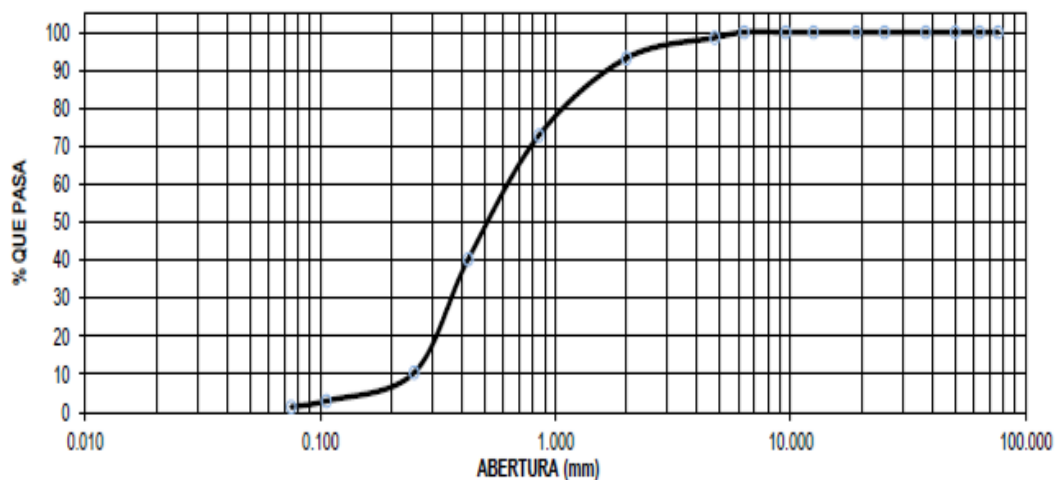
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-15	PROGRESIVA :	7+000	PESO INICIAL :	635.20 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	626.30 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	11.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	202.80
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	189.40
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	177.60
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	13.40
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	7.63
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.
No4	4.750	8.90	1.40	1.40	98.60	Clasificación SUCS :	SP
10	2.000	34.40	5.42	6.82	93.18	Clasificación AASTHO :	A-1-b (0)
20	0.850	128.90	20.29	27.11	72.89	Descripcion :	ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	206.90	32.57	59.68	40.32	Observación AASTHO :	BUENO
60	0.250	189.90	29.90	89.58	10.42	Bolonería > 3"	:
140	0.106	47.30	7.45	97.02	2.98	Grava 3"-N°4	: 1.40%
200	0.075	10.00	1.57	98.60	1.40	Arena N°4 - N°200	: 97.20%
< 200		8.90	1.40	100.00	0.00	Finos < N°200	: 1.40%
Total		635.20	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

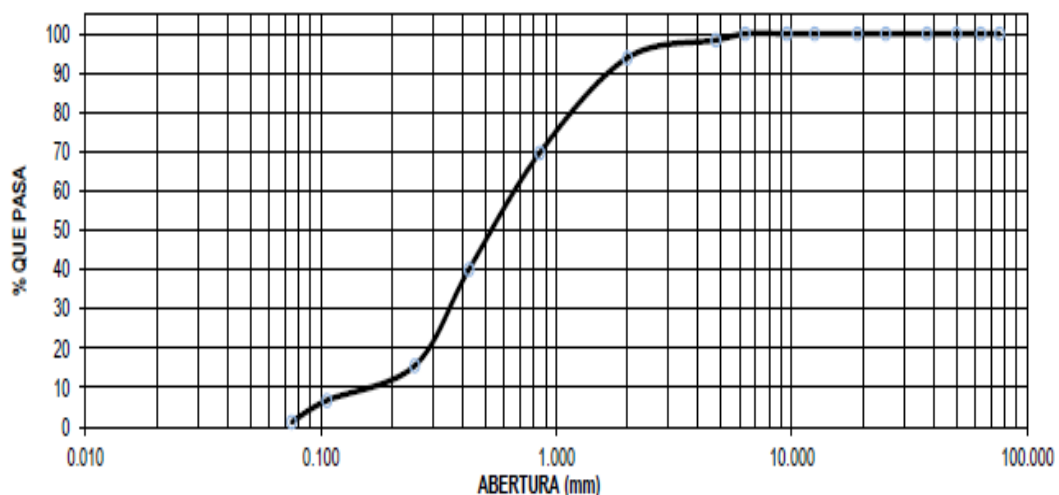
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 16	PROGRESIVA :	7+500	PESO INICIAL :	781.10 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	771.40 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	12.40 11.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	204.80 208.10
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	188.60 190.60
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	176.20 179.40
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	16.20 17.50
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	9.47
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.
No4	4.750	12.60	1.61	1.61	98.39	Clasificación SUCS :	SP
10	2.000	35.40	4.53	6.15	93.85	Clasificación AASHTO :	A-1-b (0)
20	0.850	188.30	24.11	30.25	69.75	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	232.00	29.70	59.95	40.05	Observación AASHTO :	BUENO
60	0.250	191.20	24.48	84.43	15.57	Bolonería > 3" :	
140	0.106	69.10	8.85	93.28	6.72	Grava 3"-N°4 :	1.61%
200	0.075	42.80	5.48	98.76	1.24	Arena N°4 - N°200 :	97.15%
< 200		9.70	1.24	100.00	0.00	Finos < N°200 :	1.24%
Total		781.10	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

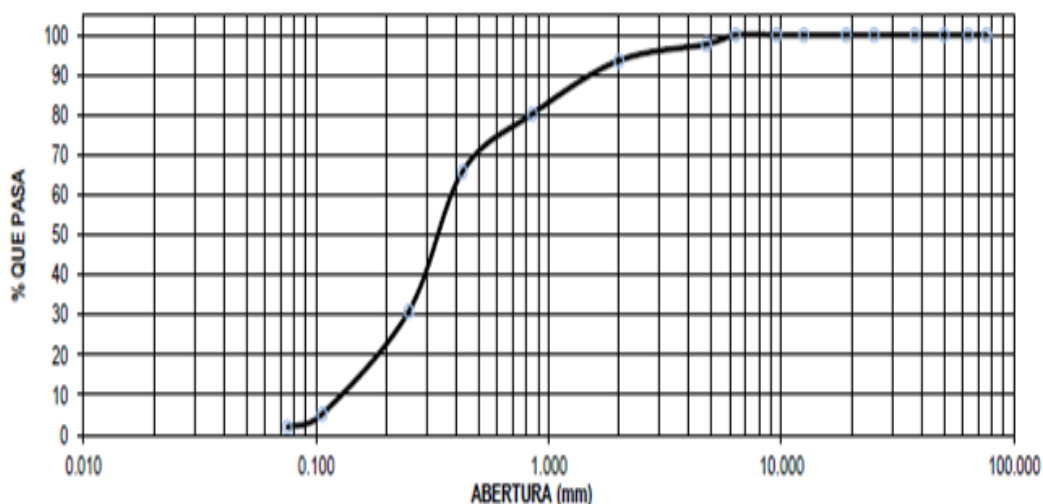
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-17	PROGRESIVA :	8+000	PESO INICIAL :	724.00 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	710.10 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 12.10 / 12.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 188.20 / 181.50
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 172.50 / 165.40
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 160.40 / 153.40
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 15.70 / 16.10
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 10.14
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
Nº4	4.750	16.80	2.32	2.32	97.68	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	29.70	4.10	6.42	93.58	Clasificación AASHTO : A-3 (0)
20	0.850	96.40	13.31	19.74	80.26	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	104.80	14.48	34.21	65.79	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	252.60	34.89	69.10	30.90	Bolonería > 3" :
140	0.106	186.20	25.72	94.82	5.18	Grava 3"-Nº4 : 2.32%
200	0.075	23.60	3.26	98.08	1.92	Arena Nº4 - Nº200 : 95.76%
< 200		13.90	1.92	100.00	0.00	Finos < Nº200 : 1.92%
Total		724.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

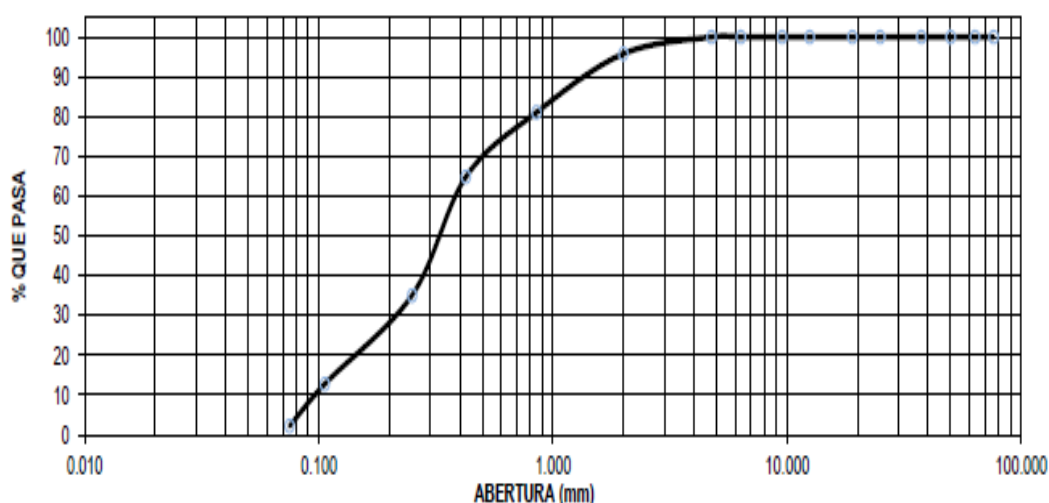
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C-18	PROGRESIVA :	8+500	PESO INICIAL :	563.30 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	550.70 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	108.50	112.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	376.80	389.40
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	352.80	365.70
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	244.30	253.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	24.00	23.70
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	9.59	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	23.70	4.21	4.21	95.79	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)	
20	0.850	83.00	14.73	18.94	81.06	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	91.20	16.19	35.13	64.87	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	167.80	29.79	64.92	35.08	Bolonería > 3"	:	
140	0.106	125.60	22.30	87.22	12.78	Grava 3"-N°4	: 0.00%	
200	0.075	59.40	10.55	97.76	2.24	Arena N°4 - N°200	: 97.76%	
< 200		12.60	2.24	100.00	0.00	Finos < N°200	: 2.24%	
Total		563.30	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

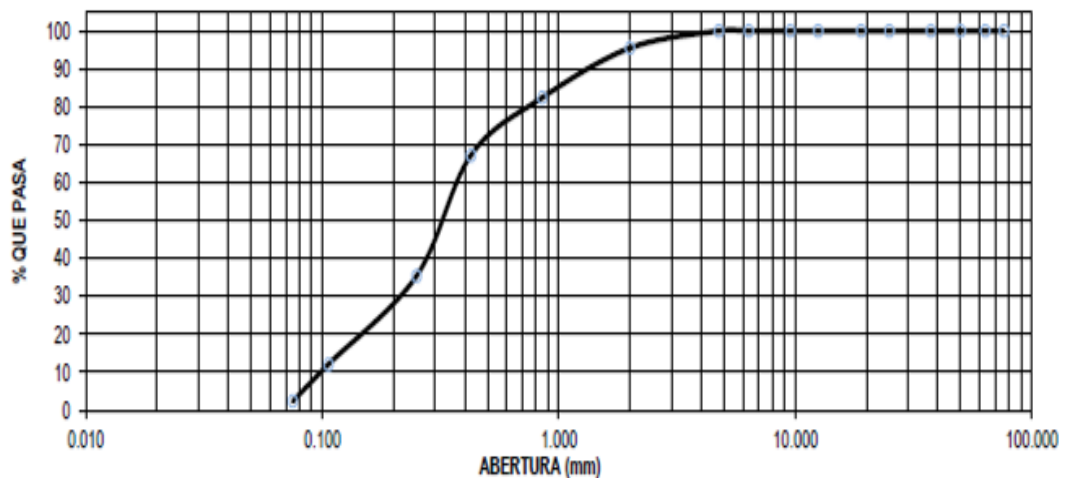
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

GALICATA :	C - 19	PROGRESIVA :	10+000	PESO INICIAL :	568.70 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	555.20 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	102.50 / 106.20
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	366.70 / 379.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	339.20 / 352.10
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	236.70 / 245.90
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	27.50 / 27.20
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	11.34
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SP
10	2.000	25.70	4.52	4.52	95.48	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)
20	0.850	74.50	13.10	17.62	82.38	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	86.20	15.16	32.78	67.22	Observación AASTHO :	BUENO
60	0.250	181.10	31.84	64.62	35.38	Bolonería > 3"	:
140	0.106	132.50	23.30	87.92	12.08	Grava 3"-N°4	: 0.00%
200	0.075	55.20	9.71	97.63	2.37	Arena N°4 - N°200	: 97.63%
< 200		13.50	2.37	100.00	0.00	Finos < N°200	: 2.37%
Total		568.70	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

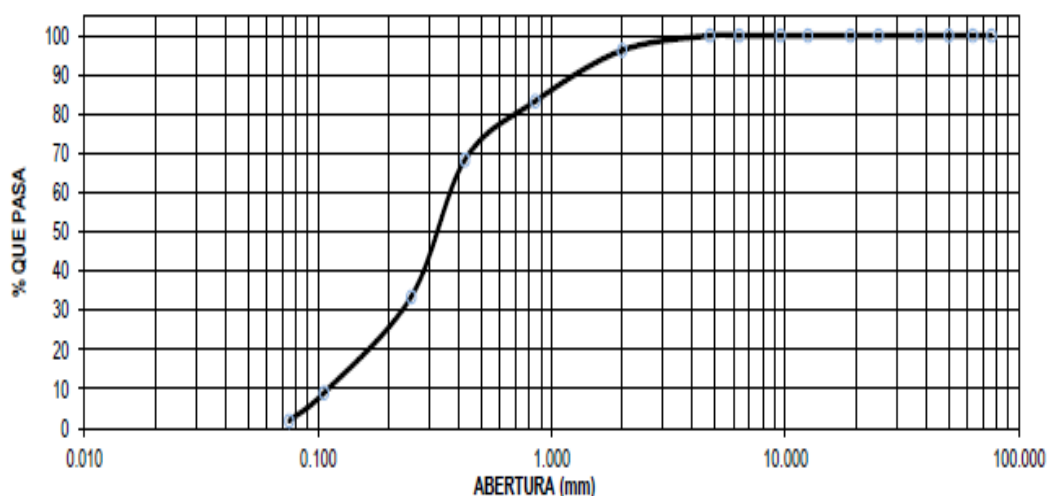
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 20	PROGRESIVA :	9+500	PESO INICIAL :	618.20 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	606.70 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	124.40 / 107.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	489.50 / 501.60
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	454.10 / 465.70
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	329.70 / 357.90
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	35.40 / 35.90
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	10.38
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SP
10	2.000	23.40	3.79	3.79	96.21	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)
20	0.850	79.90	12.92	16.71	83.29	Descripcion :	ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	92.30	14.93	31.64	68.36	Observación AASTHO :	BUENO
60	0.250	215.80	34.91	66.55	33.45	Bolonería > 3"	:
140	0.106	151.20	24.46	91.01	8.99	Grava 3"-N°4	: 0.00%
200	0.075	44.10	7.13	98.14	1.86	Arena N°4 - N°200	: 98.14%
< 200		11.50	1.86	100.00	0.00	Finos < N°200	: 1.86%
Total		618.20	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCACURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

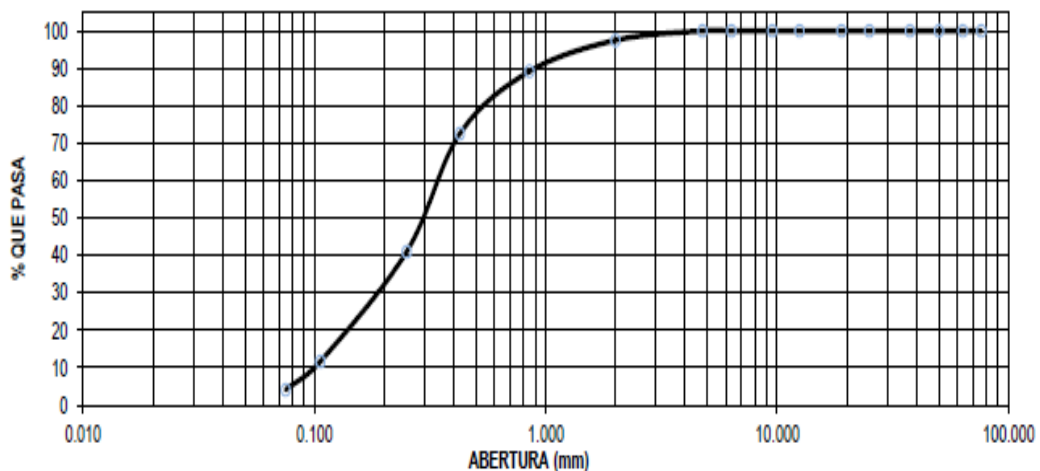
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 21	PROGRESIVA :	10+000	PESO INICIAL :	617.60 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	592.10 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	109.90	122.90
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	340.40	354.70
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	324.90	325.40
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	215.00	202.50
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	15.50	29.30
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	10.84	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) :	N.P.	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) :	N.P.	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) :	N.P.	
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	SP	
10	2.000	15.60	2.53	2.53	97.47	Clasificación AASHTO :	A-3 (0)	
20	0.850	51.30	8.31	10.83	89.17	Descripción :	ARENA POBREMENTE GRADUADA	
40	0.425	102.70	16.63	27.46	72.54	Observación AASTHO :	BUENO	
60	0.250	195.10	31.59	59.05	40.95	Bolonería > 3" :		
140	0.106	180.80	29.27	88.33	11.67	Grava 3"-N°4 :	0.00%	
200	0.075	46.60	7.55	95.87	4.13	Arena N°4 - N°200 :	95.87%	
< 200		25.50	4.13	100.00	0.00	Finos < N°200 :	4.13%	
Total		617.60	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACION : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

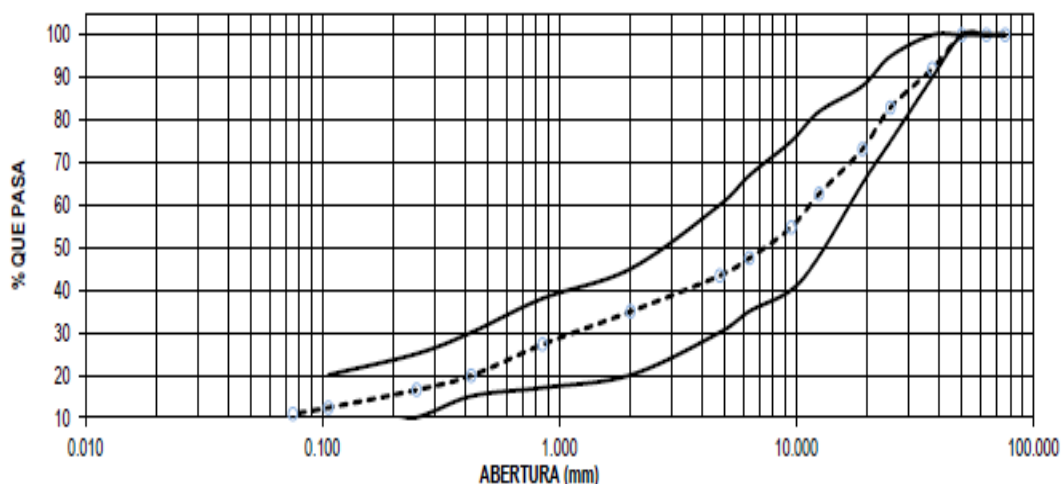
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

CANTERA :	HIGOS URCO	UBICACION :	CHACHAPOYAS	PESO INICIAL :	3648.10 gr
MATERIAL :	AFIRMADO	FECHA :	OCTUBRE DEL 2019	PESO LAVADO SECO :	3253.00 gr

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		Peso de tara : 110.80
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Sh + Tara : 348.90
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	Ss + Tara : 336.70
1 1/2"	37.500	289.50	7.94	7.94	92.06	90 - 100	Peso Suelo Seco : 226.10
1"	25.000	333.50	9.14	17.08	82.92	75 - 95	Peso del agua : 12.20
3/4"	19.000	358.10	9.82	26.89	73.11	65 - 88	Contenido de Humedad (%) : 5.40
1/2"	12.500	381.80	10.47	37.36	62.64		Límite Líquido (LL) : 28
3/8"	9.525	287.80	7.89	45.25	54.75	40 - 75	Límite Plástico (LP) : 20
1/4"	6.350	265.10	7.27	52.52	47.48		Índice Plástico (IP) : 7
No4	4.750	150.20	4.12	56.63	43.37	30 - 60	Clasificación SUCS : GW-GC
10	2.000	307.70	8.43	65.07	34.93	20 - 45	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	282.80	7.75	72.82	27.18		Descripción GRAVA BIEN GRADUADA CON ARCILLA Y ARENA
40	0.425	267.40	7.33	80.15	19.85	15 - 30	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	122.80	3.37	83.51	16.49		Bolonería > 3" : 56.63%
140	0.106	152.60	4.18	87.70	12.30		Arena N°4 - N°200 : 32.54%
200	0.075	53.70	1.47	89.17	10.83	0 - 15	Finos < N°200 : 10.83%
< 200		395.10	10.83	100.00	0.00		
Total		3648.10	100.0				

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

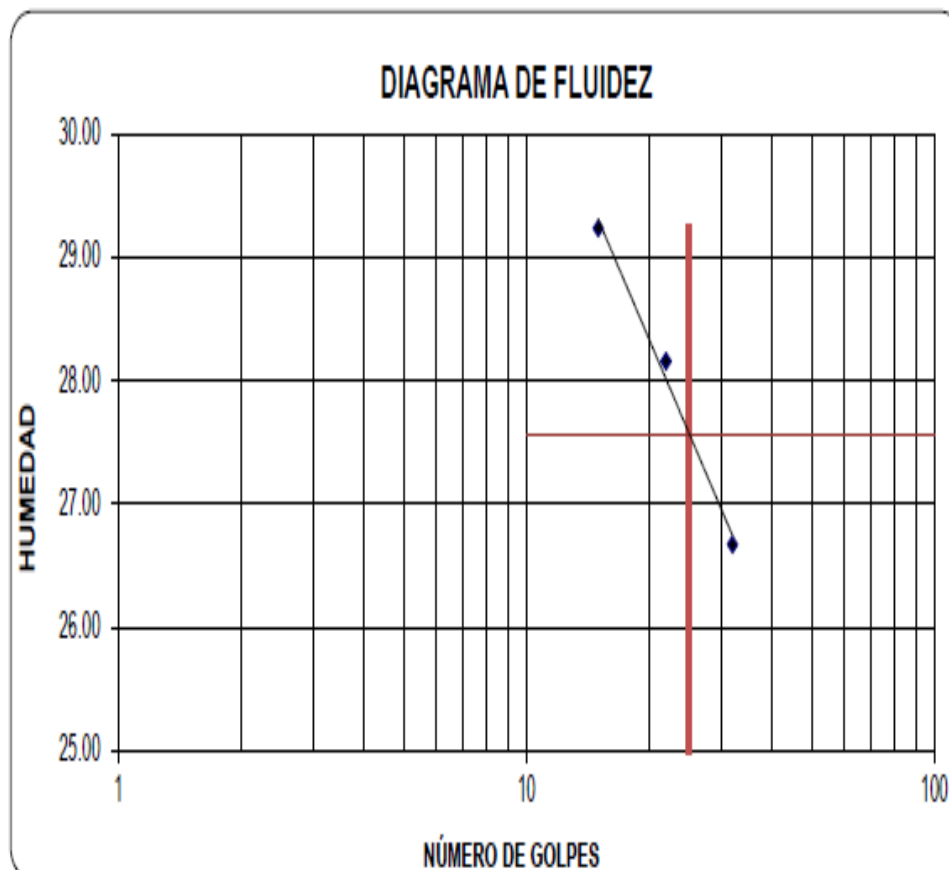
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CANTERA HIGOS URCO MATERIAL : AFIRMADO

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	15	22	32	-	-
Peso tara (g)	20.64	20.43	20.23	11.86	
Peso tara + suelo húmedo (g)	32.84	32.40	32.72	17.09	
Peso tara + suelo seco (g)	30.08	29.77	30.09	16.21	
Humedad %	29.24	28.16	26.67	20.23	
Límites	27.58			20.40	



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

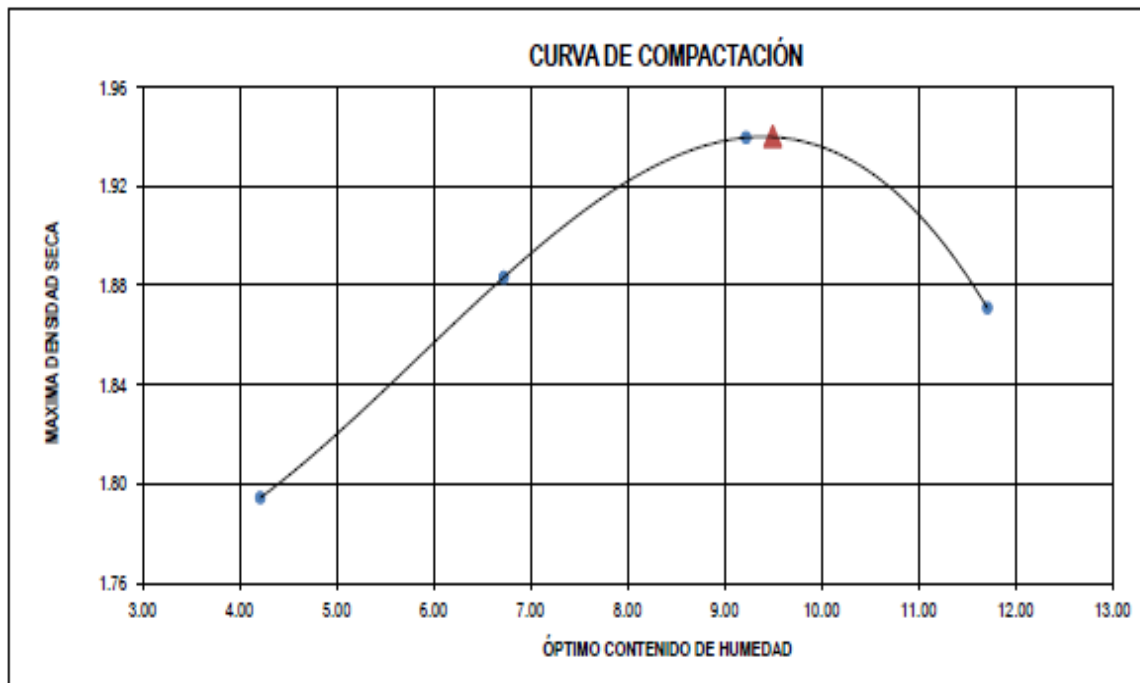
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C - 01

ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	2650
Volumen del Molde cm ³ .	2110

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6596.00	6891.00	7120.00	7060.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3946.00	4241.00	4470.00	4410.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.87	2.01	2.12	2.09		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	80.86	76.82	82.79	93.29		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	78.11	72.56	76.67	85.42		
Peso de Agua (gr)	2.75	4.26	6.12	7.87		
Peso de Cápsula (gr.)	12.90	9.23	10.33	18.23		
Peso de Suelo Seco (gr.)	65.21	63.33	66.34	67.19		
% de Humedad	4.22	6.73	9.23	11.71		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.79	1.88	1.94	1.87		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.94
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.50

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C-01 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	9980	10060	10291	10800	9860	10750
Peso de Molde (gr.)	5121	5121	5602	5602	5310	5310
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4859	4939	4689	5198	4550	5440
Volumen de Molde (cm ³)	2296	2296	2285	2285	2298	2298
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.12	2.15	2.05	2.27	1.98	2.37
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	57.48	67.36	66.35	67.94	50.19	75.84
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	53.44	62.06	61.59	62.17	46.75	67.90
Peso de Agua (gr.)	4.04	5.30	4.76	5.77	3.44	7.94
Peso de Cápsula (gr.)	10.21	12.23	12.67	13.22	10.21	12.10
Peso de Suelo Seco (gr.)	43.23	49.83	48.92	48.95	36.54	55.80
% de Humedad	9.35	10.64	9.73	11.79	9.41	14.23
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.935	1.944	1.870	2.035	1.810	2.072

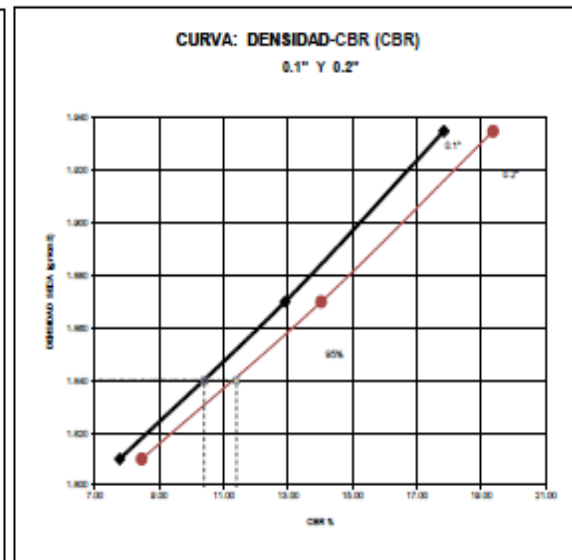
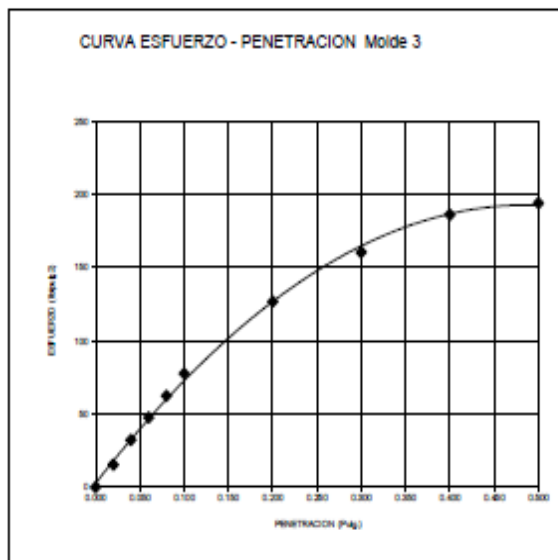
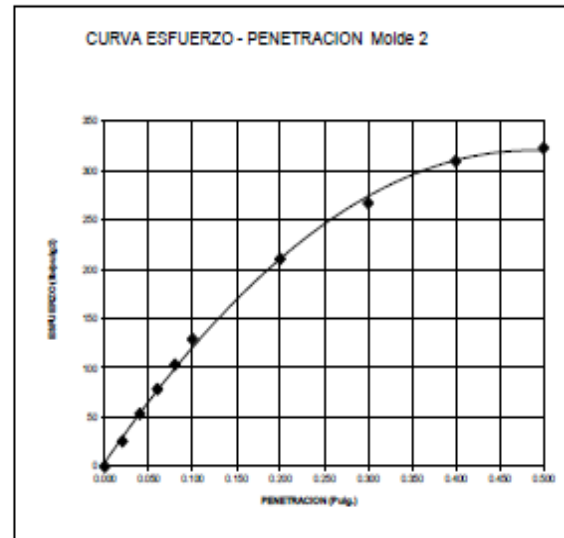
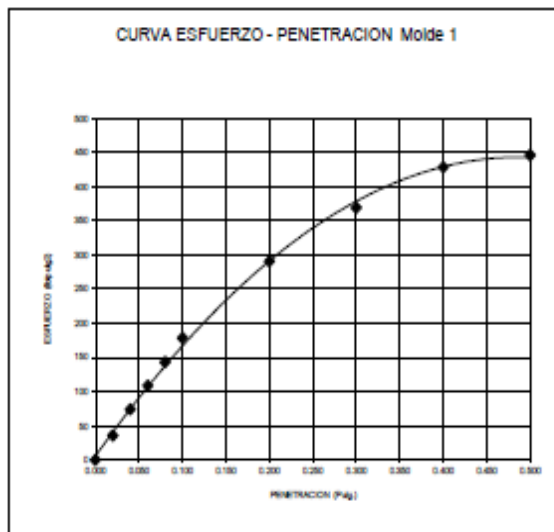
ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs									
48 hrs				NO REGISTRA					
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			pulg.	CARGA			DIAL	lbs.			lbs/pulg ²	DIAL
0.000		0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0
0.020		49.0	107.8	33.9	33.0	77.0	23.7	21.0	46.2	15.4		
0.040		101.0	222.2	74.1	73.0	160.6	53.5	44.0	96.8	32.3		
0.060		148.0	325.6	108.5	107.0	235.4	78.5	65.0	143.0	47.7		
0.080		195.0	429.0	143.0	141.0	310.2	103.4	85.0	187.0	62.3		
0.100	1000	243.2	535.0	178.3	176.0	387.2	129.1	106.0	233.2	77.7		
0.200	1500	396.0	871.2	290.4	287.0	631.4	210.5	173.0	380.6	126.9		
0.300		503.0	1106.6	368.9	364.0	800.8	266.9	219.0	481.8	160.6		
0.400		584.0	1284.8	428.3	422.0	928.4	309.5	254.0	538.8	186.3		
0.500		608.0	1337.6	445.9	440.0	968.0	322.7	265.0	583.0	194.3		

CALIGATA : C-01 ESTRATO : E-01



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	178.3	1000	17.83	1.935
2	0.1	129.1	1000	12.91	1.870
3	0.1	77.7	1000	7.77	1.810

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	290.4	1500	19.36	1.935
2	0.2	210.5	1500	14.03	1.870
3	0.2	126.9	1500	8.46	1.810

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.94
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.84
ÓPTIMO Contenido de Humedad	9.50%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	17.83%	0.2"	19.36%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	10.40%	0.2"	11.40%

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

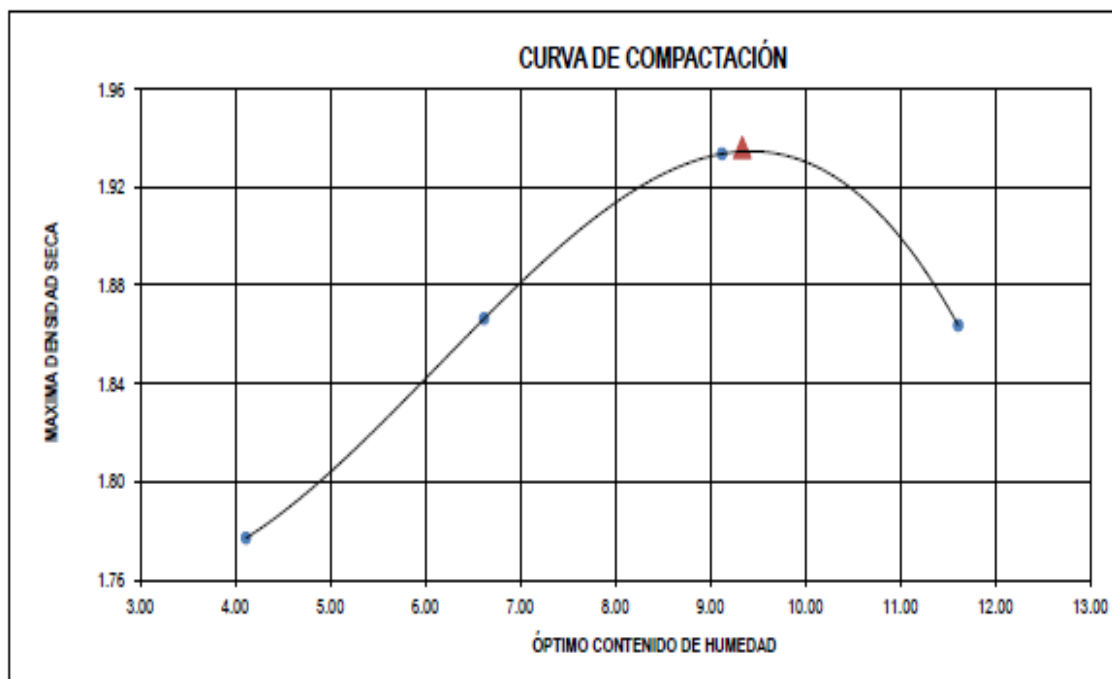
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C-05

ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	2650
Volumen del Molde cm ³	2110

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6554.00	6849.00	7102.00	7039.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3904.00	4199.00	4452.00	4389.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.85	1.99	2.11	2.08		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	70.14	70.07	74.44	76.62		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	67.85	66.51	69.26	69.93		
Peso de Agua (gr)	2.29	3.56	5.18	6.69		
Peso de Cápsula (gr.)	12.22	12.76	12.50	12.32		
Peso de Suelo Seco (gr.)	55.63	53.75	56.76	57.61		
% de Humedad	4.12	6.62	9.13	11.61		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.78	1.87	1.93	1.86		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.94
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.34

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA :	C-05	ESTRATO :	E-01
------------	------	-----------	------

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10007	10087	9812	10817	9696	10814
Peso de Molde (gr.)	5160	5160	5123	5123	5144	5144
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4847	4927	4689	5694	4552	5670
Volumen de Molde (cm3)	2296	2296	2285	2285	2298	2298
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Humeda (gr/cm3)	2.11	2.15	2.05	2.49	1.98	2.47
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	77.15	85.73	83.62	84.86	68.21	93.08
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	72.44	79.67	78.16	78.24	64.10	84.12
Peso de Agua (gr.)	4.71	6.06	5.46	6.62	4.11	8.96
Peso de Cápsula (gr.)	22.10	22.73	22.13	22.18	20.45	21.21
Peso de Suelo Seco (gr.)	50.34	56.94	56.03	56.06	43.65	62.91
% de Humedad	9.36	10.64	9.74	11.81	9.42	14.24
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.930	1.940	1.870	2.229	1.810	2.160

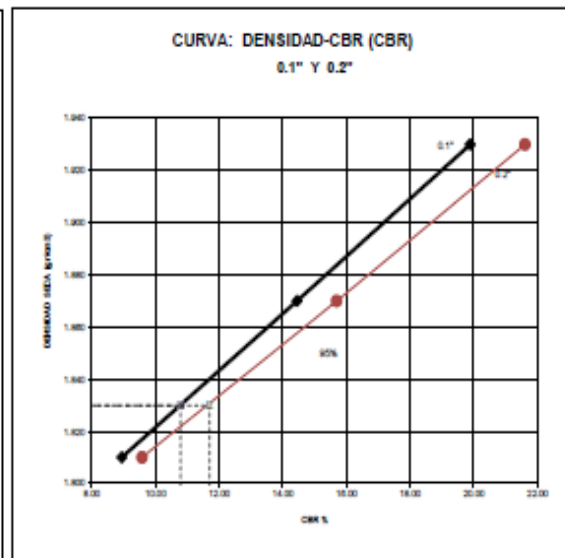
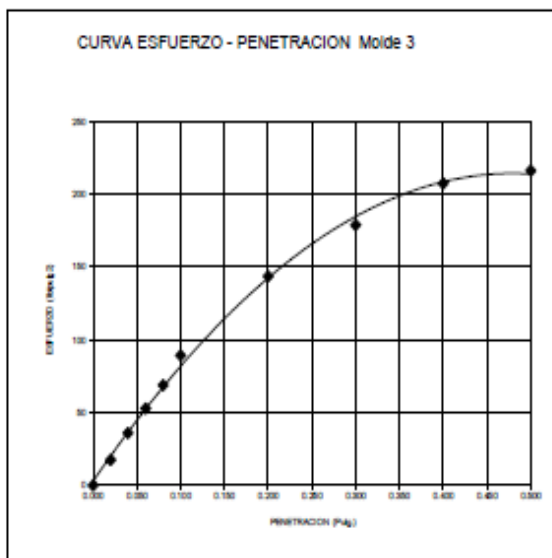
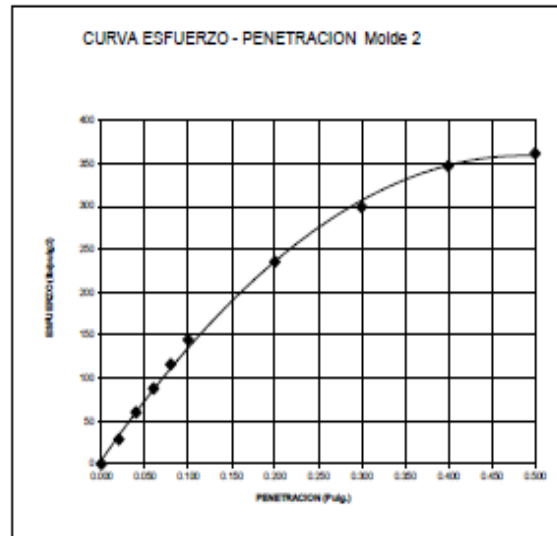
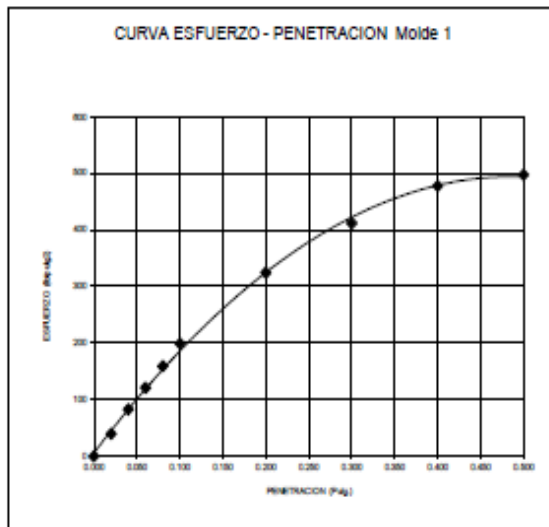
ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs									
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
			pulg.	CARGA			DIAL	lbs.			lbs/pulg2	DIAL
0.000		0	0	0	0.0	0	0	0	0.0	0	0	0
0.020		54.0	118.8	39.6	39.0	85.8	28.6	24.0	52.8	17.6		
0.040		113.0	248.6	82.9	82.0	180.4	60.1	49.0	107.8	35.9		
0.060		165.0	363.0	121.0	120.0	264.0	88.0	72.0	158.4	52.8		
0.080		217.0	477.4	159.1	158.0	347.6	115.9	94.0	206.8	68.9		
0.100	1000	271.2	596.6	198.9	197.0	433.4	144.5	122.0	268.4	89.5		
0.200	1500	442.0	972.4	324.1	321.0	706.2	235.4	196.0	431.2	143.7		
0.300		561.0	1234.2	411.4	408.0	897.6	299.2	244.0	536.8	178.9		
0.400		651.0	1432.2	477.4	473.0	1040.6	346.9	283.0	622.8	207.5		
0.500		678.0	1491.6	497.2	493.0	1084.6	361.5	295.0	649.0	216.3		

GALICATA : C-05 ESTRATO : E-01



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	198.9	1000	19.89	1.930
2	0.1	144.5	1000	14.45	1.870
3	0.1	89.5	1000	8.95	1.810

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	324.1	1500	21.61	1.930
2	0.2	235.4	1500	15.69	1.870
3	0.2	143.7	1500	9.58	1.810

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.93
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.83
ÓPTIMO Contenido de Humedad	9.34%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	19.89%	0.2"	21.61%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	10.80%	0.2"	11.70%

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

MÉTODO C

ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

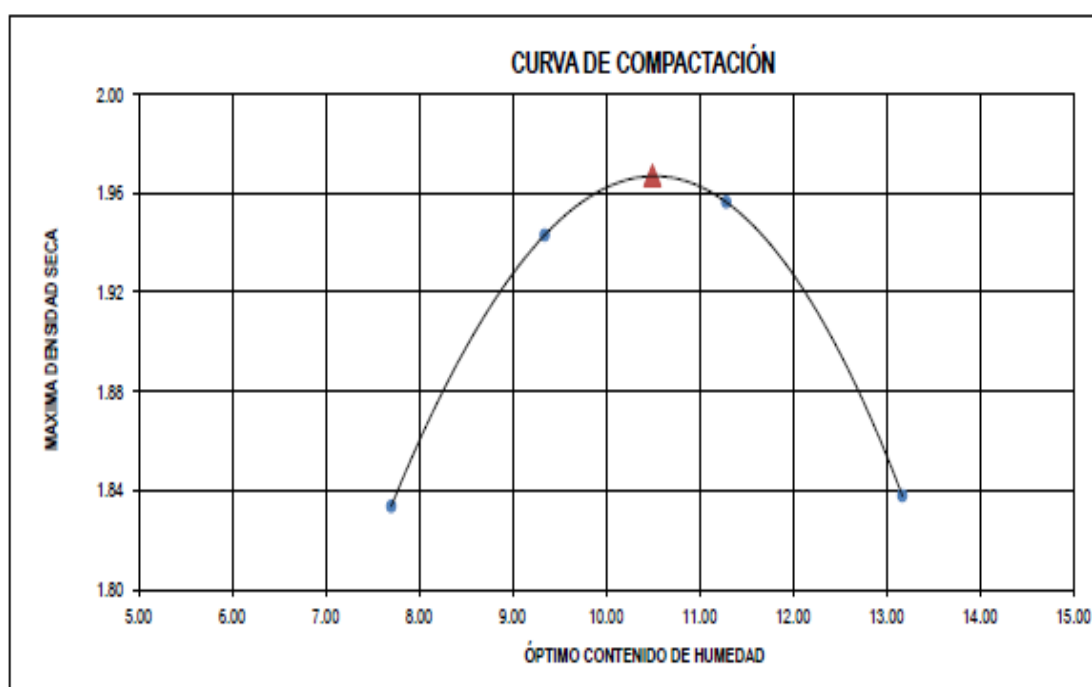
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C-9

ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	2620
Volumen del Molde cm ³	2111

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6789.00	7105.00	7216.00	7011.00		
Peso de Molde (gr.)	2620.00	2620.00	2620.00	2620.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4169.00	4485.00	4596.00	4391.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.97	2.12	2.18	2.08		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	306.96	322.69	307.95	314.59		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	295.39	308.55	290.53	294.15		
Peso de Agua (gr)	11.57	14.14	17.42	20.44		
Peso de Cápsula (gr.)	145.20	157.24	136.21	138.98		
Peso de Suelo Seco (gr.)	150.19	151.31	154.32	155.17		
% de Humedad	7.70	9.35	11.29	13.17		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.83	1.94	1.96	1.84		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.967
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.50

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA :	C-9	ESTRATO :	E-01
------------	-----	-----------	------

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

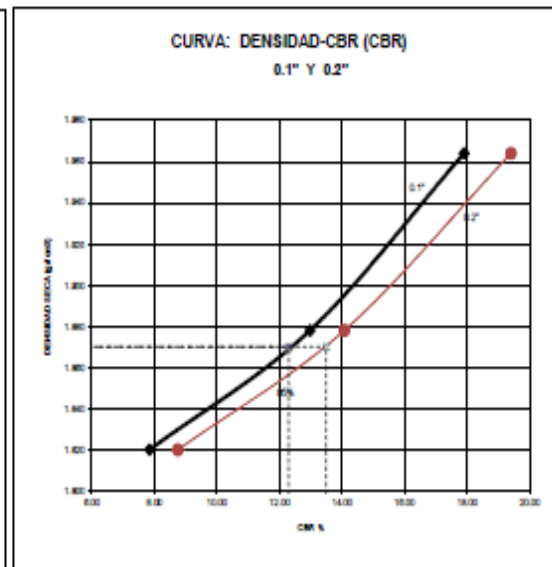
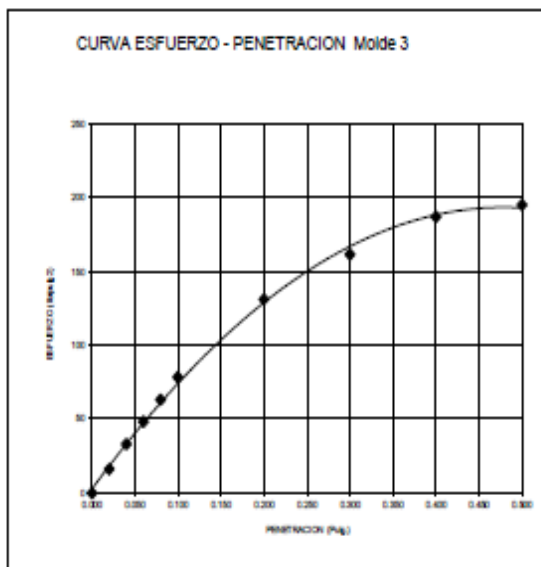
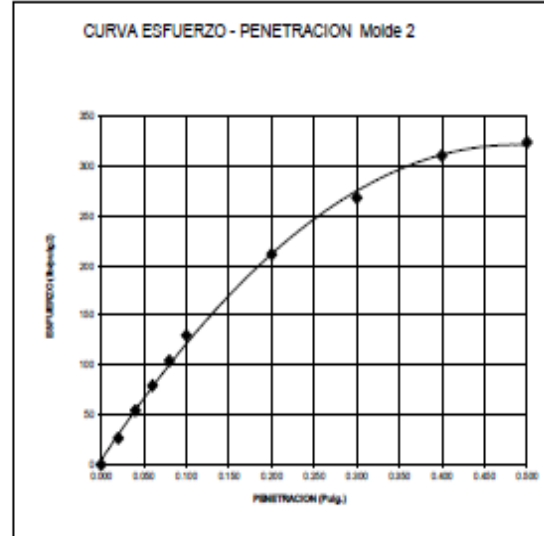
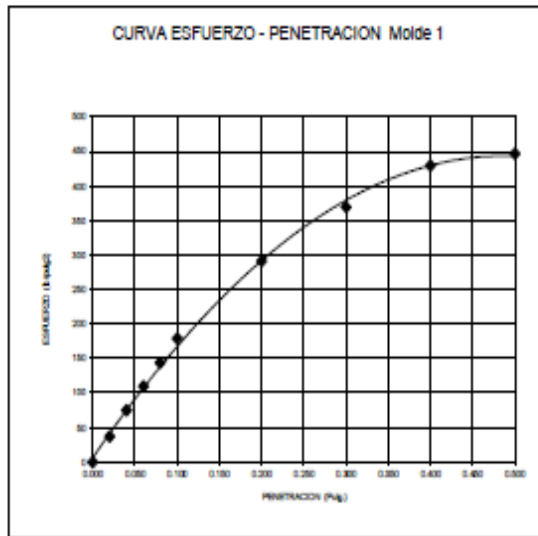
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8760	8713	8760	8862	8430	8690
Peso de Molde (gr.)	4067	4067	4251	4251	4089	4089
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4693	4646	4509	4611	4341	4601
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Humeda (gr/cm ³)	2.19	2.17	2.10	2.15	2.03	2.15
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Capsula (gr.)	348.53	332.24	368.18	342.76	314.79	361.46
Peso de suelo seco + Capsula (gr.)	328.31	308.51	346.25	317.10	295.60	329.85
Peso de Agua (gr)	20.22	23.73	21.93	25.66	19.19	31.61
Peso de Capsula (gr.)	152.19	125.78	164.43	135.25	126.16	141.15
Peso de Suelo Seco (gr.)	176.13	182.73	181.82	181.85	169.44	188.70
% de Humedad	11.48	12.99	12.06	14.11	11.33	16.75
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.964	1.919	1.878	1.886	1.820	1.839

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs		NO REGISTRA							
48 hrs									
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
0.000	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
0.020	50.0	110.0	36.7	36.0	79.2	26.4	22.0	48.4	16.1
0.040	102.0	224.4	74.8	74.0	162.8	54.3	43.0	99.0	33.0
0.060	149.0	327.8	109.3	108.0	237.6	79.2	66.0	143.2	48.4
0.080	196.0	431.2	143.7	142.0	312.4	104.1	86.0	189.2	63.1
0.100	244.2	537.2	179.1	177.0	389.4	129.8	107.0	235.4	78.5
0.200	397.0	873.4	291.1	288.0	633.6	211.2	179.0	393.8	131.3
0.300	504.0	1108.8	369.6	365.0	803.0	267.7	220.0	484.0	161.3
0.400	585.0	1287.0	429.0	423.0	930.6	310.2	235.0	561.0	187.0
0.500	609.0	1339.8	446.6	441.0	970.2	323.4	266.0	583.2	195.1



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	179.1	1000	17.91	1.964
2	0.1	129.8	1000	12.98	1.878
3	0.1	78.5	1000	7.85	1.820

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	291.1	1500	19.41	1.964
2	0.2	211.2	1500	14.08	1.878
3	0.2	131.3	1500	8.75	1.820

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.96
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.87
ÓPTIMO Contenido de Humedad	10.50%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	17.91%	0.2"	19.41%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	12.30%	0.2"	13.50%

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

MÉTODO C

ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

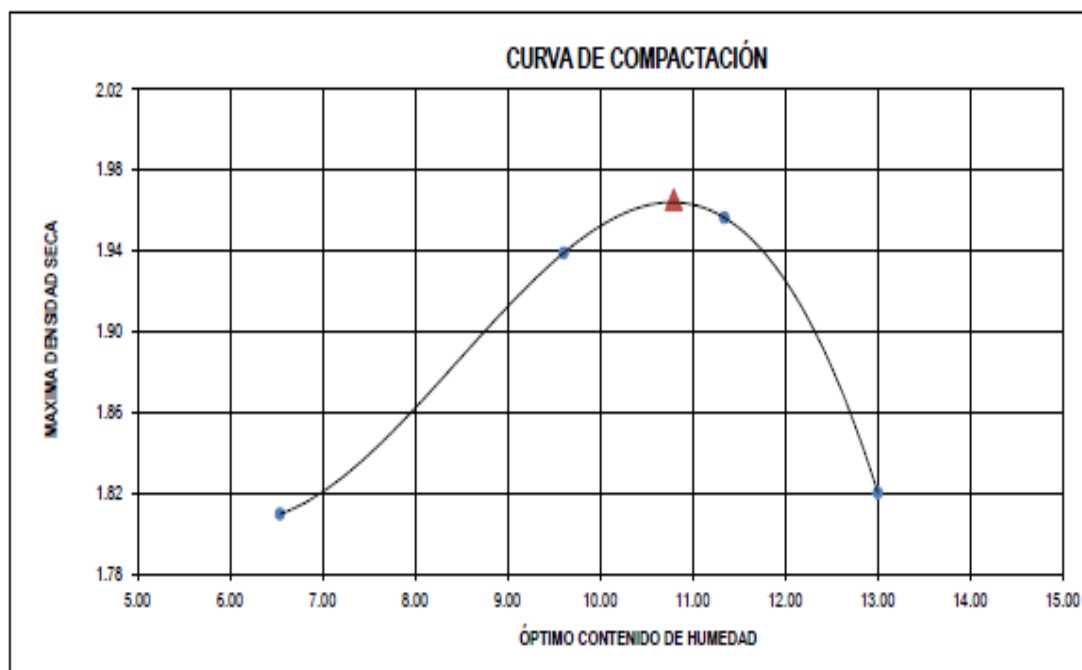
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C - 13

ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	2640
Volumen del Molde cm ³	2111

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6710.00	7126.00	7238.00	6982.00		
Peso de Molde (gr.)	2640.00	2640.00	2640.00	2640.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4070.00	4486.00	4598.00	4342.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.93	2.13	2.18	2.06		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	290.01	293.92	292.20	305.09		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	280.31	279.95	275.25	285.42		
Peso de Agua (gr)	9.70	13.97	16.95	19.67		
Peso de Cápsula (gr.)	132.06	134.58	125.87	134.19		
Peso de Suelo Seco (gr.)	148.25	145.37	149.38	151.23		
% de Humedad	6.54	9.61	11.35	13.01		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.81	1.94	1.96	1.82		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.965
Óptimo Contenido de Humedad (%)	10.80

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C - 13 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

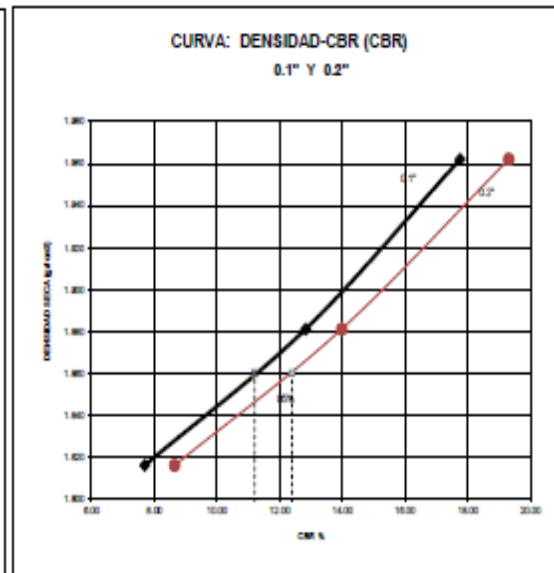
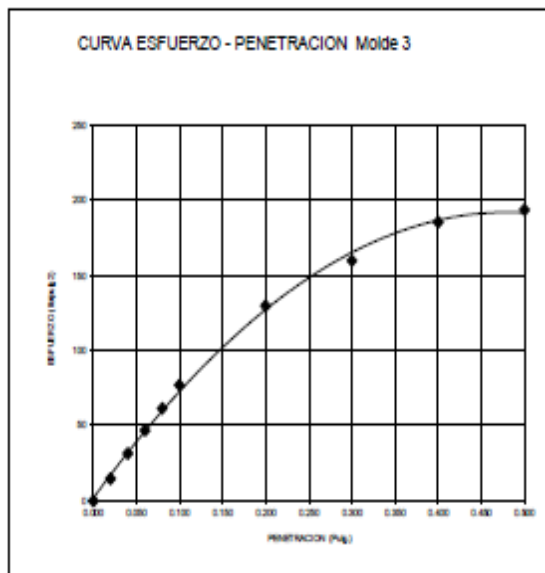
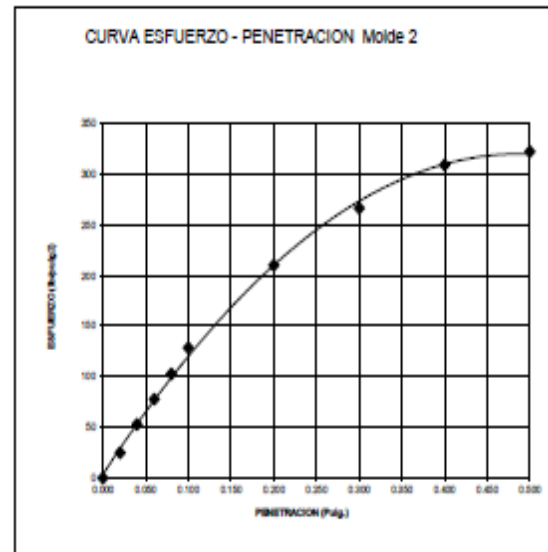
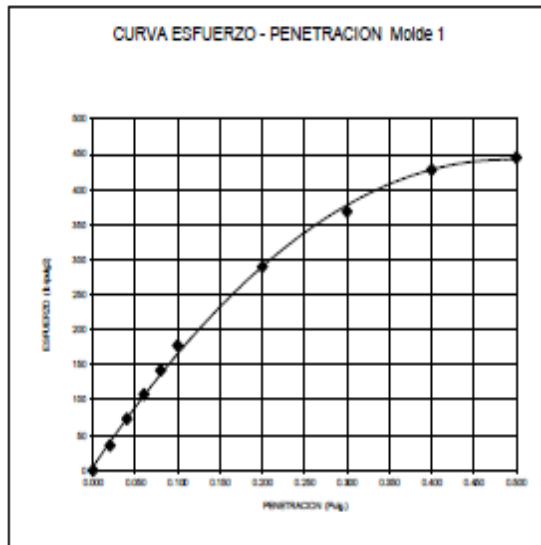
ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8785	8840	8550	8710	8440	8696
Peso de Molde (gr.)	4125	4125	4084	4084	4134	4134
Peso del suelo húmedo (gr.)	4659	4714	4466	4626	4306	4562
Volumen de Molde (cm ³)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.17	2.20	2.08	2.16	2.01	2.13
CAPSULA N°	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	313.78	337.67	385.90	380.44	350.96	369.30
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	294.90	316.45	366.38	357.21	333.10	341.60
Peso de Agua (gr.)	18.88	21.22	19.52	23.23	17.86	27.70
Peso de Cápsula (gr.)	120.56	134.51	185.35	176.35	165.45	152.69
Peso de Suelo Seco (gr.)	174.34	181.94	181.03	180.86	167.65	188.91
% de Humedad	10.83	11.66	10.78	12.84	10.65	14.66
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.962	1.970	1.881	1.913	1.816	1.857

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs									
24 hrs									
48 hrs				NO REGISTRA					
72 hrs									
96 hrs									

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg.	CARGA	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²
0.000		0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
0.020		48.0	105.6	35.2	34.0	74.8	24.9	20.0	44.0	14.7
0.040		100.0	220.0	73.3	72.0	158.4	52.8	43.0	94.6	31.5
0.060		147.0	323.4	107.8	106.0	233.2	77.7	64.0	140.8	46.9
0.080		194.0	426.8	142.3	140.0	308.0	102.7	84.0	184.8	61.6
0.100	1000	242.2	532.8	177.6	175.0	385.0	128.3	103.0	231.0	77.0
0.200	1500	395.0	869.0	289.7	286.0	629.2	209.7	177.0	389.4	129.8
0.300		502.0	1104.4	368.1	363.0	798.6	266.2	218.0	479.6	159.9
0.400		583.0	1282.6	427.5	421.0	926.2	308.7	253.0	556.6	183.5
0.500		607.0	1335.4	445.1	439.0	965.8	321.9	264.0	580.8	193.6



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	177.8	1000	17.76	1.962
2	0.1	128.3	1000	12.83	1.881
3	0.1	77.0	1000	7.70	1.816

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	289.7	1500	19.31	1.962
2	0.2	209.7	1500	13.98	1.881
3	0.2	129.8	1500	8.65	1.816

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.96
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.86
ÓPTIMO Contenido de Humedad	10.80%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	17.76%	0.2"	19.31%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	11.20%	0.2"	12.40%

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

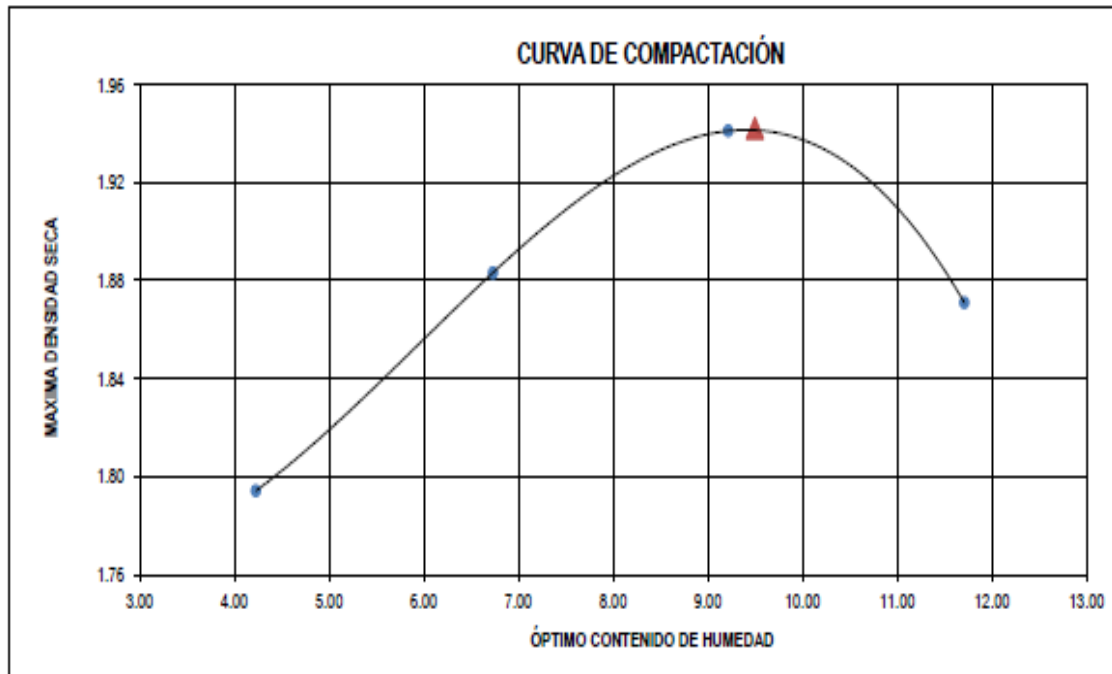
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C - 17

ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	2650
Volumen del Molde cm ³	2110

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6596.00	6891.00	7123.00	7060.00		
Peso de Molde (gr.)	2650.00	2650.00	2650.00	2650.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3946.00	4241.00	4473.00	4410.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.87	2.01	2.12	2.09		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	57.30	60.63	62.30	61.81		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	55.43	57.78	58.12	56.40		
Peso de Agua (gr)	1.87	2.85	4.18	5.41		
Peso de Cápsula (gr.)	11.22	15.45	12.78	10.21		
Peso de Suelo Seco (gr.)	44.21	42.33	45.34	46.19		
% de Humedad	4.23	6.73	9.22	11.71		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.79	1.88	1.94	1.87		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.94
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.50

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C-17 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	10030	10100	9840	10850	9720	10830
Peso de Molde (gr.)	5160	5160	5123	5123	5144	5144
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4870	4940	4717	5727	4576	5686
Volumen de Molde (cm ³)	2296	2296	2285	2285	2298	2298
Volumen del Disco Espaciador (cm ³)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.12	2.15	2.06	2.51	1.99	2.47
CAPSULA Nº	1	2	3	4	5	6
Peso de suelo Húmedo + Cápula (gr.)	83.04	91.62	89.51	90.75	74.10	98.97
Peso de suelo seco + Cápula (gr.)	78.29	85.56	84.08	84.10	70.01	90.01
Peso de Agua (gr.)	4.75	6.06	5.43	6.65	4.09	8.96
Peso de Cápula (gr.)	27.99	28.62	28.02	28.07	26.34	27.10
Peso de Suelo Seco (gr.)	50.30	56.94	56.06	56.03	43.67	62.91
% de Humedad	9.44	10.64	9.65	11.57	9.37	14.24
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.938	1.945	1.882	2.240	1.821	2.166

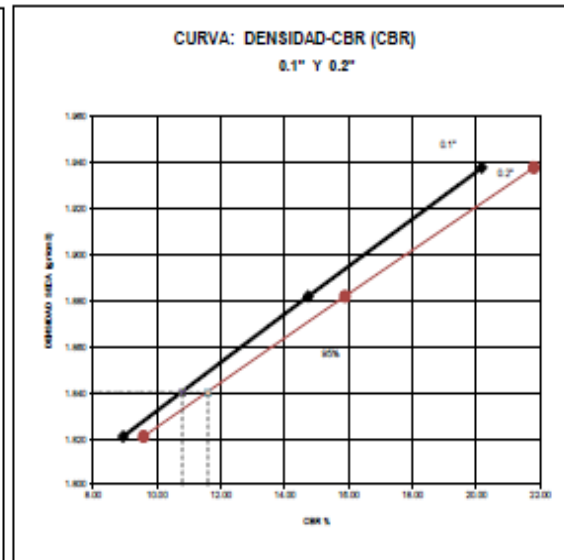
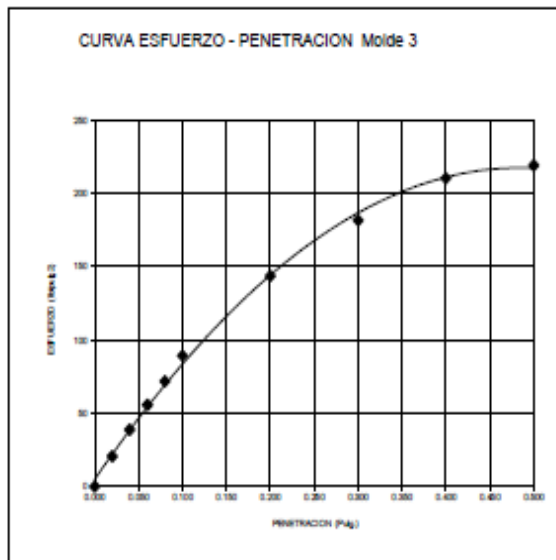
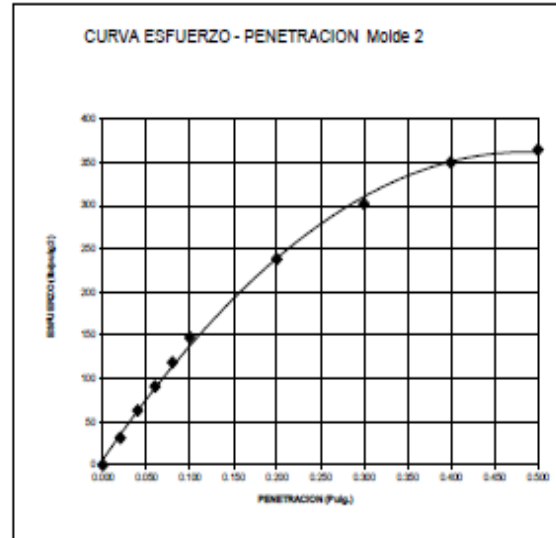
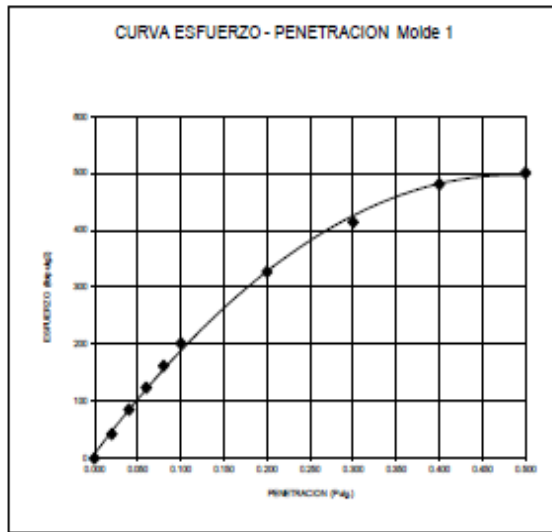
ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	0.115	0.115	0.099	0.085	0.085	0.073	1.135	1.135	0.975
48 hrs	0.030	0.030	0.026	0.090	0.090	0.077	1.165	1.165	1.001
72 hrs	0.037	0.037	0.032	0.103	0.103	0.088	1.195	1.195	1.027
96 hrs	0.395	0.395	0.339	0.114	0.114	0.098	1.235	1.235	1.061

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg.	CARGA	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²	DIAL	lbs.	lbs/pulg ²
0.000		0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0
0.020		58.0	127.6	42.5	43.0	94.6	31.5	28.0	61.6	20.5
0.040		117.0	257.4	85.8	86.0	189.2	63.1	53.0	116.6	38.9
0.060		169.0	371.8	123.9	124.0	272.8	90.9	76.0	167.2	53.7
0.080		221.0	486.2	162.1	162.0	356.4	118.8	98.0	215.6	71.9
0.100	1000	275.2	605.4	201.8	201.0	442.2	147.4	122.0	268.4	89.5
0.200	1500	446.0	981.2	327.1	325.0	715.0	238.3	196.0	431.2	143.7
0.300		565.0	1243.0	414.3	412.0	906.4	302.1	248.0	545.6	181.9
0.400		655.0	1441.0	480.3	477.0	1049.4	349.8	287.0	631.4	210.3
0.500		682.0	1500.4	500.1	497.0	1093.4	364.5	299.0	657.8	219.3

CALICATA : C - 17 ESTRATO : E-01



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	201.8	1000	20.18	1.938
2	0.1	147.4	1000	14.74	1.882
3	0.1	89.5	1000	8.95	1.821

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	327.1	1500	21.80	1.938
2	0.2	238.3	1500	15.89	1.882
3	0.2	143.7	1500	9.58	1.821

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.94
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.84
OPTIMO Contenido de Humedad	9.50%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	20.18%	0.2"	21.80%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	10.80%	0.2"	11.60%

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

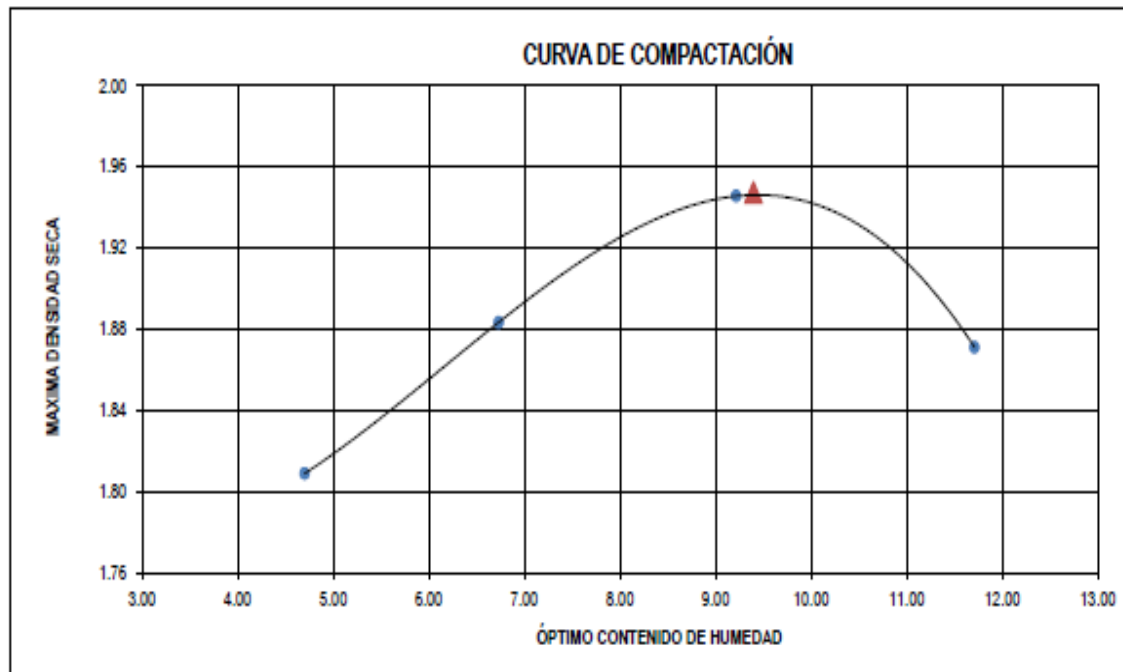
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCACURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA : C - 21

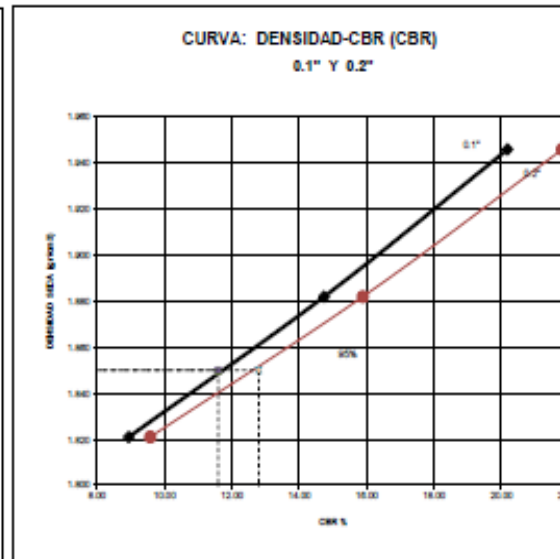
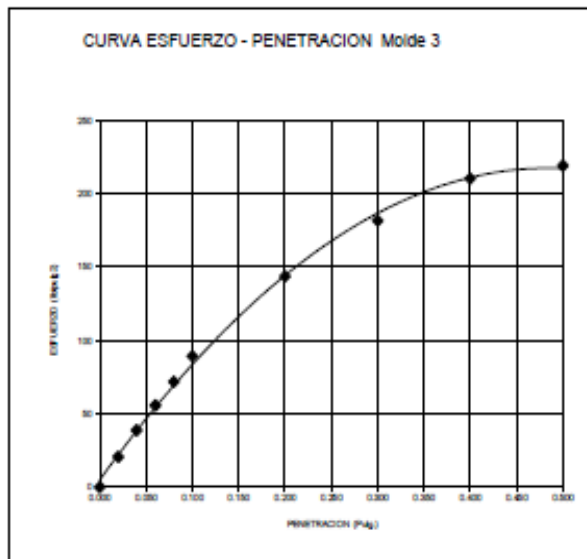
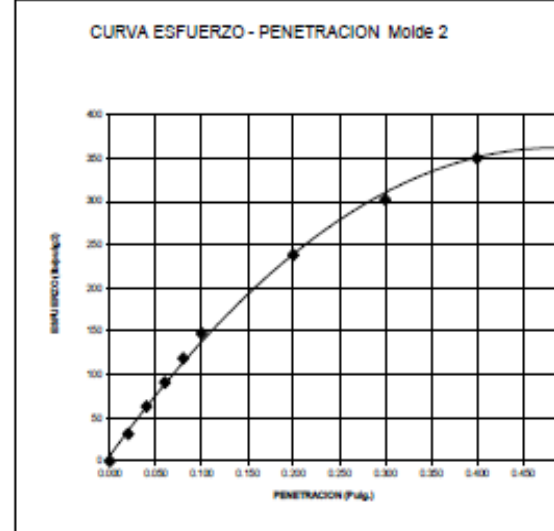
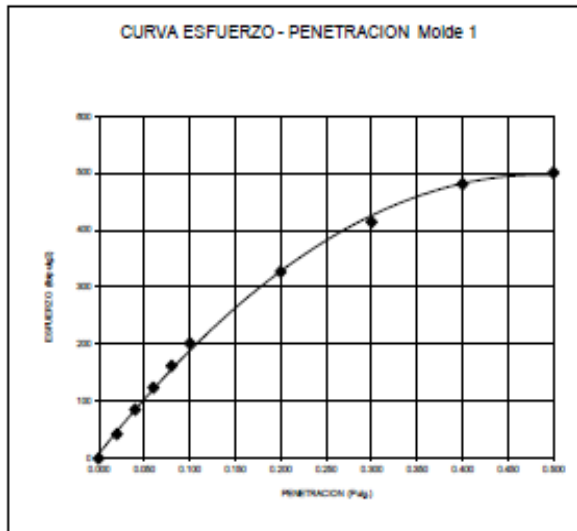
ESTRATO : E-01

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	2730
Volumen del Molde cm ³ .	2110

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6726.00	6971.00	7213.00	7140.00		
Peso de Molde (gr.)	2730.00	2730.00	2730.00	2730.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	3996.00	4241.00	4483.00	4410.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.89	2.01	2.12	2.09		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	82.64	85.97	87.64	87.15		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	80.57	83.12	83.46	81.74		
Peso de Agua (gr)	2.07	2.85	4.18	5.41		
Peso de Cápsula (gr.)	36.56	40.79	38.12	35.55		
Peso de Suelo Seco (gr.)	44.01	42.33	45.34	46.19		
% de Humedad	4.70	6.73	9.22	11.71		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	1.81	1.88	1.95	1.87		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	1.947
Óptimo Contenido de Humedad (%)	9.40



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	201.8	1000	20.18	1.946
2	0.1	147.4	1000	14.74	1.882
3	0.1	89.5	1000	8.95	1.821

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	327.1	1500	21.80	1.946
2	0.2	238.3	1500	15.89	1.882
3	0.2	143.7	1500	9.58	1.821

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	1.95
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	1.85
ÓPTIMO Contenido de Humedad	9.40%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	20.18%	0.2"	21.80%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	11.60%	0.2"	12.80%

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO
MÉTODO C
ASTM D-1557**

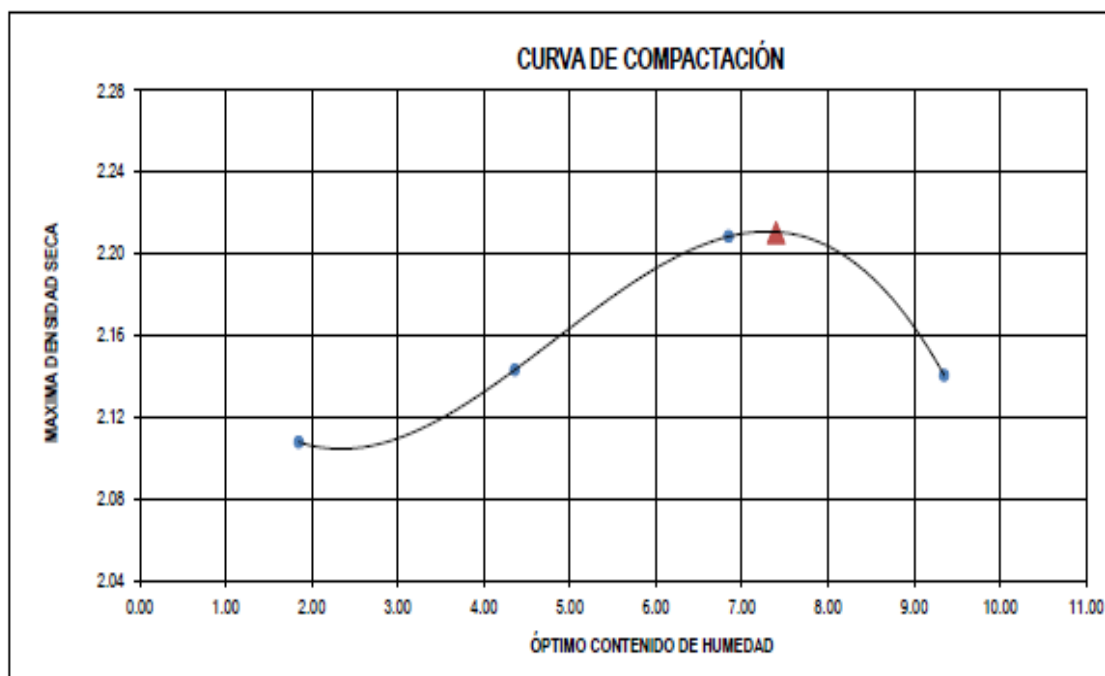
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 SOLICITANTE : HUAMAN MAS RÓMULO / TELLO ACUÑA HUMBERTO
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : HUANCAS - CHACHAPOYAS - AMAZONAS
 FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CANTERA : HIGOS URCO

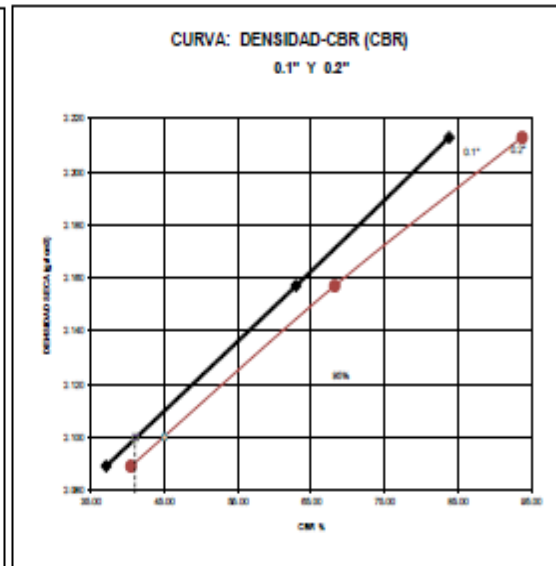
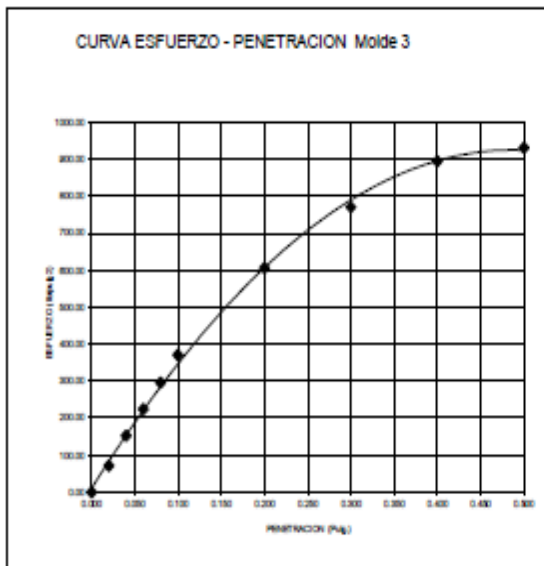
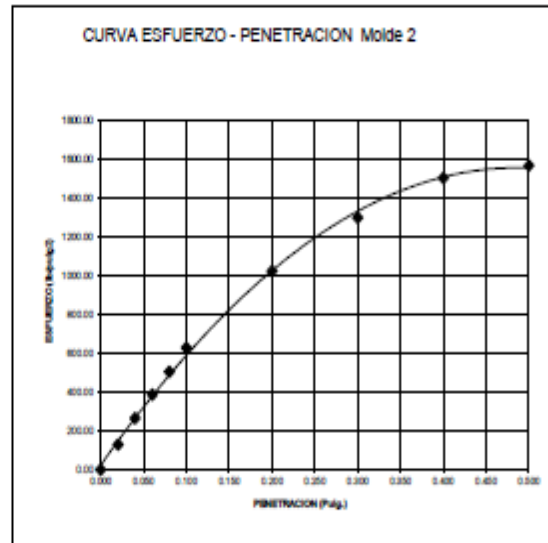
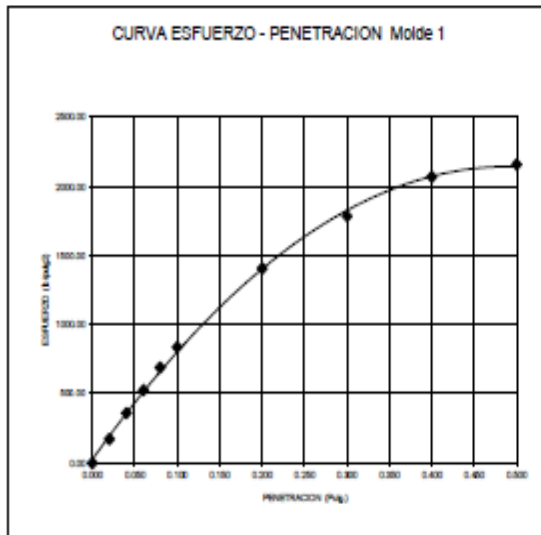
MUESTRA : AFIRMADO

Molde Nº	S - 124
Peso del Molde gr.	2680
Volumen del Molde cm ³ .	2115

MUESTRA Nº	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	7220.00	7410.00	7670.00	7630.00		
Peso de Molde (gr.)	2680.00	2680.00	2680.00	2680.00		
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4540.00	4730.00	4990.00	4950.00		
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	2.15	2.24	2.36	2.34		
CAPSULA Nº	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	195.16	192.39	194.08	205.18		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	192.16	185.40	182.90	189.83		
Peso de Agua (gr)	3.00	6.99	11.18	15.35		
Peso de Cápsula (gr.)	30.02	25.14	19.63	25.71		
Peso de Suelo Seco (gr.)	162.14	160.26	163.27	164.12		
% de Humedad	1.85	4.36	6.85	9.35		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm ³)	2.11	2.14	2.21	2.14		



Máxima densidad Seca (gr/cm ³)	2.21
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.40



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	838.0	1000	83.80	2.213
2	0.1	629.2	1000	62.92	2.157
3	0.1	370.3	1000	37.03	2.089

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	1406.3	1500	93.75	2.213
2	0.2	1022.9	1500	68.19	2.157
3	0.2	606.1	1500	40.41	2.089

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	2.21
Máxima Densidad Seca (gr./cm3) al 95 %	2.10
ÓPTIMO Contenido de Humedad	7.40%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	83.80%	0.2"	93.75%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	41.00%	0.2"	45.00%

✓ ESTUDIO DE IMPACTO VIAL - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS-2019”

ASPECTOS GENERALES

INTRODUCCIÓN

El presente documento: “Estudio de Impacto Ambiental” detallado fue elaborado motivo del proyecto denominado: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS -2019”**; dicho documento permitirá la articulación sistemática de la obra proyectada con la dinámica medio ambiental de la zona; constituyéndose como la herramienta de viabilidad técnica, sostenible que permitirá prevalecer el criterio preventivo y de manejo de sus recursos asociados.

Es resultado de un estudio exhaustivo de indicadores e índices ambientales, recopilación, selección, procesamiento de información bibliográfica y proyección de impactos ambientales a generarse durante la etapa de ejecución, operación y cierre del proyecto; incorpora aquellas medidas de corrección, mitigación y/o prevención según el impacto evaluado, los cuales se plasman a través de un sistema de identificación matricial y un Plan de Manejo de pasivos ambientales.

Con el cumplimiento del presente documento se busca armonizar el desempeño o ejecución del proyecto con la dinámica medio ambiental evitando alteraciones que estén fuera de los límites máximos permisibles estipulado en la normatividad nacional; con miras a conllevar un ambiente ecológicamente equilibrado para toda especie involucrada respecto al esquema de desarrollo sostenible en que se proyecta las localidades intervenidas motivo del proyecto.

Su ejecución obedece a una imperiosa necesidad de cobertura de demanda,

justificada por parte de la población y autoridades involucradas ya que de ello depende la accesibilidad de los pobladores y transeúntes a los diversos mercados de distritos y localidades de la región Amazonas.

Por lo tanto deberá ser imprescindible la construcción de dicha obra el mismo que reúne las condiciones apropiadas y estudios necesarios para la ejecución y puesta en marcha, factor que contribuirá sustancialmente al comercio como actividad de gran importancia.

GENERALIDADES

Las vías de comunicación constituyen un medio de gran importancia en el desarrollo de los pueblos, porque permite enlazar a las ciudades y establecer entre ellas lazos comerciales y/o de integración, pues a través de ella transita el flujo de personas y de productos comerciales.

El problema del transporte y la intercomunicación entre los pueblos del país, es una de las causas que originan el subdesarrollo de éstos, por consiguiente es necesario vincular los factores determinantes como el Económico social y cultural, mediante una red vial eficiente que permita su integración y un efectivo desarrollo de las regiones y por ende del país.

En nuestra región existen diferentes centros poblados, distritos y provincias, donde el único medio de comunicación son los denominados caminos de herradura; en otros casos se cuenta con camino carrozables y carreteras que no cumplen con los requerimientos técnicos necesarios y por consiguiente no brindan un servicio eficiente, lo cual limita el desarrollo de servicios básicos como comunicación, infraestructura de salud, educación, vivienda, etc. entonces es necesario que se cuente con un plan integral de desarrollo vial que se llegue a ejecutar.

La Carretera cruce aeropuerto – mirador de Huancaurco, permitirá que se integren zonas agrícolas, y turísticas, así como también que los costos bajen en forma considerable de los productos requeridos por las localidades asentadas por estos lugares, permitiendo la habilitación de más tierras de cultivo y que se atienda a

una población flotante, que se incrementa día a día; actualmente esta vía no se encuentra habilitada para ser transitable como trocha carrozable, por lo que una vez iniciado el trabajo de construcción debe tener constante mantenimiento.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

El presente documento (Estudio de Impacto Ambiental) constituye la herramienta técnica de viabilidad ambiental para la adecuación del proyecto en la actual reglamentación vigente; con ello se pretende evitar la generación de acciones adversas al proyecto y ecosistemas (naturales y antrópicos) involucrados; evitando el deterioro ecológico y promoviendo la mejor prestación de servicio vial y ambiental en la zona.

OBJETIVOS DEL INFORME DE EVALUACIÓN SOCIO-AMBIENTAL (IESA)

El objeto del presente estudio, es conformar la herramienta técnico profesional de apoyo legal, que permita sustentar en materia ambiental la ejecución del expediente técnico: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS- 2019”**.

Objetivo General

Lograr la conservación del entorno ambiental, mediante la predicción e identificación de los impactos ambientales potenciales a generarse motivo de la puesta en marcha y operación del proyecto, estableciéndose las medidas ambientales pertinentes que permitan evitar, prevenir, mitigar o compensar los impactos negativos a generarse sobre los componentes físico, biológico, socioeconómico y cultural del ámbito de trabajo.

Objetivos Específicos

Identificar las acciones potenciales del proyecto que puedan generar impactos ambientales negativos y positivos.

Realizar el diagnóstico ambiental pre-operacional del área de influencia del proyecto.

Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar durante las diferentes etapas de ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Proponer medidas que permitan prevenir, mitigar o corregir los efectos adversos significativos de la obra proyectada, así como fortalecer los impactos positivos.

ALCANCES

El IESA incluye, entre los aspectos principales, una descripción de las características técnicas del proyecto; un diagnóstico del ambiente del área de influencia del proyecto que podría ser impactado por éste; la identificación de los impactos ambientales, positivos y negativos, que podrían ocurrir; así como un Plan de Manejo Socio-Ambiental, que contiene un conjunto de medidas estructuradas en programas de manejo ambiental que permitirán prevenir, mitigar, controlar o evitar los impactos ambientales negativos, durante la ejecución de la obra así como durante su puesta en operación, incluyendo los costos estimados para su implementación.

En el IESA se tuvieron en cuenta las principales actividades del proyecto y su posible grado de afectación sobre los elementos o componentes del medio ambiente de su ámbito de influencia. Estos elementos fueron determinados luego de analizar la información existente acerca de los componentes físicos, biológicos y socio-económicos que tendrían interrelación con las actividades del proyecto.

ASPECTO METODOLÓGICO:

La metodología empleada está basada en la normatividad ambiental existente; en concordancia con el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446) y con la normatividad estipulada como técnica de Políticas y Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental para el Perú, elaborado por el CONAM; adicionalmente a ello se ha empleado los manuales y guías referentes a rehabilitación y mantenimiento de caminos vecinales.

El Manual de concientización ambiental para la rehabilitación y el

mantenimiento de caminos rurales y manual de reforestación para la protección de márgenes y zonas aledañas a los caminos rurales.

El presente documento se constituye como un Estudio de Impacto Ambiental semidetallado; el mismo que comprende una serie de consideraciones a implementarse como medidas de corrección, prevención, control y mitigación de impactos ambientales negativos (Plan de Manejo Ambiental).

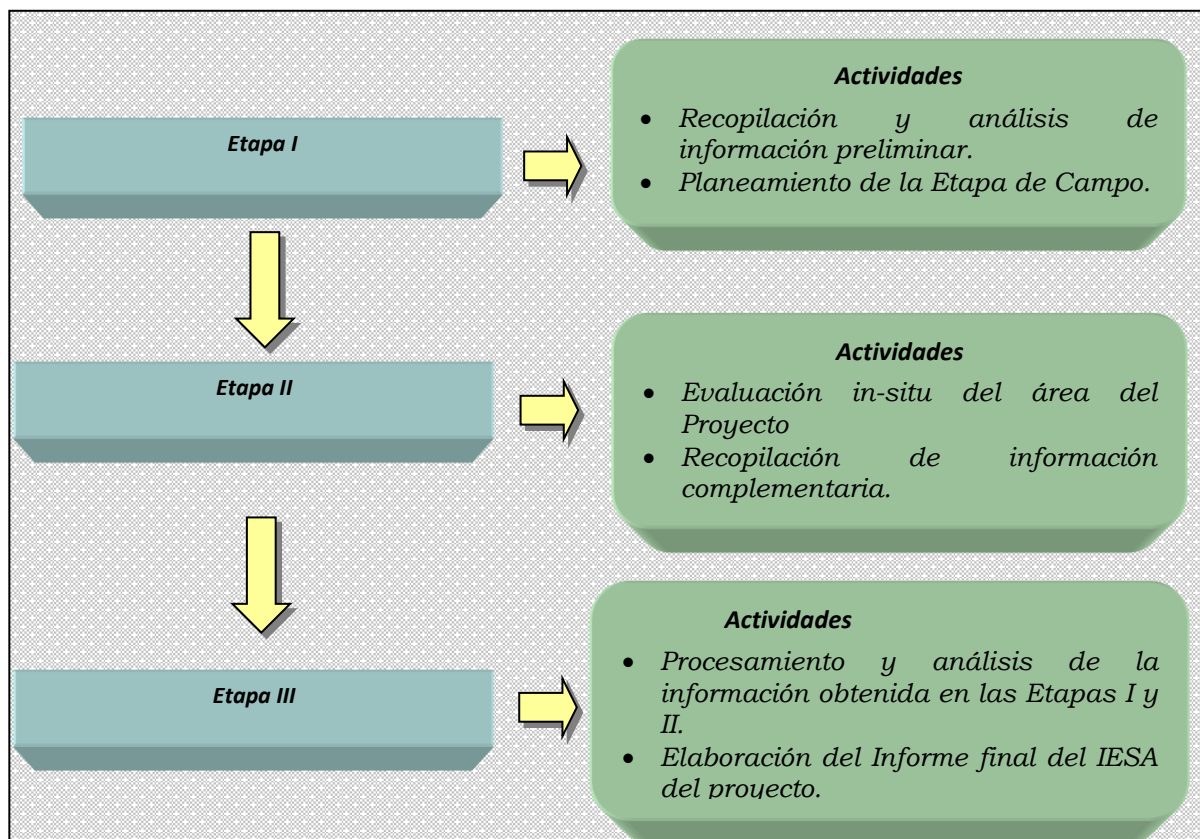
Se identificarán los impactos más importantes con descripciones y valuaciones cualitativas y cuantitativas; teniendo como finalidad servir como indicador de la incidencia ambiental que las acciones del proyecto con sus etapas ocasionen, sin mayores pretensiones.

La identificación, predicción y caracterización de impactos se realizó teniendo en cuenta los métodos y técnicas ya establecidas y fijadas por las normas nacionales en materia de evaluación de impactos ambientales, es así que se tuvo en consideración la aplicación del método de matrices. Por tener un mayor carácter de consistencia y dar a conocer una valoración cualitativa y cuantitativa del impacto, en todo este proceso se constituye como un instrumento de mucha importancia el filtrado o cribado del proyecto (Screening).

La parte final del documento estará constituido por el Plan de Manejo Ambiental el mismo que tendrá un carácter de organización sistemática, incorporando acciones desde el inicio de ejecución del proyecto hasta la etapa de cierre del proyecto.

La secuencia metodológica del IESA fue estructurada en tres etapas: Etapa Preliminar de Gabinete, Etapa de Campo y Etapa Final de Gabinete, las mismas que se ilustran en la Figura 1.1 y se describen a continuación:

Figura 1.1 Etapas del Informe de Evaluación Socio-Ambiental



Etapa preliminar de gabinete

Constituye la primera etapa del Informe de Evaluación Socio-Ambiental

Comprende las actividades de recopilación y análisis preliminar de información temática (cartográfica y alfanumérica) sobre el tema y área de estudio, así como la preparación de los instrumentos técnicos (fichas técnicas) para el levantamiento de información complementaria en la siguiente etapa. También se preparó el mapa base preliminar del Área de Influencia del proyecto.

- Información Cartográfica
 - ❖ Carta Nacional, elaborada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1/100,000.
 - ❖ Carta Geológica, elaborada por el Instituto Geológico, Minero Metalúrgico (INGEMMET).
 - ❖ Mapa Ecológico del Perú, elaborado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

- ❖ Mapa de Clasificación de Tierras del Perú, elaborado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).
- ❖ Mapas de Zonificación Ecológica Económica de la Región Amazonas, elaborado por el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana, Gobierno Regional Amazonas.

- **Información Bibliográfica**

- ❖ ONERN (1976). Inventario y Evaluación de los Recursos Suelos y Forestales de la Zona.
- ❖ INEI (2007). Censos Nacionales: XI de Población y VI de Vivienda. Departamento de Amazonas.
- ❖ INEI (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. Departamento de Amazonas.
- ❖ Además de otras fuentes bibliográficas que se listan en el Capítulo 9.0 - Bibliografía, del presente Informe.

Etapa de campo

Constituye la segunda etapa del IESA y consistió en la verificación in-situ del área del proyecto, así como en la recopilación de información complementaria sobre los diversos tópicos que comprende el IESA: Aspectos Sociales, Económicos, Físicos y Biológicos del Área de Influencia del Proyecto, para cuyo efecto se visitaron instituciones como: Municipalidad local, establecimientos de salud, dependencias del Ministerio de Agricultura, etc.

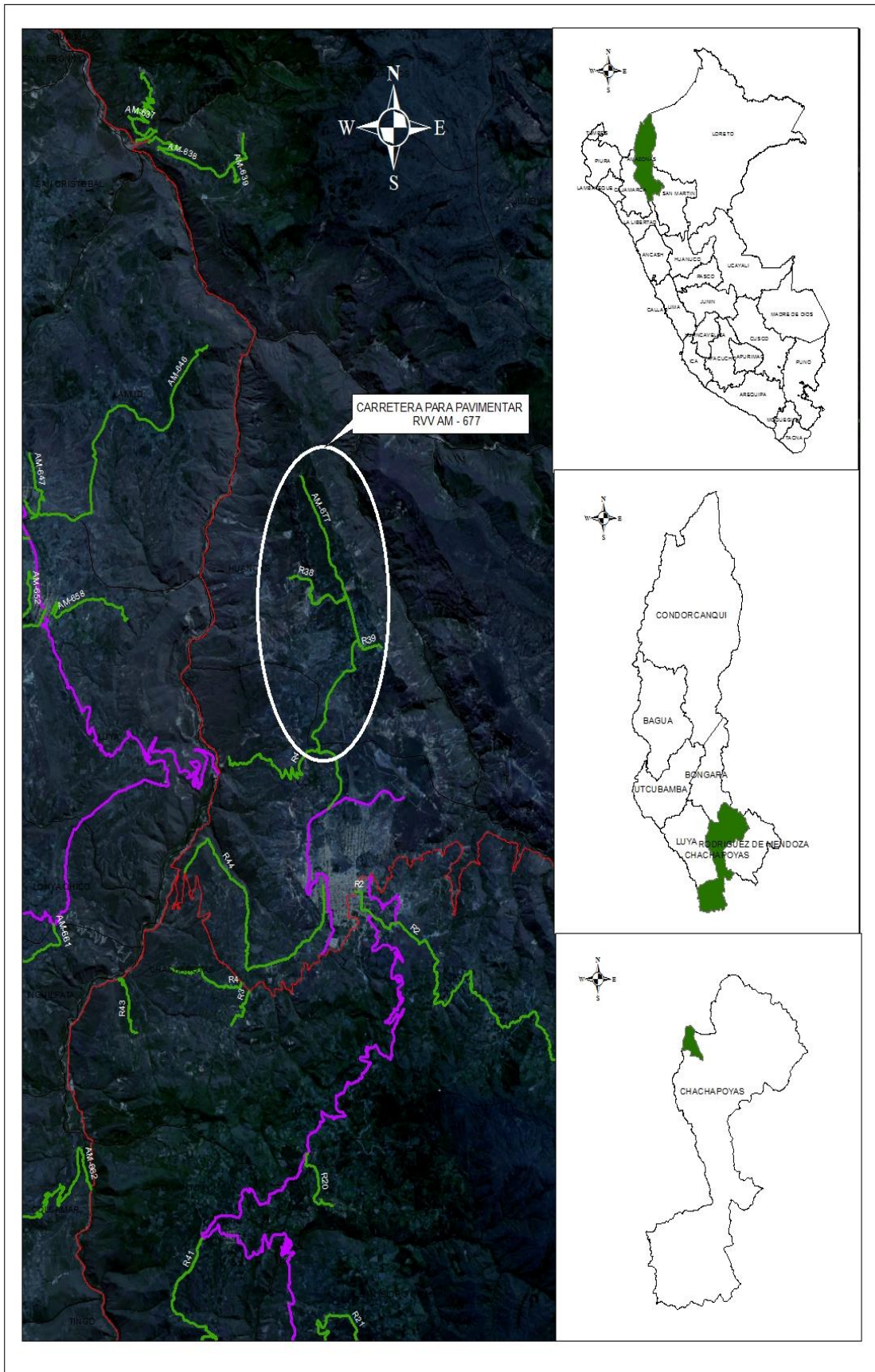
Etapa Final de Gabinete

En esta tercera y última etapa del IESA, se realizó el procesamiento de la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitió obtener Cuadros estadísticos, gráficos e indicadores de utilidad para el análisis ambiental correspondiente. Este proceso finalmente dio como resultado el presente Informe.

Imagen Satelital.



Ubicación del Proyecto.



MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

MARCO LEGAL

En nuestro país, en las últimas décadas se ha logrado un significativo avance en el campo de la legislación ambiental. En efecto, han sido promulgadas importantes normas que sirven como instrumento jurídico para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible de nuestro país. El cumplimiento de estas normas se viene fortaleciendo en los últimos años, en la medida que los actores del desarrollo van tomando conciencia sobre la necesidad de hacer un uso responsable de los recursos naturales y el ambiente en general. Así se tiene:

NORMATIVIDAD GENERAL

- Constitución Política del Perú

Los logros normativos en el ámbito ambiental en nuestro medio se inician formalmente con la Constitución Política del Perú de 1979, la cual en su **artículo 123°** establecía:

Todos tienen el derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental”. Aspecto que se ratifica en la Constitución Política de 1993, señalando en su artículo 2°, inciso 22 que: “Toda persona tiene derecho a: la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado de desarrollo de su vida”. Asimismo, en los artículos 66°, 67°, 68° y 69° se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de éstos; así como, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Asimismo, la Constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues a nadie puede privarse de su propiedad (Art. 70°). Sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés nacional, declarados por Ley, éstos podrán expropiar propiedades para su ejecución; para lo cual, se deberá indemnizar previamente a las personas y/o familias que resulten afectadas.

- **Ley General Del Ambiente N° 28611 (07/10/2005 (Cnr))**

Artículo 24°.- Del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

24.1 Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeto, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

24.2 Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.

Artículo 25°.- De los Estudios de Impacto Ambiental

Los Estudios de Impacto Ambiental – EIA, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA.

Artículo 26°.- De los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental

26.1 La Autoridad ambiental competente puede establecer y aprobar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA, para facilitar la adecuación de una actividad económica a obligaciones ambientales nuevas, debiendo asegurar su debido cumplimiento en plazos que establezcan las respectivas normas, a través de objetivos de desempeño ambiental explícitos, metas y un cronograma de avance de cumplimiento, así como las medidas de prevención, control, mitigación, recuperación y eventual compensación que corresponda. Los informes sustentatorios de la definición

de plazos y medidas de adecuación, los informes de seguimiento y avances en el cumplimiento del PAMA, tienen carácter público y deben estar a disposición de cualquier persona interesada. 26.2 El incumplimiento de las acciones definidas en los PAMA, sea durante su vigencia o al final de éste, se sanciona administrativamente, independientemente de las sanciones civiles o penales a que haya lugar.

Artículo 27°.- De los planes de cierre de actividades

Los titulares de todas las actividades económicas deben garantizar que al cierre de actividades o instalaciones no subsistan impactos ambientales negativos de carácter significativo, debiendo considerar tal aspecto al diseñar y aplicar los instrumentos de gestión ambiental que les correspondan de conformidad con el marco legal vigente. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con las autoridades ambientales sectoriales, establece disposiciones específicas sobre el cierre, abandono, post-cierre y post abandono de actividades o instalaciones, incluyendo el contenido de los respectivos planes y las condiciones que garanticen su adecuada aplicación.

Artículo 28°.- De la Declaratoria de Emergencia Ambiental

En caso de ocurrencia de algún daño ambiental súbito y significativo ocasionado por causas naturales o tecnológicas, el CONAM, en coordinación con el Instituto Nacional de Defensa Civil y el Ministerio de Salud u otras entidades con competencia ambiental, debe declarar la Emergencia Ambiental y establecer planes especiales en el marco de esta Declaratoria. Por ley y su reglamento se regula el procedimiento y la declaratoria de dicha Emergencia.

Artículo 29°.- De las normas transitorias de calidad ambiental de carácter especial

La Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con las autoridades competentes, puede dictar normas ambientales transitorias de aplicación específica en zonas ambientalmente críticas o afectadas por desastres, con el propósito de contribuir a su recuperación o superar las situaciones de emergencia. Su establecimiento, no excluye la aprobación de otras normas,

parámetros, guías o directrices, orientados a prevenir el deterioro ambiental, proteger la salud o la conservación de los recursos naturales y la diversidad biológica y no altera la vigencia de los ECA y LMP que sean aplicables.

Artículo 30°.- De los planes de descontaminación y el tratamiento de pasivos ambientales

30.1 Los planes de descontaminación y de tratamiento de pasivos ambientales están dirigidos a remediar impactos ambientales originados por uno o varios proyectos de inversión o actividades, pasados o presentes. El Plan debe considerar su financiamiento y las responsabilidades que correspondan a los titulares de las actividades contaminantes, incluyendo la compensación por los daños generados, bajo el principio de responsabilidad ambiental.

30.2 Las entidades con competencias ambientales promueven y establecen planes de descontaminación y recuperación de ambientes degradados. La Autoridad Ambiental Nacional establece los criterios para la elaboración de dichos planes.

30.3 La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la Autoridad de Salud, puede proponer al Poder Ejecutivo el establecimiento y regulación de un sistema de derechos especiales que permita restringir las emisiones globales al nivel de las normas de calidad ambiental. El referido sistema debe tener en cuenta:

- Los tipos de fuentes de emisiones existentes;
 - Los contaminantes específicos;
 - Los instrumentos y medios de asignación de cuotas;
 - Las medidas de monitoreo; y
 - La fiscalización del sistema y las sanciones que correspondan.
- Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales – LOARN

Fue promulgada mediante Ley N° 26821. Esta Ley, norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, estableciendo un marco adecuado para el fomento de la inversión, procurando un

equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y, el desarrollo integral de la persona humana.

Aquí se señala que los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Además, se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes (Art. 5).

La norma señala las condiciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisando que los recursos naturales deben utilizarse en forma sostenible, lo cual implica que su manejo debe ser racional (Art. 28).

Por tanto, el otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales no es absoluto ya que se encuentra sujeto a condiciones por parte del titular del derecho. Estas condiciones, sin perjuicio de lo dispuesto en leyes especiales, son las siguientes (Art.29):

- Utilizar el recurso natural para los fines para los que fue otorgado, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.
- Cumplir con las obligaciones dispuestas por la legislación especial respectiva.
- Cumplir con los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y los planes de manejo correspondiente, establecido en la legislación de la materia.
- Cumplir con la respectiva retribución económica, de acuerdo a las modalidades establecidas en la legislación correspondiente.

En caso de incumplimiento con estas condiciones se determinará la caducidad del derecho, ello de acuerdo a lo establecido en los procedimientos señalados en las leyes especiales. Dicha caducidad implica la reversión al Estado del derecho de aprovechamiento concedido, lo cual opera desde el momento de la inscripción de la

cancelación del título correspondiente.

Cabe señalar que la retribución económica que debe abonarse por la explotación de los recursos naturales se encuentra regulada por la legislación del canon (Ley 27406 modificada por Ley 27763 y su respectivo reglamento D.S. 004-2002-EF).

- **Ley de Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).**

Mediante Ley N° 26410, del 02-12-94, fue creado el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) como organismo descentralizado, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía funcional, económica, financiera, administrativa y técnica, que depende del Presidente del Consejo de Ministros.

Es el organismo rector de la política nacional ambiental que tiene la finalidad de planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación. Se encuentra integrado por; a) Un Órgano Directivo, b) Órgano Ejecutivo (Secretaría Ejecutiva) y un Órgano Consultivo (Comisión Consultiva).

- **Código Penal - Delitos contra la Ecología**

Para penalizar cualquier alteración del Medio Ambiente, se dicta el D. Leg. N° 635, del 08.ABR.91. Delitos contra la Ecología, que en su artículo 304° precisa: que él que contamine el ambiente con residuos sólidos, líquidos o gaseosos, por encima de límites permisibles, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de un (1) año, ni mayor de tres (3) años.

Asimismo, la Ley N° 26631, del 21.JUN.1996 dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la Legislación Ambiental, la cual en su Artículo 1°, establece que: “La formalización de la denuncia por los delitos tipificados en título Décimo Tercero del Libro Segundo

del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental”.

En su Art. 308º.- referido a la comercialización de flora y fauna protegidas, establece que él que caza, captura, recolecta, extrae o comercializa especies de flora o fauna que están legalmente protegidas, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de tres años.

La pena será no menor de dos ni mayor de cuatro años, y ciento ochenta a trescientos sesenta y cinco días de multa cuando:

- El hecho se comete en período de reproducción de semillas o de reproducción o crecimiento de las especies.
- El hecho se comete contra especies raras o en peligro de extinción.
- El hecho se comete mediante el uso de explosivos o sustancias tóxicas.

- **Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada**

D. Leg. N° 757, del 13.NOV.91. El marco general de política para la actividad privada y la conservación del ambiente está expresado por el Artículo 49º, donde se señala que el Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio-económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales; garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.

Asimismo, el Artículo 9º del mismo dispositivo deroga toda disposición legal que fije modalidades de producción o índices de productividad, que prohíba u obligue a la utilización de insumos o procesos tecnológicos. En general, que intervenga en los procesos productivos de las empresas en función al tipo de actividad económica que desarrollen, su capacidad instalada, o cualquier otro factor económico similar, salvo disposiciones

legales referidas a la higiene y seguridad industrial, la conservación del ambiente y la salud.

- **Ley General de Aguas**

D.L. N° 17752, del 24.JUL.1969. Esta Ley con sus reglamentos y modificatorias (D.S. N° 261-69-AP del 12.DIC.69 y D.S. N° 007-83-A del 11.MAR.83) en su Título II, prohíbe mediante el artículo 22° (Cap. II) verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad de agua y ocasionar daños a la salud humana o poner en peligro recursos hidrobiológicos de los cauces afectados; así como, perjudicar el normal desarrollo de la flora y fauna. Asimismo, refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados para alcanzar los límites permisibles.

Para el caso de utilización de aguas subterráneas, el Artículo 111° del Reglamento de la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario (Decreto Supremo N° 048-91-AG) del 11.NOV.91, establece que la utilización de las aguas subterráneas se sujetará a lo estipulado en los artículos pertinentes del Reglamento del Título IV “de las Aguas Subterráneas” de la Ley General de Aguas. El reglamento mencionado fue aprobado por Decreto Supremo N° 274-69-AP/DGA del 30.DIC.69. El artículo 70° de la Ley General de Aguas, señala que todo aquel que con ocasión de efectuar estudios, explotaciones o exploraciones mineras, petrolíferas o con cualquier otro propósito, descubriese o alumbrase aguas, está obligado a dar aviso inmediato a la Autoridad en Aguas y no podrá utilizarlas sin permiso, autorización o licencia. (Alumbramiento: Acción de descubrir aguas subterráneas y hacerlas aflorar). Además, se establecen las acciones a tomar en casos de Alumbramiento de las aguas subterráneas, contaminación, responsabilidades del Estado y responsabilidades del usuario, entre otros.

- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y actividades.

Ley N° 26786, del 13.MAY.1997, establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta Ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes.

Las actividades a realizarse no requerirán una coordinación directa con el CONAM. La Autoridad Competente Ambiental para dichas actividades hará de conocimiento respectivo al CONAM, si el caso lo requiriese.

- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental

Ley N° 27446, del 23.ABR.2001. Este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.

La norma señala diversas categorías en función al riesgo ambiental. Dichas categorías son las siguientes: Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental; Categoría II – Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, Categoría III – Estudio de Impacto Ambiental Detallado. Cabe precisar que hasta la fecha no se ha expedido el reglamento de esta Ley.

La Ley 27446 ha creado el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SNEIA), como el marco legal general aplicable a la evaluación de impactos ambientales. Estas normas sectoriales respectivas seguirán siendo aplicables en tanto no se opongan a esta nueva norma.

Así, los sectores continuarán aplicando su normativa sectorial hasta que se dicte el reglamento de la nueva Ley.

La promulgación de esta nueva norma ha tenido como fundamento la constatación de múltiples conflictos de competencias entre sectores, y la existencia de una diversidad de procedimientos de evaluación ambiental. Esta norma busca ordenar la gestión ambiental en esta área estableciendo un sistema único, coordinado y uniforme de identificación, prevención, supervisión, corrección y control anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión.

Debe resaltarse que la norma señala que los proyectos de inversión que puedan causar impactos ambientales negativos no podrán iniciar su ejecución; y ninguna autoridad podrá aprobarlos, autorizarlos, permitirlos, concederlos o habilitarlos si no se cuenta previamente con la Certificación Ambiental expedida mediante resolución por la respectiva autoridad competente.

Para obtener esta certificación, deberá tomarse como base la categorización que esta norma establece en función a la naturaleza de los impactos ambientales derivados del proyecto. Así, se han establecido las siguientes categorías:

- a) Categoría I. Para aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo. En este caso, se requiere de una Declaración de Impacto Ambiental.
- b) Categoría II. Comprende los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos ambientales pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables. Requieren de un EIA semi detallado.
- c) Categoría III. Incluye los proyectos cuyas características, envergadura y/o localización pueden producir impactos ambientales negativos significativos desde el punto de vista cuantitativo o cualitativo, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente. En este caso, se requiere de un EIA detallado.

Para determinar la ubicación de un proyecto en una determinada categoría se deberán aplicar los criterios de protección señalados en la norma y que están referidos, entre otros, a la protección de la salud de las personas y la integridad y calidad de los ecosistemas y recursos naturales y culturales.

Con respecto al contenido del EIA, la norma establece que éste deberá contener tanto una descripción de la acción propuesta como de los antecedentes de su área de influencia, la identificación y caracterización de

los impactos durante todo el proyecto, la estrategia de manejo ambiental (incluyendo según sea el caso: el plan de manejo ambiental, el plan de contingencias, el plan de compensación y el plan de abandono), así como el plan de participación ciudadana y los planes de seguimiento, vigilancia y control. Asimismo, deberá adjuntarse un resumen ejecutivo de fácil comprensión. Las entidades autorizadas para la elaboración del EIA deberán estar registradas ante las autoridades competentes, quedando el pago de sus servicios a cargo del titular del proyecto.

Respecto a la autoridad competente para el cumplimiento de esta ley, se ha señalado que son las mismas autoridades ambientales nacionales (CONAM) y sectoriales con competencias ambientales (Ministerios). Se señala que, en particular, es competente el Ministerio del Sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente o titular del proyecto; especificándose, en igual sentido que la legislación vigente, que en caso que el proyecto incluyera dos o más actividades de competencia de distintos sectores, la autoridad será únicamente el Ministerio del Sector al que corresponda la actividad de la empresa proponente por la que ésta obtiene sus mayores ingresos brutos anuales. Por último, se establece que en caso sea necesaria la dirimencia sobre la asignación de competencia, corresponderá al Consejo Directivo del CONAM definir la autoridad competente.

- **Ley General de Expropiación.**

Ley N° 27117. Esta Ley en su Art. 2° menciona que la expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por la ley expresa del Congreso a favor del Estado, a iniciativa del Poder Ejecutivo, Regiones, o Gobiernos Locales y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio.

En el Art. 3° dispone que el único beneficiado de una expropiación es el Estado. El Art. 7° menciona que todos los procesos de expropiación que se dispongan, al amparo de lo dispuesto en el presente artículo deben

ajustarse a lo establecido en la presente Ley. El Art. 9° está referido al trato directo, donde se establecen mecanismos para acceder al trato directo, así como los respectivos pasos para enmarcar los acuerdos a la Ley.

El Art. 10° establece la naturaleza del sujeto activo de la expropiación y el Art. 11° la del sujeto pasivo de la expropiación. El Art. 15° está referido a la indemnización justipreciada, la misma que por un lado comprende el valor de tasación comercial debidamente actualizado del bien que se expropia y por otro, la compensación que el sujeto activo de la expropiación debe abonar en caso de acreditarse fehacientemente daños y perjuicios para el sujeto pasivo originados inmediata, directa y exclusivamente por la naturaleza forzosa de la transferencia. Así también dentro de este mismo Artículo, se menciona que la indemnización justipreciada no podrá ser inferior al valor comercial actualizado, ni exceder de la estimación del sujeto pasivo.

El Art. 16° establece que el valor del bien se determinará mediante tasación comercial actualizada que será realizada exclusivamente por el Consejo Nacional de Tasaciones. El Art. 19° referente a la forma de pago, establece que la consigna de la indemnización justipreciada, debidamente actualizada, se efectuará necesariamente en dinero y en moneda nacional y demás alcances relacionados a la indemnización justipreciada.

- **Reglamento de Control de Explosivos de Uso Civil**

D.S. N° 019-71-IN. Esta norma regula el uso civil de los explosivos. Los requisitos para las autorizaciones y permisos para el transporte y manipulación de explosivos se encuentran en el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del Ministerio del Interior aprobado por D.S. N° 006-93-IN (30.SEP.93) y sus modificaciones D.S. N° 008-93-IN (17.DIC.93) y D.S. N° 004-94-IN (30.ABR.94). Es necesario coordinar con la DISCAMEC el uso de explosivos civiles.

- **Ley Orgánica de Municipalidades**

Ley N° 27972, del 06-05-2003. En esta Ley se establece que los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Conforme lo establece el Art. IV del Título Preliminar de esta Ley, los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

En materia ambiental, las Municipalidades tienen las siguientes funciones:

- Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- Proponer la creación de áreas de conservación ambiental.
- Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.
- Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.
- Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.
- Promover la protección y difusión del patrimonio cultural de la nación, dentro de su jurisdicción, y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos

regionales y nacionales competentes para su identificación, registro, control, conservación y restauración.

De otro lado, en el Numeral 9. del Art. 69°, del Capítulo III, correspondiente a las Rentas Municipales, se establece que: Los derechos por la extracción de materiales de construcción ubicados en los álveos y cauces de los ríos, y canteras localizadas en su jurisdicción, conforme a ley, son rentas municipales.

- **Ley General de Residuos Sólidos**

Ley N° 27314, del 21.JUL.2000. Esta Ley establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

- **Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación**

Ley N° 24047, del 05.ENE.85. Este dispositivo ha sido modificado por Ley 24193 del 06.JUN.85 y Ley 25644 del 27.JUL.92, reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.

El D.S. N° 050-94-ED del 11.OCT.94 aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Cultura (INC). Este Organismo constituye la entidad gubernamental encargada de velar por el cumplimiento de la norma referente al patrimonio cultural. Mediante D.S. N° 013-98-ED se aprobó el Texto Único de Procedimientos Administrativos del INC.

Artículo 12°.- En este artículo se establece que los planes de desarrollo

urbano y rural y los de obras públicas en general deben ser sometidos por la entidad responsable de la obra a la autorización previa del Instituto Nacional de Cultura. En tal sentido, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos es el documento oficial mediante el cual el INC se pronuncia al respecto, de acuerdo a la norma legal establecida.

- **Ley Forestal y de Fauna Silvestre**

Ley N° 27308, del 07.JUL.2000. Esta Ley tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valoración progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 66 y 67 de la Constitución Política del Perú, en el D.L. N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y los Convenios internacionales vigentes para el Estado Peruano.

Otros dispositivos legales que también forman parte del marco legal general en materia ambiental son los siguientes:

- Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales. Ley N° 17628
- La Política Operativa del BID OP-710 sobre “Reasentamiento Involuntario”.
- La Directriz Operacional del Banco Mundial OD 4.30 sobre “Reasentamiento Involuntario”.

NORMATIVIDAD ESPECÍFICA

- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

Es el organismo rector del sector transportes y comunicaciones, creado por Ley No. 27779, del 23.JUL.02, que forma parte del Poder Ejecutivo y que constituye un pliego presupuestal con autonomía administrativa y económica, de acuerdo a ley.

- **Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

Ley N° 27791, del 25.JUL.2002. Mediante esta Ley se determina y regula el ámbito, estructura orgánica básica, competencia y funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, organismo rector del sector transportes y comunicaciones.

- **Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

D.S. N° 041-2002-MTC, del 24.AGO.2002. Mediante este Decreto Supremo se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- **Dirección General de Asuntos Socio Ambientales**

El D.S. N° 041-2002-MTC, del 22.AGO.2002, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, crea la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales. En su Artículo 73° establece que la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales se encarga de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del subsector, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transportes; así como de conducir los procesos de expropiación y reubicación que la misma requiera. Esta dirección está a cargo de un Director General, quien depende del Viceministerio de Transportes.

- **Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes**

R.M. N° 116-2003-MTC/02. Mediante esta Resolución se creó el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudio de

Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- Reglamento para la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes.

R.D. N° 004-2003-MTC/16, del 20.MAR.2003. Mediante esta Resolución se aprobó el Reglamento para la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- Declaran que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectas a estas.

D.S. N° 011-93-MTC. Esta norma declara que las canteras ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectadas a estas, se menciona también que las canteras de minerales no metálicos que se encuentran hasta una distancia de 3 Km. medidas a cada lado del eje de la vía, se encuentran permanentemente afectados a estas y forman parte integrante de dicha infraestructura vial.

Esta norma es modificada en su artículo 1° por el Decreto Supremo N° 020-94-MTC en el que se establece que en la selva el límite del área a afectar para canteras de materiales no metálicos será de 15 km. a cada lado de la vía; y dichas afectaciones se aplican a la red vial nacional que incluye las rutas nacionales, departamentales y vecinales.

- “Aprovechamiento de canteras de materiales de construcción”

D.S. N° 037-96-EM, del 25.NOV.1996. Este Decreto Supremo establece en sus artículos 1° y 2°, que las canteras de materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o

mantenimiento de obras de infraestructura que desarrollan las entidades del Estado directamente o por contrata, ubicadas dentro de un radio de veinte kilómetros de la obra o dentro de una distancia de hasta 6 Km. medidos a cada lado del eje longitudinal de las obras, se afectarán a éstas durante su ejecución y formarán parte integrante de dicha infraestructura. Igualmente las Entidades del Estado que estén sujetos a lo mencionado anteriormente, previa calificación de la obra hecha por el MTC, informarán al Registro Público de Minería el inicio de la ejecución de las obras y la ubicación de éstas.

- **Explotación de Canteras.**

R.M. N° 188-97-EM/VMM, del 12.MAY.97. Mediante esta resolución se establecen las medidas a tomar para el inicio o reinicio de las actividades de explotación de canteras de materiales de construcción, diseño de tajos, minado de las canteras, abandono de las canteras, acciones al término del uso de la cantera y los plazos y acciones complementarias para el tratamiento de las mismas.

- Reglamento de la Ley N° 26737, que regula la explotación de materiales que acarrear y depositan las aguas en sus álveos o cauces.

D.S. N° 013-97-AG. Establece que la autoridad de aguas es la única facultada para otorgar los permisos de extracción de los materiales que acarrear y depositan en sus álveos o cauces, priorizando las zonas de extracción en el cauce, previa evaluación técnica efectuada por el administrador técnico del distrito de riego correspondiente. Concluida la extracción el titular está obligado a reponer a su estado natural la ribera utilizada para el acceso y salida a la zona de explotación.

Cada permiso de extracción tiene validez por el plazo máximo de un (1) año como lo señala en su artículo 10°.

- **Uso de Canteras en Proyectos Especiales**

D.S. N° 016-98-AG. Este dispositivo establece que las obras viales que ejecuta el MTC a través de proyectos especiales no están sujetas al pago de derechos por concepto de extracción de materiales, establecido en el artículo 14° del Reglamento de la Ley N° 26737, aprobado por Decreto Supremo N° 013-97-AG.

- **PROVIAS Departamental**

R.M. N° 527-2002 MTC/15.02 del 11.SEP.2002. Resuelve lo siguiente:

Art. 1° El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Departamental – PROVÍAS DEPARTAMENTAL, asume las actividades de mantenimiento periódico y rutinario de las carreteras que se encuentran a cargo de la Dirección General de Caminos, así como las demás funciones que determine la Comisión de Transferencia, de acuerdo a la Transferencia Presupuestal efectuada por el Decreto de Urgencia N° 040-2002.

Art. 2° El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Departamental – PROVÍAS DEPARTAMENTAL, asume los derechos y obligaciones correspondientes a la Dirección General de Caminos en los Contratos y Convenios Interinstitucionales suscritos por ésta, así como en los procesos de selección y contratos para ejecución de obras y elaboración de estudios de Pre- Inversión, Estudios Definitivos y otros referidos a infraestructura vial a cargo de la Dirección General de Caminos, a partir del 1° de Agosto del 2002, de acuerdo a la transferencia presupuestal efectuada por el Decreto de Urgencia N° 040-2002.

- Aprueban Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el sub sector Transportes – MTC.

R.D. N° 006-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de

Evaluación Ambiental y Social en el Subsector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Este Reglamento norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, desarrolla actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIASd) y detallado (EIAAd), con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

- Aprueban Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de infraestructura de Transporte.

R.D. N° 007-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Documento que contiene las Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PCRI) para Proyectos de Infraestructura de Transporte, con lo cual se busca asegurar que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a la situación generada por éste. En la norma se señala que las soluciones a los diversos problemas de la población objetivo, deberán ser manejadas desde las primeras etapas de la preparación del proyecto; es decir, desde la etapa del Estudio de Factibilidad y en el Estudio Definitivo.

• Seguridad e Higiene

El Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC, en el numeral 2.4 Medidas Sanitarias y de Seguridad Ambiental, señala las medidas preventivas y las normas sanitarias a seguir por los trabajadores y la empresa. Establece también, las características que deben tener los campamentos, maquinarias y equipos, con el fin de evitar

la ocurrencia de epidemias de enfermedades infectocontagiosas, en especial aquellas de transmisión venérea, que suelen presentarse en poblaciones cercanas a los campamentos de construcción de carreteras; así mismo aquellas enfermedades que se producen por ingestión de aguas y alimentos contaminados.

Además, referencialmente se cuenta con El Reglamento de Seguridad e Higiene Minera aprobado mediante D.S. N° 023-92-EM del 9.OCT.92. Este reglamento tiene la finalidad de promover y mantener los estándares más altos de bienestar físico y mental de los trabajadores minero metalúrgico, proteger las instalaciones y propiedades y garantizar las fuentes de trabajo, mejorando la productividad.

- Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental (D.S. N° 074-2 001-PCM, del 24.06.01).

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire, establece los valores correspondientes para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire y los valores de tránsito que se presentan en los Cuadros 1.1 y 1.2.

AUTORIDAD COMPETENTE

La Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D. Leg. N° 757), establece las competencias sectoriales de los Ministerios para tratar los asuntos ambientales, señalados en la ley general del ambiente ley N° 28611.

El Proyecto: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS -2019”**; involucra actividades que son de competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, así como municipios involucrados; por lo tanto, este Ministerio y las municipalidades involucradas son las autoridades competentes para tratar los asuntos ambientales del Proyecto.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRE-OPERACIONAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El análisis de las características ambientales del área donde se ejecutará el proyecto es importante, pues sirve de base para la identificación y valoración de los impactos potenciales que pueden ocurrir con el desarrollo de las obras durante cada etapa de ejecución y puesta en marcha del proyecto. Por ello, en el presente capítulo se expone el Diagnóstico de la Situación Ambiental Pre operacional del Área de Influencia del Proyecto, destacando los aspectos referidos a clima, geología, geomorfología, suelos e hidrología en el ambiente físico; flora y fauna en el ambiente biológico, población, servicios y actividades económicas en el ambiente socioeconómico y cultural.

CLIMA

El clima es variable de acuerdo a la altitud cuya gradiente de temperatura oscila entre los 10° - 15° C respectivamente (propio de un clima frío) presenta periodos de lluvias durante los meses de Diciembre a Abril, en la zona no existe un estación meteorológica que facilite la obtención de datos meteorológicos, la presente determinación se llevó a cabo con estudios de campo y equipos de determinación de temperatura ambiental, validando adicionalmente a ello el gradiente de temperatura obtenido en estaciones aledañas a la zona del proyecto así como información secundaria de importante validez al proyecto.

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

a) Precipitación

De acuerdo a informaciones del SENAMHI, las isoyetas (isolínea que une los puntos, en un plano cartográfico, que presentan la misma precipitación en la unidad de tiempo considerada) representativas de la zona de estudio muestran valores entre los 2,500 y 3,000 mm., precipitación pluvial anual.

También es necesario mencionar que las precipitaciones pueden ser mayores en intensidad, dependiendo de la ocurrencia de años húmedos (aquéllos, en los cuales la precipitación es abundante y sobrepasan los valores normales

llegando hasta los 7,000 mm.), años secos (aquellos, en los que la precipitación es escasa, es decir, por debajo de los valores normales) y/o años normales (aquellos, en los que la precipitación guarda relación con los valores normales); ésta determinación de la intensidad, será de suma importancia para las obras a desarrollarse. Es importante tener conocimiento de las mayores intensidades de precipitación durante los años húmedos, que es cuando producirán mayor impacto en los diferentes componentes del entorno ligados al proyecto.

b) Temperatura

De acuerdo al mapa de temperaturas máximas, publicado por el SENAMHI, se aprecia que las isotermas representativas de la zona de estudio alcanzan valores máximos de 18°C; y en el mapa de temperaturas mínimas, correspondiente a la misma zona valores isotérmicos de 11°C.

c) Viento

Del pronóstico de vientos (ENERO 2008), que el Instituto Geofísico del Perú – IGP- emite mediante su página Web, se hace una sectorización en la que se observa que en la región Amazonas, se presentan vientos de componente Noreste (NE) con intensidades que fluctúan entre 2.5 y 5.0 m/s. Igualmente presenta variantes de componente Este (E) con intensidades de 2.5 m/s.

Este comportamiento del viento es un indicador de que la fuente de humedad que abastece a la zona de estudio está constituida por masas de aire húmedo procedentes del Océano Atlántico, las mismas que al llegar a la Cordillera de los Andes y descargan en forma de precipitación pluvial.

d) Nubosidad

La nubosidad es un elemento meteorológico que es consecuencia de la gran humedad que es aportada por el Océano Atlántico. En su trayecto por el llano amazónico, sometida a procesos de convección, va condensándose, generando nubosidad del tipo cumuliforme. Al llegar a la Cordillera de los Andes por acción mecánica de los vientos y los procesos adiabáticos ligados a los

movimientos verticales orográficos de las masas de aire, generan formaciones nubosas del tipo cúmulos, cumulonimbus, las que a su vez, al entrar en su fase de maduración y disipación, van a precipitar y formar otro tipo de nubes como: altostratus, cirrostratus e inclusive nimbostratus.

La cobertura nubosa en la zona de estudio tiene un comportamiento temporal acorde a las estaciones meteorológicas, siendo mayor durante el verano (período húmedo) y ligeramente menor durante el invierno (período seco). En cuanto al comportamiento espacial de la cobertura nubosa, será mayor la cobertura hacia la Cordillera de los Andes y menor hacia el llano amazónico).

La influencia de la Zona de Convergencia Intertropical que es donde confluyen los vientos alisios de ambos hemisferios (Norte y Sur) dan origen a la formación de nubosidad convectiva, es decir de desarrollo vertical, la misma que en su distribución sinusoidal alrededor de la Tierra penetra en el área de estudio con la cobertura nubosa ya conocida.

HIDROLOGÍA

DESCARGAS MÁXIMAS DE DISEÑO

Las descargas máximas de diseño de cada micro cuenca ha sido estimadas en el Estudio Hidrológico correspondiente haciendo uso del Método Racional, propuesto por J. Témez y el Método del Hidrograma Unitario Sintético formulado por la Sociedad de Ciencias del Suelo de los EE.UU.

Los resultados obtenidos mediante los procedimientos anotados, revelan los caudales de diseño para cada fuente de agua natural los cuales han sido utilizados en el diseño de alcantarillas y muros proyectados en la obra; para mayor detalle se sugiere revisar dicho acápite anexo al expediente técnico.

Cuyos periodos de retorno corresponden a 10 y 100 años respectivamente.

SOCAVACIÓN POTENCIAL TOTAL

La profundidad de socavación potencial total para cada caso, está determinada por la socavación generalizada del lecho de cada fuente de agua natural, según la morfología del cauce y régimen del flujo en la sección de interés.

GEOLOGÍA

Las características geológicas de los terrenos directamente involucrados en el proyecto y las zonas adyacentes se presentan a mayor profundidad en el respectivo estudio de suelos para mayor detalle se sugiere revisar dicha acápite.

GEODINÁMICA EXTERNA

Tiene la finalidad de identificar las áreas que interesan al proyecto que presenten fenómenos geodinámicos activos o potenciales y que realmente sean una amenaza a las obras del proyecto, los fenómenos investigados son básicamente los siguientes:

- Deslizamientos.
- Erosión de ribera.
- Erosión pluvial.
- Inundaciones.
- Huaycos.

De todos ellos se evidencia que solamente los fenómenos de deslizamientos y erosión pluvial son los que están presentes en la zona, se aprecia por los cauces de las quebradas que discurren transversalmente al eje de carretera los cuales lo realizan a través de lechos inconsolidados generando la erosión y transporte de materiales, tanto del fondo del cauce así como de las zonas adyacentes al margen de vía, todos estos fenómenos previo análisis de riesgo practicado en la zona y en gabinete no tienen una incidencia significativa sobre el proyecto, debido a que se presentan en menores proporciones por lo que podemos considerarlos como riesgos geológicos de baja magnitud, sin embargo con el propósito de minimizar dicho efecto se deberá considerar obras limpieza de cauce y de reforzamiento de vértices de vía.

GEODINÁMICA INTERNA

Desde el punto de vista sísmico el territorio peruano pertenece al Circulo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentran sometidos con frecuencia a movimientos telúricos. Según las Normas E-030 – Diseño Sismo Resistente, del RNC, Amazonas pertenece a la Zona Sísmica II.

SUELOS

CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS

El suelo es un cuerpo natural tridimensional, parte de un ecosistema; su estudio debe iniciarse en el campo, con la observación detallada y precisa, tanto del suelo en su conjunto, como del medio en que se halla.

El suelo, morfológicamente consiste de capas u horizontes, constituidas por elementos minerales y/o orgánicos de espesor variable, los cuales difieren del material parental en sus propiedades morfológicas, físicas, químicas, mineralógicas y biológicas. Los horizontes del suelo son generalmente inconsolidados, pero algunos contienen suficiente cantidad de sílice, carbonatos, óxidos de fierro que los convierten en cementados.

Los suelos de la zona de estudio se ajustan a una distribución definida por la litología, y la fisiografía del área.

MEDIO BIOLÓGICO

ZONAS DE VIDA

En el área de estudio se han identificado básicamente tres (03) Zonas de Vida, de acuerdo a la Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge: el Bosque húmedo – Tropical (bh – T), el Bosque pluvial – Premontano Tropical (bp – PT) y el Bosque muy húmedo – Premonatano Tropical transicional (bmh – PTt).

VEGETACIÓN Y FAUNA

Considerando que los requerimientos de información para una Evaluación Ambiental están en función de las características del proyecto a ejecutar, se ha considerado por conveniente que la vegetación y fauna del lugar debe ser evaluada desde la perspectiva de un nivel cualitativo; por lo que, durante el trabajo se desarrolló una evaluación cualitativa de las diferentes especies vegetales y animales que habitan en la zona.

a) Vegetación

La importancia de la vegetación en los estudios de los ecosistemas es vital, pues el significado que representa se basa en las relaciones con el resto de los

componentes bióticos y abióticos del medio. La vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de las especies de animales, además de servir como alimento del hombre, etc.

Por otro lado en la zona de estudio las áreas cubiertas de vegetación natural, son escasas, toda vez que esta es una zona fuertemente intervenida no registrándose especies mayores como árboles u otros de considerable régimen basal solo se ubica árboles y arbustos pequeños y pastizales donde la intervención del hombre también deja su huella; básicamente se reconoce un ecosistema arbustivo con mayor predominancia, el cual viene siendo sometido en gran parte a actividades de “roce” para dedicación agrícola y ganadera, las mismas que han generado problemas de degradación no sólo de la vegetación sino de los demás componentes físicos y biológicos que interactúan con éste recurso.

La estructura vertical de la vegetación presenta un predominio de estratificación “arbustiva” y respecto de su estratificación horizontal, el predominio es “cerrado”.

Respecto del nivel de degradación de la cobertura vegetal, se puede considerar que va de “moderado a fuerte”; siendo su capacidad de recuperación “lenta”.

En cuanto a los usos o influencia agrícola, predomina el uso con fines “ganaderos” y la “agricultura de secano”; asociado a otros usos de menor importancia como la “caza”; también hay gran presencia de plantas silvestres “medicinales” y otras que son consideradas como “alimenticias”.

Su flora incluye especies forestales (eucalipto, aliso, etc.), pastos naturales, huicundos, frutales como palto, chirimoya, y plantas propias de la Sierra.

B) Fauna

El estudio de la relación entre las plantas y animales es de suma importancia, en la actualidad el enfoque práctico del estudio de la fauna fluctúa entre dos tendencias diferenciadas, más por la forma de llevarse a cabo que por sus objetivos, comunes en muchos casos: la primera está dirigida hacia una enumeración de los valores faunísticos en cuanto a su importancia en el entorno en general; la segunda hacia una integración de la fauna con los demás elementos del medio, con el fin de conseguir datos manejables y de fácil comprensión, que pueden estructurarse de tal forma que el producto definitivo

resuelva los conflictos entre las características ambientales y actuaciones humanas con la suficiente flexibilidad para adaptarse a los cambios de status.

Es de mencionar que además de la fauna existente en la zona de estudio el cual se limita a micro fauna poco representativa, se ha encontrado como actividad económica la “ganadería” con la crianza de vacunos; además de la crianza de animales menores como conejos, cuyes y aves de corral. Se mencionan a continuación:

MAMÍFEROS. Canshual- Canchual (Didephis marsupiales), el Vampiro (Desmodus rotundus), etc. Desde el punto de vista ganadero tenemos ganado vacuno, ovino y porcino.

REPTILES.- Lagartijas y pequeñas Serpientes.

ANFIBIOS.- Sapo común (Bufo Spinolosus), ranas etc.

INSECTOS.- Libélulas, alacranes, mariposas, escarabajo, moscas, cucarachas, grillos, avispas, etc.

- Insectos y Arácnidos
- Abeja silvestre.
- Araña doméstica (Loxexeles laeta).
- Avispa.
- Cigarra o chicharra.
- Garrapata.
- Grillo.
- Libélula.
- Mariposa.
- Mosca común.
- Mosquito.
- Piojo.
- Pulga.
- Tábano.
- Ushun.
- Vaquita de San Antonio.
- Alacrán.
- Araña de chacra.
- Ciempiés.
- Escarabajo.
- Gorgojo o picudo.
- Hormiga.
- Luciérnaga.
- Media luna.
- Moscón.
- Nigua o pique.
- Polilla.
- Saltamonte.
- Tarántulao shangulay.
- Zancudo.

GUSANOS Y MOLUSCOS

- Babosa.
- Chamuso o chamso.
- Chogya.
- Lombriz de tierra o cushpin.
- Millwakuro.
- Sulumba vieja.
- Uyu.
- Caracol.
- Chograpito.
- Churgapito.
- Llungash.
- Ninakuro.
- Tejerakuro.

AVES.- Perdiz (*Crypturellus transfasciatus*), gallinazo real (*Sarcoranphus papa*), gallinazo común (*Coragyps atratus*), Paloma Budu (*Leptotilia verreauxi*) Perico Esmeralda (*forpus coelestis*), lorito (*Botogeris Pyrrhogenys*), Búho (*Búho virginianus*), Picaflores (*Leucippus baeri*), cernícalo, zorzales, chihuanco, palomas, etc.

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

POBLACIÓN.

La población beneficiada directa e involucrada en el presente proyecto es aproximadamente de 1,202 habitantes beneficiarios directos pertenecientes al distrito del Huancas y constituidos de la siguiente manera: 25 % es población urbana y 75 % es población rural dedicada a la agricultura y turismo, esta población se asocia en diferentes poblados.

ACTIVIDADES PRINCIPALES Y NIVELES DE VIDA.

La actividad de los habitantes de la comunidad mencionada es netamente agrícola y pecuaria; en lo concerniente a la actividad agrícola se dedican al cultivo de frijoles, maíz amiláceo, arveja, zanahoria, caña de azúcar, en la parte alta el cultivo de papa, también hortalizas como col, el repollo, la lechuga, etc, orientados al autoconsumo y venta.

La crianza de ganado representa una importante actividad en la economía de esta comunidad, entre los que tenemos, el ganado vacuno que es predominante; además de la crianza de animales menores como cuyes y aves de corral, etc.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

La población económicamente activa preponderantemente se dedica a la agricultura y ganadería de subsistencia, puesto a la falta de mantenimiento de las vías de comunicación no pueden efectuar la comercialización de sus productos lo que determina que el nivel económico sea bajo.

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS BÁSICOS.

Algunas localidades beneficiarias cuentan con servicios de agua potable, y alcantarillado por letrinas u conexiones particulares que llegan a los ríos, uno que otros poblados cuentan con el servicio de electrificación.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES CULTURALES Y TRADICIONALES.

Las actividades que se realizan en las localidades beneficiarias son de carácter religioso y civil, es decir de acuerdo al calendario religioso; teniéndose como actividad principal la semana santa, todos los santos y navidad y de carácter civil carnavales, día de la madre, padre, etc.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

GENERALIDADES

El objetivo del presente capítulo es identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales que se generaran motivo del Proyecto: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS -2019”**. En dicho análisis se tomará en cuenta los elementos o componentes del ambiente a ser impactados por cada acción del proyecto. Esta etapa permitirá obtener información que será de utilidad para estructurar el Plan de Manejo Ambiental, el cual, como corresponde, está orientado a lograr que el proceso constructivo y funcionamiento de esta obra vial se realice en armonía con la conservación del ambiente.

METODOLOGÍA

El procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto en referencia fue planificado de la siguiente manera:

1. Análisis del Proyecto.
2. Análisis de la situación ambiental del área de influencia del proyecto.
3. Identificación de los impactos ambientales potenciales.
4. Evaluación de los principales impactos ambientales potenciales.

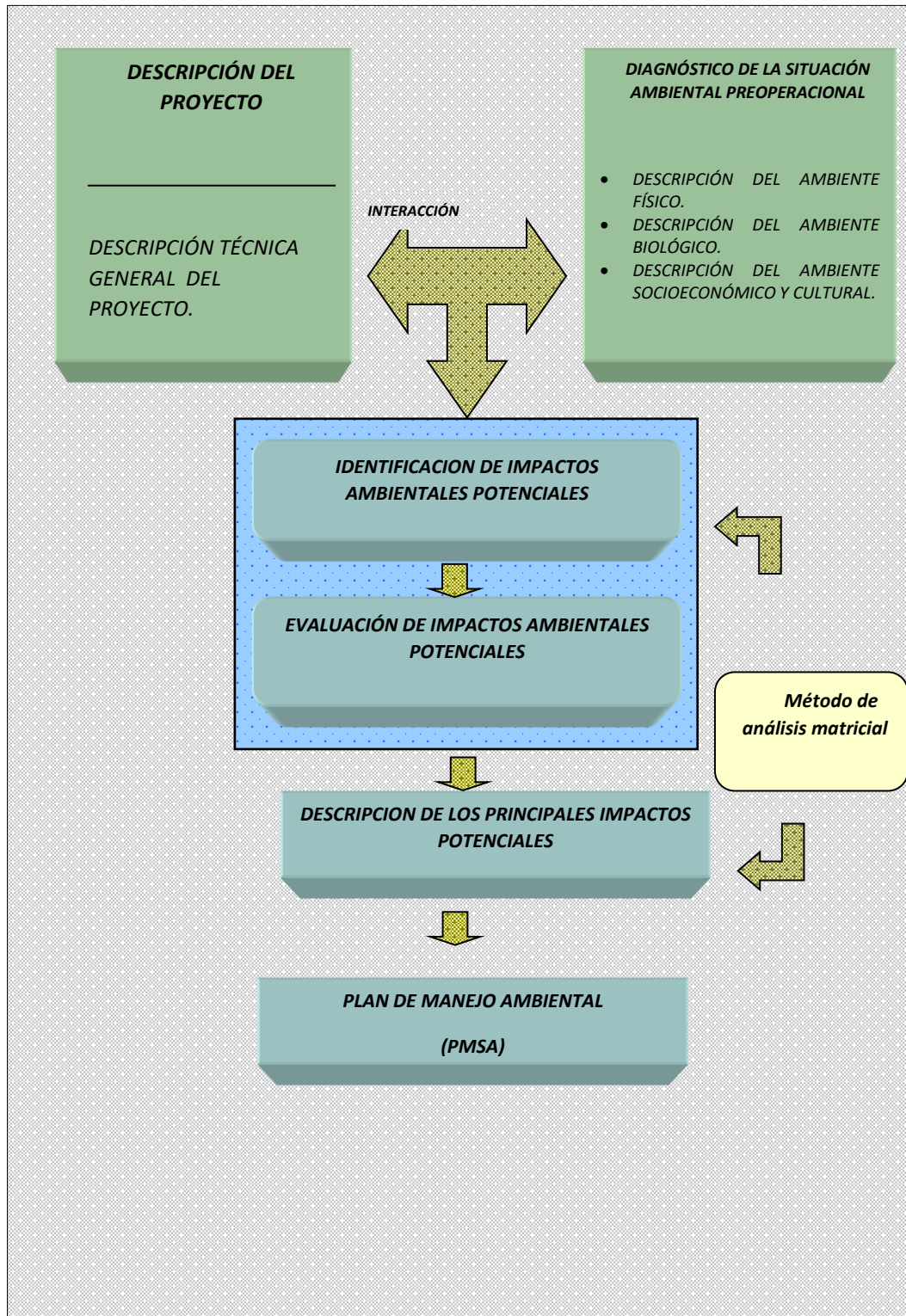
MÉTODO DE ANÁLISIS

Para el análisis de los impactos ambientales potenciales del proyecto se ha utilizado el método matricial, el cual es un método bidimensional que posibilita la integración entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto. Consiste en colocar en las filas el listado de las acciones o actividades del proyecto que pueden alterar al ambiente, y sobre sus columnas se coloca el listado de los elementos/componentes y atributos del ambiente que pueden ser afectados por las actividades del proyecto.

En la predicción y evaluación de impactos ambientales mediante el método matricial se puede elaborar una o más matrices. En el presente caso, para facilitar la comprensión del análisis se ha confeccionado dos matrices: una primera matriz denominada **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales**, que permite identificar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente y otra matriz denominada **Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales**, donde se evalúan los impactos identificados en la matriz anterior, En ambas - en lo posible - es importante la participación de un equipo multidisciplinario de profesionales, pues el análisis multicriterio permite que la valoración de los impactos sea lo menos subjetiva posible, lo que a su vez permitirá un mayor acercamiento a lo que realmente pueda suceder en la interacción proyecto-ambiente y viceversa; facilitando así la selección y dimensionamiento de las medidas ambientales que sea necesario adoptar para garantizar que dicha interacción sea lo más armónica posible.

Complementariamente, en una tercera Matriz, se presenta el resumen de la evaluación de los impactos ambientales potenciales, destacando su significancia ambiental.

Figura 4.1 Secuencia del Informe de Evaluación Ambiental (Proceso Predictivo).



CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Los impactos ambientales potenciales han sido evaluados considerando su condición de adversos y favorables, así como su repercusión y probabilidad de ocurrencia. Adicionalmente a ello se ha considerado el factor de mitigabilidad.

La significación del impacto ha sido determinada sobre la base de la magnitud, duración y extensión del impacto.

- **Calificación por naturaleza favorable o adversa.**

Se determinó inicialmente la condición favorable o adversa de cada uno de los impactos; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. Es favorable si mejora la calidad de un componente del medio ambiente. Es adverso si en cambio reduce la calidad del componente. En la tabla de interacción se consignó esta calificación empleando un signo positivo o negativo según el caso.

- **Calificación por significancia**

Incluye un análisis global del impacto y determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor. Esta es la calificación más importante sobre el impacto y la que requiere de la mayor discusión interdisciplinaria. Su calificación cualitativa se presenta como poco significativa, moderadamente significativa o altamente significativa para ello se debe tener en cuenta que la significación del impacto es una característica asociada a la magnitud, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia del mismo.

Para la calificación se empleó un “Índice de Significación (S)”. Este índice o valor numérico fue obtenido en función de la magnitud del impacto (m), su extensión (e), duración (d) y probabilidad de ocurrencia (po). Las características de magnitud, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia fueron asociadas a una puntuación entre 1 y 3, según se aprecia en la Tabla 5.1.

El valor numérico de significación se obtuvo mediante el promedio de la sumatoria de los valores asignados a las características señaladas, según la siguiente ecuación:

$$S = \frac{m + e + d + po}{4}$$

Donde:

S = Significancia

m = Magnitud

e = Extensión

d = Duración

Po = Probabilidad de ocurrencia

Las características de los efectos que permitieron estimar los valores numéricos de significación se definieron como sigue:

Magnitud (m)

Esta característica está referida al grado de incidencia o afectación de la actividad sobre un determinado componente ambiental sobre un ámbito de extensión específica en que actúa. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. La calificación comprendió la puntuación siguiente: (1) pequeña magnitud, (2) moderada magnitud y (3) alta magnitud.

Duración (d)

Es el tiempo promedio que se presume afectará un impacto. El impacto puede ser de corta duración si es de pocos días a semanas (1), moderada si es de meses (2) y permanente si su duración es de uno a más años (3). Asimismo, la duración puede calificarse como estacional, si está determinada por factores climáticos.

Extensión o área de influencia (e)

Es una evaluación de la influencia espacial del impacto. Está relacionado con la superficie afectada; pudiendo ser puntual, por ejemplo, si se restringe a áreas muy pequeñas aledañas al derecho de vía (1); local si su área de influencia se

extiende a tramos de la carretera, campamentos o canteras (2) y regional si se extiende a toda el área del proyecto, incluyendo zonas de canteras y campamentos; pudiendo incluir poblados vecinos a las obras (3).

Probabilidad de ocurrencia (po)

Este análisis permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia. Un impacto puede ser de ocurrencia indefectible o inevitable (3), o puede tener una alta probabilidad de ocurrencia (3), moderada probabilidad (2) o baja probabilidad de ocurrencia (1).

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES SELECCIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES

Antes de proceder a identificar y evaluar los impactos potenciales del proyecto, es necesario realizar la selección de componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los componentes o elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

En la selección de actividades se optó por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental.

Actividades del proyecto con potencial de causar impacto

A continuación se listan las principales actividades del proyecto con potencial de causar impactos ambientales en su área de influencia. Estas actividades se presentan según el orden de las etapas del proyecto.

Etapas	Actividades
• Etapa Preliminar	Campamento provisional de obra
	Movilización y desmovilización de maquinaria
	Desbroce y limpieza del terreno
• Etapa de Construcción	Corte en material suelto
	Corte en roca suelta
	Corte en roca fija
	Excavación de cunetas
	Relleno con material de préstamo
	Perfilado y compactado de sub rasante
	Excavación diversa para obras de arte (alcantarillas, muros de sostenimiento)
• Etapa de Operación	Funcionamiento de la vía

Componentes del ambiente potencialmente afectables

A continuación se listan los principales componentes ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades del proyecto. Estas actividades se presentan en el cuadro siguiente, ordenadas según subsistema ambiental.

Sub-sistema Ambiental	Componentes ambientales
Medio Físico	Agua
	Aire
	Suelo
	Relieve
	Paisaje
Medio Biológico	Flora
	Fauna
Medio Socioeconómico y Cultural	Tránsito vial
	Empleo
	Salud y seguridad
	Comercio

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Cumplido el proceso de selección de elementos interactuantes, se da inicio a la identificación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, para cuyo efecto se hace uso de la matriz de interacción.

Los resultados de este proceso se muestran en el Cuadro 4.1.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Una vez identificados los impactos en la fase anterior, se procede a su evaluación respectiva, según el procedimiento señalado en el acápite 4.2.

Los resultados de este proceso se muestran en el Cuadro 4.2.

PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

GENERALIDADES

En la evaluación ambiental del proyecto, se ha encontrado que su ejecución podría ocasionar impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro de su ámbito de influencia.

Los impactos positivos más significativos corresponderán a la etapa de funcionamiento de la obra, y los negativos a la etapa de construcción; estando asociados estos últimos a los movimientos de tierra durante excavaciones para obras de arte diversa, transporte de material, funcionamiento del campamento y patio de máquinas, uso de depósito de material excedente; así como durante los cortes de material suelto y roca suelta y fija, etc.

Sobre la base de los resultados de la evaluación de impactos se ha elaborado el presente Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA), el cual constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto de medidas estructuradas en Programas, orientados a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales adversos que podrían ser ocasionados por la ejecución del proyecto en sus etapas Preliminar, Construcción y Operación.

OBJETIVOS

Proponer medidas de prevención, mitigación y/o restauración de los efectos perjudiciales o dañinos que pudieran resultar de las actividades de construcción sobre los componentes ambientales involucrados.

Proponer acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante el funcionamiento de la infraestructura vial.

ESTRATEGIA

El Plan de Manejo Socio Ambiental, se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto. Este documento deberá ser aplicado obligatoriamente durante la etapa de ejecución del proyecto.

Cabe señalar que a efectos de la aplicación del PMSA, es importante la coordinación sectorial y local a fin de lograr una mayor efectividad en los resultados. El manejo técnico de dicha vía, como corresponde, estará a cargo de la municipalidad involucrada según competencia sectorial conjuntamente con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA

La entidad responsable de que se logren las metas previstas en el Plan de Manejo Socio Ambiental es la Municipalidad Distrital Huancas, para lo cual deberá velar y exigir al contratista el cumplimiento del mismo.

CAPACITACIÓN

El personal responsable de la ejecución del PMSA y de cualquier aspecto relacionado a la aplicación de la normatividad ambiental vigente, deberá contar con capacitación y entrenamiento necesarios, de tal manera que le permita cumplir con éxito las labores encomendadas.

INSTRUMENTOS DE LA ESTRATEGIA

Se considera como instrumentos de la estrategia, a los programas que permitan el cumplimiento de los objetivos del PMSA, los cuales son:

- Programa de Prevención y/o Mitigación
- Programa de Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental (PVA)
- Programa de Contingencias
- Programa de Compensación Social
- Programa de Abandono
- Programa de Inversiones

En los acápite siguientes se detalla cada uno de estos programas

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN

Este Programa está orientado a la defensa y protección del entorno que sería afectado por la construcción de dicha obra, definiendo las precauciones o medidas a tomar para evitar daños innecesarios que, por lo general, se producen por la falta de cuidado o de una planificación eficiente de las operaciones a realizar durante las etapas de ejecución del proyecto.

Cabe señalar que el planteamiento de medidas se realiza de conformidad con las prescripciones ambientales contenidas en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías aprobado y publicado por la Dirección General de Medio Ambiente del MTC, así como la Actualización de Términos de Referencia para Estudios Definitivos de Impacto Ambiental en la Rehabilitación o Mejoramiento de Carreteras de PROVIAS.

En el Cuadro 6.4.1.a siguiente se presenta el resumen de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas, ordenadas según actividad causante, elemento ambiental potencialmente afectado y lugar de ocurrencia.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y/O VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

Este programa constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan las acciones para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados.

El PVA permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y operación del proyecto. Para ello deberá cumplir los siguientes objetivos:

Durante la Etapa de Construcción

Objetivos

Durante esta etapa se deberá cumplir los siguientes objetivos:

- Señalar los impactos detectados en el Informe de Evaluación Socio Ambiental (IESA) y comprobar que las medidas preventivas o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar los impactos no previstos en el IESA, y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Añadir información útil, para mejorar el conocimiento de las repercusiones ambientales de proyectos de construcción vial en zonas con características similares.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Conceder validez a los métodos de predicción aplicados.

Operaciones de vigilancia ambiental

Para el cumplimiento de los objetivos de PVA será necesario realizar un control de aquellas operaciones que según el IESA, podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales.

En este sentido, las acciones que requerirán un control preciso son las siguientes:

- Las instalaciones del campamento, patio de máquinas y planta de concreto, que deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, y para la vegetación. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales tóxicos o nocivos.
- El movimiento de tierras, que podría afectar la geomorfología y el paisaje del lugar, y por la generación continua de polvo, afectar a la vegetación, la fauna y al personal de obra.
- La fase de acabado, entendiéndose por tal, todos aquellos trabajos que permitan dar por finalizada una determinada operación de obra.
- El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes.

Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello.

Para la ejecución del PVA será necesaria la contratación de un especialista ambiental, el cual permanecerá durante el tiempo que dure la ejecución de la obra (6 meses).

Además del cumplimiento de las labores señaladas, el personal encargado de la aplicación del PVA, podrá realizar lo siguiente:

- Asesoramiento al contratista durante el tiempo que dure la obra, estableciendo con él y el jefe de obra una vía de comunicación directa, que permita adaptar el proceso de vigilancia ambiental a las necesidades y limitaciones de la obra y así poder resolver, de forma rápida, cualquier imprevisto o modificación del programa de obras, siempre bajo la aceptación de la Dirección de Obra.
- Coordinación con la Dirección de Obra, lo que constituye uno de los aspectos más importantes de todo el proceso, ya que una buena colaboración entre la Dirección de Obra y la Vigilancia Ambiental garantizará la correcta ejecución de toda la obra.

Durante la Etapa de operación

Durante la operación, la vigilancia estará orientada básicamente a evaluar los posibles efectos de retorno que el medio ambiente pudiera ejercer sobre la infraestructura vial, debiendo realizarse visitas por lo menos dos veces al año, antes y después del periodo de lluvias a fin de inspeccionar el estado de la infraestructura vial y determinar si éstos están siendo objeto de procesos erosivos que pudieran poner en riesgo la estabilidad del mismo.

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Programa de Contingencias tiene como propósito establecer las acciones necesarias a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto, principalmente durante en proceso constructivo. De modo tal, que permita contrarrestar los efectos

generados por la ocurrencia de emergencias, producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos. Al respecto, el Plan de Contingencias contiene las acciones que deben implementarse, si ocurriesen contingencias que no puedan ser controladas con simples medidas de mitigación. Según las características del proyecto y del área de su emplazamiento, las contingencias que podrían ocurrir serían tipo accidentes laborales.

Para ello se deberá contar con las siguientes medidas:

- Se deberá comunicar previamente a los Centros de Salud de las localidades más cercanas el inicio de las obras de construcción para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.
- El responsable de llevar a cabo el Plan de Contingencias, que es el contratista, deberá instalar un sistema de alerta y mensajes, y auxiliar a la población que pueda ser afectada con medicinas, alimentos u otros materiales o insumos.

a) Ámbito del Plan

El Plan de Contingencias debe proteger a todo el ámbito de influencia directa del proyecto.

b) Unidad de Contingencia

La unidad de contingencia deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido
- Equipo de telecomunicaciones
- Equipos de auxilios paramédicos
- Equipos contra incendios
- Unidades para movimiento de tierras

c) Implantación del Plan de Contingencias

La unidad de contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades, cumpliendo con lo siguiente:

Capacitación del personal

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del plan de contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del desastre.

Unidades móviles de desplazamiento rápido

El contratista designará entre sus unidades uno o dos vehículos que integrarán el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Estos vehículos deberán estar inscritos como tales, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento: En el caso, de que alguna unidad móvil sufriera algún desperfecto, deberá ser reemplazada por otro vehículo en buen estado.

El sistema de comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con las unidades de auxilio.

Equipos de auxilios paramédicos

Estos equipos, deberán contar con personal preparado en brindar atención de primeros auxilios, camillas, balones de oxígeno y medicinas.

Equipos contra incendios

Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico. Éstos estarán implementados en todas las unidades móviles del proyecto, además las instalaciones auxiliares (campamento y patio de maquinarias) deberán contar con extintores y cajas de arena.

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN SOCIAL

a) Objetivo

Este programa tiene como objetivo lograr compensar y/o indemnizar adecuadamente a los propietarios cuyos bienes serán afectados por el trazo de la carretera sin embargo por ser esta una infraestructura pública asentada en propiedad del estado no existirá mencionado acápite.

PROGRAMA DE ABANDONO

Este Programa contiene las acciones a llevarse a cabo luego de finalizadas todas las obras de construcción.

a) En el Campamento

Culminada la etapa de construcción, se procederá a retirar todas las instalaciones auxiliares utilizadas, limpiar totalmente el área intervenida y disponer los residuos convenientemente en el DME asignado, sellar los silos, y luego nivelar el terreno, a fin de integrarlo nuevamente al paisaje original. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

b) En el Patio de Maquinarias y Equipos

Concluidas las actividades de construcción, el escenario ocupado debe ser restaurado mediante el levantamiento de las instalaciones habilitadas para el mantenimiento y reparación de las maquinarias. Los materiales desechados, así como los restos de paredes y pisos serán dispuestos adecuadamente en el DME. Todos los suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas deben ser removidos hasta una profundidad de 10 cm. por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladarlo cuidadosamente a los lugares más bajos del DME. Posteriormente, nivelar el área para integrarla al paisaje circundante. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

c) En las canteras

Al término de las obras se procederá a restaurar el área utilizada de las canteras,

perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. De ser necesario se aplicarán medidas de recuperación vegetativa.

d) En los Depósitos de Material Excedente

Al culminar el uso de los DME se procederá a restaurar el área alterada, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. Finalmente, colocar una capa de suelo orgánico y revegetar el área, utilizando especies de la zona.

e) Revegetalización

Esta actividad de cierre está orientada a restaurar la cobertura vegetal existente al inicio de los trabajos y principalmente en las áreas que fueron ocupadas por el campamento, patio de máquinas y el depósito de material excedente. Para el cumplimiento de esta actividad se recomienda la revegetalización mediante la propagación de especies herbáceas, naturales de la zona u otras adaptadas y con características apropiadas de rápido crecimiento, sin exigencias de suelos muy fértiles, resistentes a la sequía y ataques de enfermedades y plagas, como por ej.: los pastos como el rye grass y trébol. Asimismo, se debe utilizar la capa de material orgánico (top soil), retirada al inicio de los trabajos en cada una de las áreas señaladas.

Los requerimientos para el sembrío de la especie mencionada son de 3 Kg/Ha y el costo es de S/. 55.00 / Kg.

Para ello se deberá ubicar la entidad distribuidora más cercana y que mejor propuesta determine.

PROGRAMA DE INVERSIONES

Este Programa contiene las inversiones que será necesario realizar para el cumplimiento en la aplicación de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Socio Ambiental. Si la puesta en práctica de las medidas propuestas implicara

algún costo adicional, éste será cubierto por el contratista, siendo reembolsado en el momento de la liquidación de obra, previa justificación del caso.

A continuación, se presenta el presupuesto general de EIA:

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	MEDIDAS DE PREVENCIÓN				22,982.50
01.01	CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL DE OBRA	eve	1.00	1,195.00	1,195.00
01.02	CHARLAS DE SOCIALIZACION Y SENSIBILIZACION A POBLACION	eve	6.00	1,475.00	8,850.00
01.03	EQUIPO CONTRA INCENDIO	qlb	1.00	320.00	320.00
01.04	EQUIPOS DE BIOSEGURIDAD	qlb	1.00	8,560.00	8,560.00
01.05	IMPLEMENTACIÓN DE BOTIQUIN	qlb	1.00	1,067.50	1,067.50
01.06	ATENCION DE EMERGENCIAS	qlb	1.00	2,990.00	2,990.00
02	IMPREVISTOS				3,000.00
02.01	VARIOS	qlb	1.00	3,000.00	3,000.00
	Costo Directo				25,982.50

SON : VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTIDOS Y 50/100 NUEVOS SOLES

CONSULTAS PÚBLICAS

OBJETIVOS

El objetivo primordial de las consultas públicas es el de informar a la población en general, ya sea directa ó indirectamente que será afectada por el desarrollo del proyecto, por consiguiente, se deberá dialogar con la población involucrada haciéndoles conocer los alcances del proyecto y sus implicancias ambientales. Escuchando sus inquietudes y opiniones por la ejecución del proyecto.

METODOLOGÍA

De conformidad con los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental en el sector Transportes y Comunicaciones, existen dos niveles de consultas públicas, a) de carácter general y b) de carácter específico. Rehabilitación.

CONSULTAS PÚBLICAS GENERALES

La Consulta Pública de carácter general para la población comprendida dentro del área de influencia del proyecto se deberá llevar a cabo en el caserío de influencia inmediata, solicitando la asistencia de autoridades locales y promotores del proyecto así como público en general al final de dicho trabajo se deberá suscribir el Acta de Consulta Pública.

RESULTADOS DE LA CONSULTA PÚBLICA

Como se ha mencionado, la Consulta Pública de Carácter General se llevará a cabo en el caserío más cercano donde el especialista ambiental de ejecución de obra deberá informar y explicar a las autoridades y demás pobladores asistentes a la reunión, sobre las características del proyecto y las probables implicancias ambientales del mismo. Por su parte, los concurrentes - luego de concluida la exposición del mencionado profesional - deberán manifestar su voto de conformidad o rechazo a la obra propuesta. Dándose a conocer de existir las observaciones para su implementación y subsanación correspondiente.

Se deberá sustentar la importancia de la obra en los siguientes puntos:

- Permitirá el desarrollo socioeconómico de la zona.
- Mejorará el comercio de los productos agropecuarios de la zona, al reducir los costos de transporte, así como los tiempos de traslado hacia los mercados.
- Entre otros puntos técnicos de obra e impacto al ambiente vulnerable, el cual deberá ser sustentado como herramienta de viabilidad al proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La evaluación ambiental del Proyecto: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS -2019”**, ha permitido arribar a las siguientes conclusiones:

Los impactos ambientales potenciales de mayor significancia son los positivos y se producirían principalmente en la etapa de operación, siendo el medio socio - económico, a través de sus componentes: tránsito vial y comercio, el más beneficiado; pues esta obra generará mejores condiciones de transitabilidad, favoreciendo los flujos poblacionales y comerciales en el distrito y de éste con los pueblos aledaños.

Los impactos potenciales negativos, como es común en los proyectos de infraestructura, y en particular en obras viales se presentan en todas las etapas del proceso constructivo, siendo de mayor notoriedad aquellos de probable ocurrencia durante la etapa de construcción en los componentes agua, aire, suelo, paisaje, flora y fauna y la salud y seguridad física del personal de obra, y que serían ocasionados por las operaciones de desbroce y limpieza del terreno, movimiento de tierras, excavación para cimentación diversa, circulación de la maquinaria de construcción, uso del depósito de material excedente y funcionamiento del campamento y patio de maquinarias. Estos impactos, serían de magnitud variable entre moderada y baja, de duración variable entre corta y permanente, probabilidad de ocurrencia variable entre baja y alta y de incidencia variable entre puntual y local; pero en su mayoría con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y corrección que permitirán reducirlos al mínimo.

De lo anterior se concluye que la construcción y puesta en marcha del proyecto: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS -2019”**, resulta ser ambientalmente viable,

siempre que se cumplan las especificaciones técnicas y diseños contenidos en el Estudio de Ingeniería y Estudio de Impacto Ambiental, que incluye las recomendaciones del estudio hidrológico, geológico-geotécnico y las prescripciones ambientales planteadas en el Plan de Manejo Socio Ambiental.

Las recomendaciones necesarias para permitir que la construcción de dicha obra vial se realice en armonía con la conservación del ambiente, se indican en el Plan de Manejo Socio Ambiental, el cual forma parte del presente Informe de Evaluación Socio Ambiental.

✓ ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE

INTRODUCCIÓN.

El drenaje de carreteras constituye uno de los aspectos básicos e imprescindibles en todos aquellos proyectos que se ubican en zonas montañosas con ocurrencia frecuente de precipitaciones. La falta y/o deficiencia de los sistemas de drenaje trae consigo el deterioro y destrucción parcial o total de las obras a muy corto plazo, incrementándose, en consecuencia, los costos por reposición y/o mantenimiento de los proyectos.

El drenaje lateral y transversal de las carreteras permite controlar la erosión y socavamiento, garantizando la vida económica prevista en el proyecto. La rápida evacuación del agua proveniente de la propia vía y de zonas aledañas permite proteger las diferentes estructuras frente a posibles daños.

La modificación o alteración de los cauces naturales debido a la presencia de estructuras de cruce de vías (Puentes, Alcantarillas), pueden causar serias distorsiones de los flujos, provocando socavamientos o sedimentaciones que podrían hacer peligrar la estabilidad de tales estructuras y/o provocar inundaciones en zonas aledañas.

El éxito o fracaso de los proyectos de carreteras, en zonas altas con alta pluviosidad depende, en gran medida, de la eficacia de los sistemas de drenaje.

La Municipalidad Distrital de Huancas, ejecutará el proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS”, la misma que recorrerá el distrito de Huancas en la provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas; dentro

de este proyecto se ha determinado la construcción de 21 alcantarillas (Alcantarillas TMC 24).

El estudio hidrológico consiste en estimar las descargas máximas, a partir de un análisis de frecuencia de las precipitaciones máximas en 24 horas registradas en las estaciones pluviométricas ubicadas en áreas adyacentes al proyecto. Por lo antes manifestado, el estudio hidrológico comprende el cálculo de caudales máximos de diseño para obras de drenaje del proyecto.

El procedimiento seguido por el estudio fue el siguiente:

- Identificación de estaciones pluviométricas.
- Recopilación de la información cartográfica, pluviométricas y datos hidrometeorológicos.
- Análisis estadístico de la información.
- Determinación de las precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno.
- Cálculo de las descargas máximas.

OBJETIVOS.

El presente estudio, comprende las áreas de influencia de las cuencas, con los siguientes objetivos principales:

- a. Analizar el comportamiento hidrológico de las cuencas que van a cruzar por el camino vecinal proyectado (carretera); así mismo, determinar los caudales que se espera se produzca, para un periodo de retorno dado.
- b. Predicción de la máxima descarga probable con fines de protección de las estructuras civiles proyectadas.
- c. Estudiar la acción erosiva de las aguas superficiales en las zonas con frecuentes ocurrencias de fenómenos de escurrimientos superficiales y subterráneos.

ALCANCES.

- a. Los resultados del estudio permitirán identificar y evaluar el curso de agua en épocas de lluvia y estiaje, además permitirá la identificación de los impactos que generaría las operaciones constructivas del mismo.
- b. Establecer las pautas para las acciones de mitigación, para el control y prevención de los impactos ambientales.

INVESTIGACIONES DE CAMPO.

Recopilación de Información Básica.

Para la elaboración del estudio se ha tomado información básica de entidades privadas y del sector público (Autoridad Regional Ambiental – ARA Amazonas).

La información meteorológica ha sido obtenida de los archivos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Para el desarrollo del estudio, se ha contado con la información cartográfica siguiente: Mapa físico del Departamento de Amazonas (Escala 1/500,000) y con el plano geológico de delineación planimetría (cuadrángulo 13-I) a escala 1/100,000, obtenido del Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET).

1.4.2 Reconocimiento y Trabajo de Campo.

Esta fase del estudio ha consistido en el levantamiento de información y conocimiento de las condiciones hidrológicas del área del proyecto, mediante el cartografiado e inventario de las cuencas existentes a lo largo del eje de proyectada.

1.4.3 Trabajo de Gabinete.

Comprende la clasificación sistemática de la información básica y de campo, incluye la elaboración de planos y evaluación de los resultados hidrográficos para la compilación final del estudio definitivo.

UBICACIÓN Y ACCESO AL PROYECTO.

El área del proyecto: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS- 2019”, durante su recorrido abarca alturas entre los 2454 msnm a 2696 msnm.

La vía de acceso; partiendo desde la Ciudad de Chachapoyas hasta llegar al Sector cruce aeropuerto (Pto. De Inicio – Km. 0+000); se realiza mediante una vía asfaltada, cuyo tiempo aproximado es de 10 min.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La zona del proyecto, se caracteriza por la ocurrencia de altas precipitaciones, principalmente entre los meses de Noviembre a Abril. Para evitar que las aguas superficiales de los cauces naturales ingresen a la plataforma de la trocha, se ha previsto en este estudio obras estructurales de drenaje (Alcantarillas y Cunetas). Estas obras tienen por finalidad, evacuar las aguas superficiales provenientes de los cauces naturales.

Hidrografía de la Zona.

La carretera recorrerá las partes media alta de las colinas pertenecientes a la cordillera oriental de los andes, paralelamente a la divisoria de aguas (Divortium aquarum) de las quebradas adyacentes; las que están comprendidas dentro de la sub cuenca del río Huallaga y Marañón, que forman parte de la cuenca hidrográfica del río Amazonas que desemboca en el océano Atlántico.

Las descargas de aguas por efecto de precipitaciones se conducen por efectos de la gravedad hacia las quebradas adyacentes, dichos cauces presentan pendientes

moderadas; y con ciertos tramos con pendientes pronunciadas, teniendo como consecuencia riesgos de procesos erosivos y transporte de material granular.

Clima y Meteorología.

Clima.

El clima en la zona del proyecto es frío. La temperatura media anual es de 10 - 15°C presentando fluctuaciones mayores durante el estiaje y siendo más estable durante la época de lluvias. Es importante señalar que la temperatura se ve influenciada por su cercanía a la Cordillera.

Temperatura.

En cuanto al régimen térmico se puede inferir que, para la misma localidad, los promedios mensuales se mantienen casi estacionarios durante el año y de un año a otro, con una desviación típica que puede considerarse pequeña. Sin embargo, existe una marcada variabilidad de los promedios con la altitud y entre los promedios extremos de máximas y mínimas. La temperatura es el parámetro meteorológico más ligado al factor altitudinal, encontrándose por consiguiente asociada a las “zonas de vida” las cuales son definidas por rangos de temperatura para cada piso altitudinal. La estación meteorológica de Chachapoyas ha registrado, con una temperatura promedio mensual mínima (tpmm) de 10°C una temperatura promedio mensual máxima (TPMM) de 16°C.

ANÁLISIS HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO.

Información Utilizada.

El análisis hidrológico se ha efectuado con la finalidad de obtener las precipitaciones de diseño para diferentes tiempos de retorno, el cual permitirá estimar la descarga de diseño y establecer las dimensiones de las estructuras de drenaje; para ello, se ha utilizado los registros pluviométricos de la estación más

cercana a la zona de estudio, como es: la estación de Chachapoyas cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

Estación Chachapoyas

Latitud: 06° 12'

Longitud oeste 77° 52'

Altitud: 2,494 m.s.n.m.

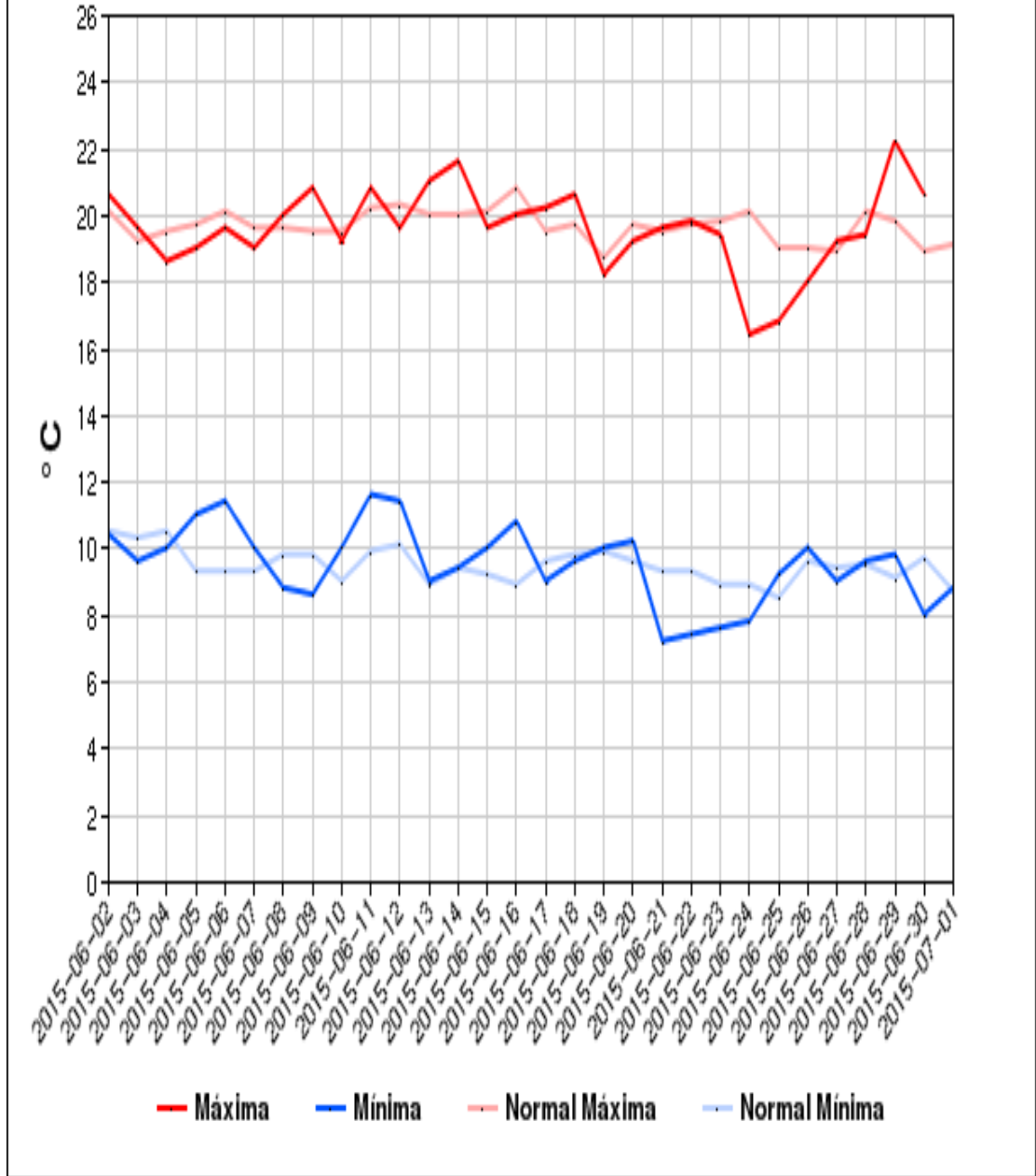
Precipitación Pluvial.

La precipitación se origina de masas de aire de tipo tropical con alto contenido de humedad, provenientes de la cuenca Amazónica, las cuales son elevadas por los vientos alisios del Noreste de la cordillera de los andes, ocasionando la pluviosidad en la zona. Las masas son de características inestables acentuándose estas condiciones de inestabilidad durante el verano austral como resultado del desplazamiento hacia el sur de la zona de convergencia intertropical. El régimen de las precipitaciones es estacional, registrándose los valores más altos de Noviembre a Abril, originando el denominado periodo de lluvias coincidente con el periodo de avenidas o crecientes de los ríos y quebradas. Los valores mínimos anuales ocurren en los meses de Mayo a Octubre debido a las masas de aires superior que tienen su origen en los valles interandinos. Estas masas son frías, secas y estables y dan origen a un periodo de cielos despejados. Para fines del presente estudio se ha considerado la información pluviométrica local disponible a fin de encontrar los valores de la precipitación diaria y mensual para el área del proyecto.

ESTACION: CHACHAPOYAS

Dep.: AMAZONAS, Prov.: CHACHAPOYAS, Dist.: CHACHAPOYAS

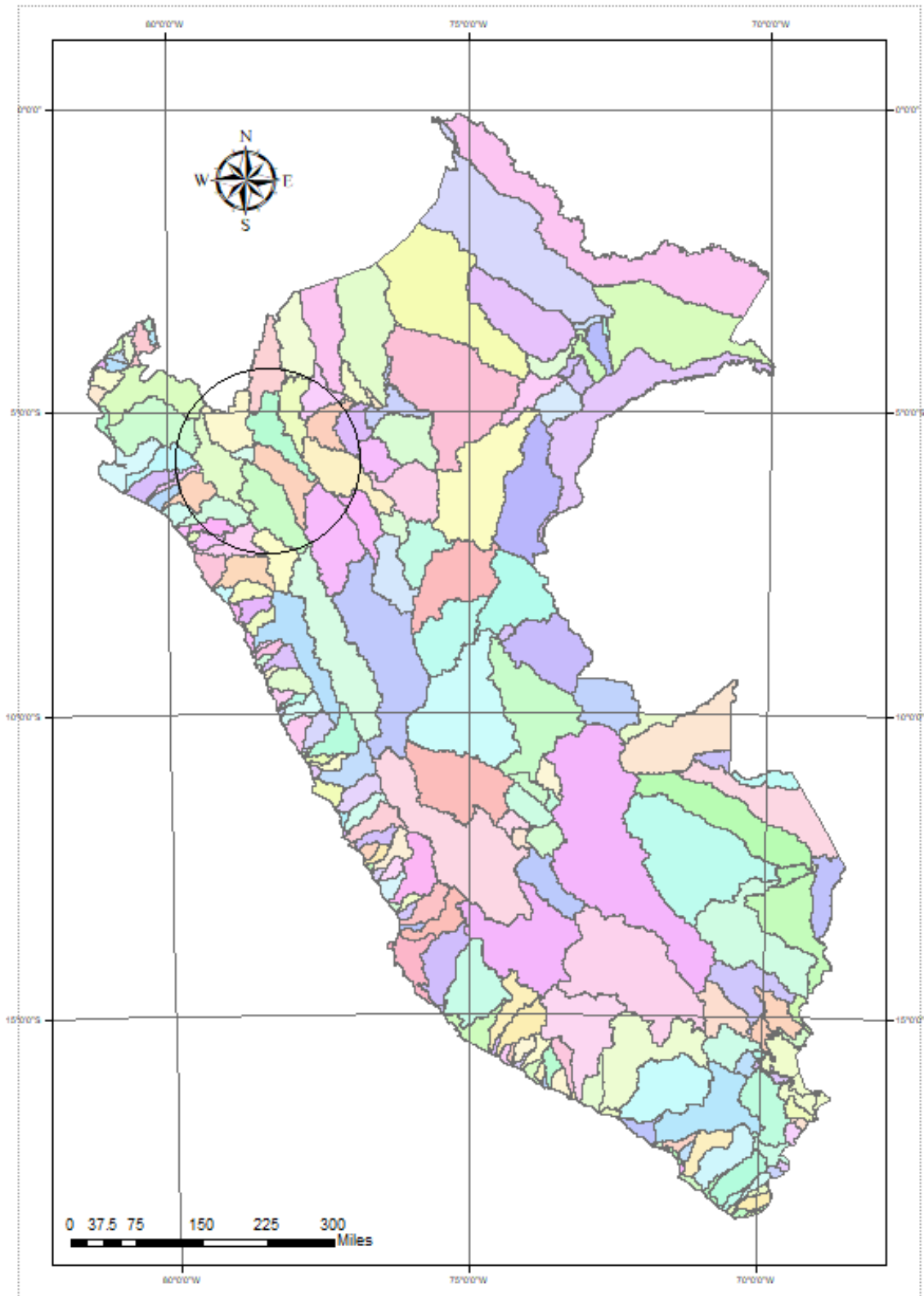
Lat.: 6°12'30.96" S Long.: 77°52'52" W Alt.: 2450msnm.



Cuadro N°01.- Temperatura en Tiempo Actual



Cuadro N°02.- Cuencas Hidrográficas a Nivel Nacional



Análisis de la Precipitación – Escorrentía.

La zona del proyecto, se caracteriza por la ocurrencia de altas precipitaciones, principalmente entre los meses de Setiembre a Mayo.

Para evitar que las aguas superficiales de los cauces naturales ingresen a la plataforma de la trocha, se ha previsto obras longitudinales de drenaje (Cunetas).

Estas obras tienen por finalidad, evacuar las aguas superficiales provenientes de los cauces naturales.

Hidrografía de la Zona.

La carretera recorrerá las partes altas de las colinas pertenecientes a la cordillera sierra norte oriental de los andes, paralelamente a la divisoria de aguas (Divortium aquarum) de la micro cuenca de las quebradas Vituya, Colmena, Pumayacu; las que están comprendidas dentro de la sub cuenca del río Soche el cual desemboca en el río Utcubamba, que forman parte de la cuenca hidrográfica del río Marañón que desemboca en el océano Atlántico.

Clima y Meteorología.

Clima.

El clima en la zona del proyecto es Frio, La temperatura media anual es de 17 °C presentando fluctuaciones mayores durante el estiaje y siendo más estable durante la época de lluvias. Es importante señalar que la temperatura se ve influenciada por su cercanía a la Sierra Alta.

La zona del proyecto se encuentra tipificada como zona húmeda por la evaporación de aguas generadas por las altas temperaturas de esta zona.

Temperatura.

En cuanto al régimen térmico se puede inferir que, para la misma localidad, los promedios mensuales se mantienen casi estacionarios durante el año y de un año a otro, con una desviación típica que puede considerarse pequeña. Sin embargo, existe una marcada variabilidad de los promedios con la altitud y entre los promedios extremos de máximas y mínimas.

La temperatura es el parámetro meteorológico más ligado al factor altitudinal, encontrándose por consiguiente asociada a las “zonas de vida” las cuales son definidas por rangos de temperatura para cada piso altitudinal.

De acuerdo al boletín de Mayo 2008, Vol. 13, N° 15 – SENAMHI, en la Sierra Norte, las temperaturas máximas y mínimas medias oscilaron en 22.7°C y 13.3°C, siendo las máximas inferiores a su normal con anomalías negativas hasta 3.0°C, debido a los cielos nublados.

Recopilación de Información Pluviométrica

La información más adecuada debe consistir sobre el comportamiento de las intensidades máximas de precipitación. Sin embargo, esta información, registrada en Fluviógrafos, es muy escasa, requiriéndose entonces de metodologías adecuadas que permitan la transposición de información desde localidades o regiones de climatología similar o cercana, partiendo para ello de variables regionales y de parámetros geomorfológicos más representativos o de mayor incidencia.

Pluviosidad.

Espacialmente, el módulo pluviométrico promedio en la zona del proyecto, varía en su distribución temporal, podríamos decir que, del total de la lámina precipitada, alrededor del 43% cae en el periodo húmedo (Enero - Mayo), un 20% en el periodo de estiaje (Junio - Agosto) y el 37% en el periodo de

transición (Septiembre - Diciembre). Se entiende por Módulo Pluviométrico, al promedio anual de la lámina precipitada.

Generalmente, para un mismo año, las mayores láminas de precipitación tienen lugar en el periodo húmedo; en cambio las mínimas se registran en el periodo de estiaje. Sin embargo, las tormentas de mayores láminas precipitadas, no siempre generan las mayores intensidades, teniendo estas últimas gran variabilidad en el tiempo y en el espacio. Frente a ello, existe la imperiosa necesidad de realizar un análisis riguroso de las tormentas críticas, en materia de intensidades, puesto que son estas últimas, las que generan grandes volúmenes de escorrentía directa, los que hay que evacuar rápidamente a través de los sistemas de drenaje superficial.

Para el presente estudio se ha considerado la información regional de las estaciones meteorológicas del SENAMHI más cercana a la zona del proyecto, a continuación, en los cuadros N° 3 y 4, se muestra los datos de ubicación de la estación más cercana de similares características.

Cuadro N° 3: ESTACIÓN METEOROLÓGICA

CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	ALTITUD (msnm)
110375	Chachapoyas	Sinóptica	2494

Cuadro N° 4: UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA CONSIDERADA

NOMBRE	POLÍTICA			GEOGRÁFICA		
	REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	LATITUD D SUR	LONGITUD (W)	ALTITUD D msnm
Chachapoyas	Amazonas	Chachapoyas	Chachapoyas	6° 12'	77° 52'	2,494

ANÁLISIS HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO.

Información Utilizada

El análisis hidrológico se ha efectuado con la finalidad de obtener las precipitaciones de diseño para diferentes tiempos de retorno, el cual permitirá estimar la descarga de diseño y establecer las dimensiones de las estructuras de drenaje; para ello, se ha utilizado los registros pluviométricos de la estación más cercana a la zona de estudio, como es: la estación de Chachapoyas cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

Estación Chachapoyas

Latitud sur : 06° 12'
Longitud oeste : 77° 52'
Altitud : 2,494 m.s.n.m.

Precipitación Pluvial.

La precipitación se origina de masas de aire con alto contenido de humedad, provenientes de la cuenca Amazónica, las cuales son elevadas por los vientos alisios del Noreste de la cordillera de los andes, ocasionando la pluviosidad en la zona. Las masas son de características inestables acentuándose estas condiciones de inestabilidad durante el verano austral como resultado del desplazamiento hacia el sur de la zona de convergencia intertropical. El régimen de las precipitaciones es estacional, registrándose los valores más altos de Setiembre a Mayo, originando el denominado periodo de lluvias coincidente con el periodo de avenidas o crecientes de los ríos y quebradas. Los valores mínimos anuales ocurren en los meses de Junio a Agosto debido a las masas de aires superior que tienen su origen en los valles interandinos. Estas masas son frías, secas y estables y dan origen a un periodo de cielos despejados.

Para fines del presente estudio se ha considerado la información pluviométrica local disponible (Chachapoyas) a fin de encontrar los valores de la precipitación diaria y mensual para el área del proyecto.

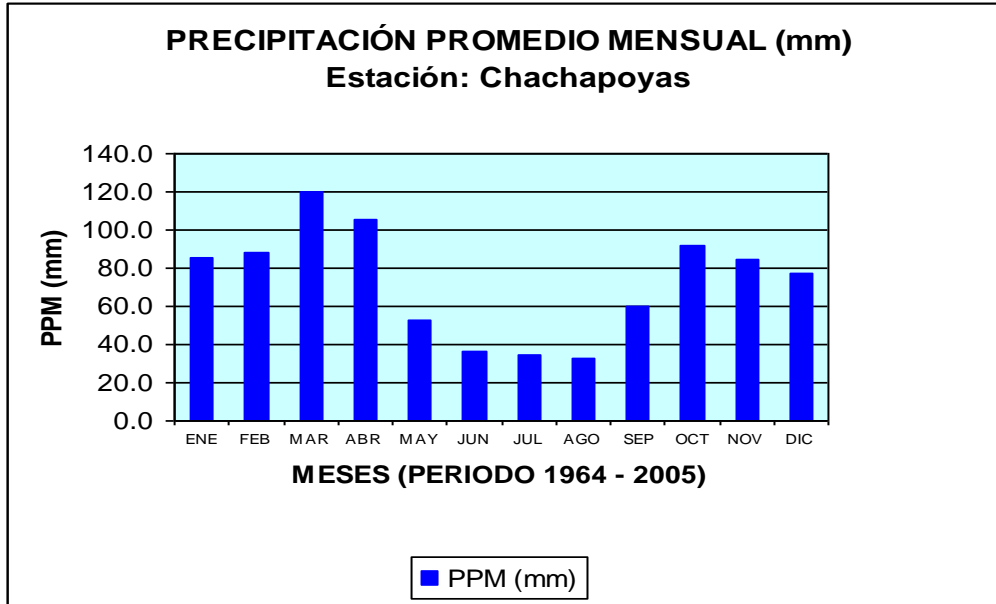
La estación meteorológica de Chachapoyas (1964 - 2005), ha registrado una precipitación anual promedio de 868.1 mm. Así mismo, durante la época de estiaje, de Abril a Enero, las precipitaciones descienden significativamente (ver cuadro N° 5).

Cuadro 5: PRECIPITACIÓN MENSUAL - Estación Chachapoyas

Periodo de Registros Analizados	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1964	S/D	S/D	S/D	46.0	38.5	26.0	82.0	91.0	70.5	86.5	88.0	68.5	
1965	26.5	120.5	85.4	100.4	36.4	8.5	28.6	9.2	81.3	74.8	93.7	62.9	728.2
1966	57.4	69.9	45.3	67.1	57.7	29.7	9.9	11.8	20.0	120.1	55.9	66.0	610.8
1967	130.1	94.7	97.6	64.9	66.7	34.1	53.4	2.9	18.0	97.1	81.0	92.5	833.0
1968	57.5	123.0	119.5	52.0	44.5	5.5	24.5	28.0	95.5	161.6	19.5	45.8	776.9
1969	79.5	34.0	118.5	131.5	10.2	43.3	10.0	19.5	18.5	87.0	102.9	67.0	721.9
1970	84.5	37.0	120.5	81.2	39.5	57.0	26.0	17.0	28.0	108.0	125.5	123.0	847.2
1971	88.5	92.0	203.0	119.0	76.0	11.0	53.0	9.5	63.5	115.5	68.0	109.5	1008.5
1972	62.2	59.0	157.5	204.5	55.5	8.0	18.0	64.0	89.0	84.0	120.9	96.5	1019.1
1973	136.5	56.5	123.5	166.5	52.5	64.0	39.5	31.0	41.5	51.5	73.5	42.5	879.0
1974	75.5	100.5	133.2	111.8	40.6	22.3	25.1	51.6	103.3	90.2	48.7	38.8	841.5
1975	90.4	50.7	125.9	160.8	27.3	57.3	22.1	32.4	39.3	66.2	130.5	64.6	867.6
1976	87.9	67.7	124.3	104.5	61.9	49.9	40.4	29.7	56.9	87.8	117.1	96.3	924.4
1977	86.6	108.3	164.6	128.0	74.9	20.1	52.5	25.5	79.9	94.2	74.6	81.0	990.1
1978	71.2	74.0	126.3	162.9	51.7	25.3	26.2	68.6	81.6	80.2	108.0	73.0	949.2
1979	116.1	74.7	110.4	124.1	48.9	72.0	43.6	33.0	48.1	70.9	75.8	50.7	868.3
1980	73.0	101.3	121.2	96.4	43.2	29.5	31.3	43.5	86.8	105.6	68.6	61.2	861.7
1981	85.1	65.1	118.8	126.8	39.1	51.5	31.4	30.1	45.4	85.9	126.2	84.1	889.6
1982	82.8	82.0	120.2	96.2	64.7	39.8	43.8	30.3	62.3	101.9	100.7	96.0	920.7
1983	82.2	102.2	141.4	115.4	63.3	24.2	45.4	29.6	72.8	100.6	75.3	77.7	930.1
1984	75.0	74.6	115.6	130.8	46.4	32.4	28.5	54.5	67.6	89.7	98.4	72.4	885.9
1985	101.8	77.3	111.9	105.9	46.5	59.4	41.0	29.6	49.2	86.6	78.2	62.5	849.9

1986	73.0	91.8	122.9	96.7	45.1	29.2	32.3	36.5	74.2	109.2	79.4	74.7	865.0
1987	84.0	68.9	121.8	119.9	45.1	42.9	33.8	29.2	48.8	91.3	114.6	87.1	887.2
1988	82.3	83.0	123.1	101.7	60.9	34.0	40.9	31.5	63.4	100.7	90.0	86.8	898.2
1989	82.3	91.4	133.7	117.1	54.7	27.3	39.0	32.2	67.1	96.6	77.4	72.6	891.4
1990	79.0	73.0	116.2	122.7	44.5	35.6	29.5	45.9	61.4	90.0	94.5	71.3	863.4
1991	121.3	77.6	117.8	106.0	47.0	49.3	38.8	29.1	52.2	90.4	81.6	68.2	879.2
1992	75.2	85.9	126.1	104.8	47.5	29.2	32.9	34.8	69.2	103.6	85.5	78.0	872.8
1993	84.7	71.9	124.0	120.9	48.4	39.0	34.8	30.8	52.8	90.2	105.1	82.7	885.2
1994	82.9	83.0	124.2	107.7	57.0	33.0	38.7	33.5	64.2	96.7	85.5	78.9	885.2
1995	82.9	85.5	129.0	118.2	50.4	30.8	36.1	33.9	64.1	93.4	80.8	70.4	875.6
1996	81.2	73.9	117.6	118.3	45.1	37.4	31.2	40.9	59.6	90.4	93.3	72.0	861.0
1997	147.6	79.2	121.2	107.5	48.6	43.3	38.0	29.7	55.5	92.3	84.5	71.9	919.2
1998	88.3	83.6	126.3	109.6	49.2	30.2	33.8	34.7	66.7	99.7	88.4	78.5	889.1
1999	100.3	204.9	35.0	36.5	84.7	64.3	16.7	23.8	61.1	30.6	41.2	99.3	798.4
2000	38.6	99.0	90.3	70.0	72.7	70.8	11.4	14.4	66.4	5.7	35.7	113.8	688.8
2001	62.9	81.0	151.4	46.2	84.8	9.4	20.0	9.5	62.5	129.3	63.2	47.8	768.0
2002	114.3	175.3	156.0	75.4	47.3	5.8	30.8	7.3	28.6	178.2	74.9	95.4	989.3
2003	76.1	123.8	107.1	70.6	65.9	13.9	7.8	38.7	43.2	65.7	84.1	84.6	781.5
2004	114.2	65.7	112.0	117.3	56.8	87.0	98.4	51.9	85.2	107.8	86.8	75.0	1058.1
2005	81.0	162.6	63.9	58.9	79.0	38.6	26.1	43.8	64.4	55.8	63.9	94.5	832.6
PP(mm) TPM	85.4	88.4	119.6	105.3	52.9	36.2	34.5	32.7	60.2	92.0	84.3	77.0	868.1

Figura N° 1



Análisis de la Precipitación – Escorrentía.

Información Cartográfica.

Para identificar el área de estudio se contó con la Carta Nacional cuadrante 13-H (Chachapoyas), escala 1:100,000.

Información Pluviométrica.

Los datos de precipitaciones máximas diarias (24 horas) se han obtenido de las bandas pluviométricas registradas en la estación de Chachapoyas, información que ha sido analizada con el propósito de evaluar estadística y probabilísticamente las crecidas de los ríos y determinar los parámetros necesarios para el estudio del proyecto.

Análisis de Información Pluviométrica.

Para el cálculo de caudales se ha realizado el análisis de frecuencias de eventos hidrológicos máximos, aplicables a caudales de avenida y precipitación máxima. Al no contar con registros de aforo en el lugar de estudio, se consideró el siguiente procedimiento:

- Uso de valores de precipitaciones máximas en 24 horas.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para periodos de retorno de 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200 y 500 años.

Análisis de Frecuencia.

El análisis de frecuencias es un procedimiento que permite estimar la magnitud probable de eventos pasados o futuros. En el caso del presente estudio se utilizará esta metodología para estimar las precipitaciones de diseño para diferentes tiempos de retorno, compatibles con el tiempo de vida útil de las estructuras de drenaje.

Se basa en las diferentes distribuciones de frecuencia usadas en los análisis de eventos hidrológicos máximos. Las distribuciones de frecuencia más usuales, en el caso de eventos máximos son:

- a) Distribución Normal (N)
- b) Distribución Gumbel (EVI)
- c) Distribución Log – Normal de 2 Parámetros (LN)
- d) Distribución Log – Normal de 3 Parámetros (3LN)
- e) Distribución Log – Pearson III (LP3)

Para el caso del proyecto y luego de analizadas las bandas pluviográficas se ha determinado el cuadro N° 7 de las intensidades máximas para diversos periodos de retorno mediante el método probabilístico de Gumbel¹, y cuya función de distribución de probabilidades está dada por la siguiente expresión:

La carretera en estudio abarca una sola cuenca, sin embargo existe cierta similitud hidrológica entre las micro cuencas que existe a la quebrada en estudio. Por lo que en

¹ La distribución de valores tipo 1, conocida como distribución de Gumbel, es aplicada tanto a precipitaciones máximas como avenidas máximas, y es de mayor uso debido a que este método brinda el mejor ajuste para eventos extremos.

ausencia de información hidrometeorológica, se utilizará la técnica de transferencia por similitud de la información pluviométrica de la estación de Chachapoyas.

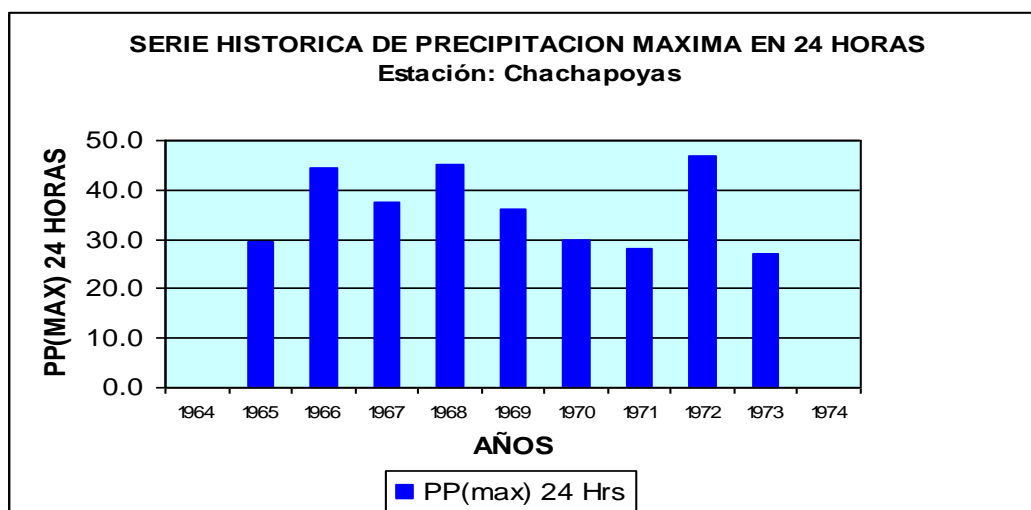
Precipitación Máxima en 24 Horas

En base a los registros de precipitaciones máximas diarias para el periodo 1964 – 1974 de la estación de Chachapoyas (cuadro N° 7), se observa que los eventos de mayor valor fueron de 47.00 mm en el mes de marzo para la estación de Chachapoyas.

Cuadro N° 7
PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HORAS
Estación Chachapoyas

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1964	S/D	S/D	S/D	13.5	12.0	6.0	22.0	29.0	22.5	27.0	22.5	21.0	
1965	7.5	23.3	15.0	14.2	11.5	10.9	9.6	3.5	19.6	21.8	29.5	10.6	29.5
1966	10.5	16.0	9.3	15.8	23.0	21.7	2.9	5.4	7.1	44.3	22.2	12.4	44.3
1967	16.2	17.3	37.4	19.8	16.5	21.0	28.5	0.8	11.0	21.0	32.5	17.0	37.4
1968	25.0	45.0	24.5	24.5	18.0	2.0	10.0	8.5	32.5	32.5	8.0	14.5	45.0
1969	36.0	9.5	33.0	33.5	2.2	16.0	6.0	8.0	6.0	16.0	14.0	25.0	36.0
1970	20.0	9.0	20.5	16.0	9.5	13.0	7.0	5.5	9.0	17.0	20.5	30.0	30.0
1971	20.0	12.5	28.0	21.0	19.5	5.0	14.5	3.5	9.5	17.5	18.5	23.0	28.0
1972	10.5	16.5	47.0	30.5	13.5	3.5	11.0	11.0	20.5	41.0	22.0	38.5	47.0
1973	25.0	12.0	20.0	27.0	13.0	25.5	9.0	7.5	22.0	8.5	15.0	15.0	27.0
1974	20.0	16.5	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	
VALOR PROMEDIO													36.02
DESV. ESTANDAR													7.87

Figura N° 2



a. Precipitación Máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno.

Para la estación Chachapoyas, los datos de precipitación máxima en 24 horas se ajustaron a la distribución probabilística de Gumbel, para lo cual se ha calculado las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno como se observa en el cuadro N° 8.

Cuadro N° 8

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO
Estación Chachapoyas

Tr (Tiempo de retorno)	Y	K	PP (mm)
1.58	0.00	-0.357	29.48
2	0.37	-0.130	31.35
2.50	0.67	0.058	32.90
3	0.90	0.200	34.07
4	1.25	0.412	35.82
5	1.50	0.568	37.11
10	2.25	1.031	40.92
20	2.97	1.474	44.58
25	3.20	1.615	45.74
50	3.90	2.048	49.32
100	4.60	2.478	52.87
200	5.30	2.906	56.40
500	6.21	3.472	61.07

Los cálculos matemáticos utilizados son los siguientes:

Para calcular el evento correspondiente (P máx.) a un determinado periodo de retorno, Gumbel utiliza la ecuación general de Chow.

Chow (1951), ha demostrado que muchos análisis de frecuencias pueden ser reducida a la forma:

$$PP \text{ max} = X(\text{med}) + K \cdot S_x \text{ ----- Ec. 01}$$

Dónde:

PP máx. = Precipitación de recurrencia

X (med) = valor medio de la serie

SX = Desviación Estándar

K = Factor de frecuencia

Estación Chachapoyas:

$$\begin{aligned} X(\text{med}) &= 32.42 \\ S_x &= 8.25 \end{aligned}$$

Factor de Frecuencia:

$$K = (y - y_n) / S_n$$

$$y = -\ln(-\ln(1 - 1/Tr)) \text{ "Método de Gumbel"}$$

Para Estación de Chachapoyas (n = 10 años)

$$\begin{aligned} y_n &= 0.4967 \\ S_n &= 0.9573 \end{aligned}$$

b. Intensidades Máximas.

En base a los valores obtenidos de las precipitaciones se han generado las intensidades máximas mediante la expresión del Soil Conservation Service (SCS).

La intensidad de las lluvias, para diferentes periodos de retorno y tiempos de concentración, se calculó mediante la siguiente expresión, también de acuerdo al Soil Conservation Service (SCS).

Aplicación de la Fórmula Racional para Estimación de Descargas

La fórmula del Método Racional es la siguiente:

$$Q = C i A / 362$$

Dónde:

Q: Cantidad de escorrentía, en metros cúbicos por segundo (m³/seg)

C: Coeficiente de escorrentía. El coeficiente es seleccionado para reflejar las características de la cuenca como topografía, tipo de suelo, vegetación y uso de la tierra.

I: Intensidad promedio de lluvia para la frecuencia seleccionada y para la duración igual al tiempo de concentración, en milímetros por hora.

A: Área de la cuenca en Hectáreas.

Para el pronóstico de los caudales, el procedimiento racional requiere contar con la familia de curvas, Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF). En nuestro país debido a la escasa información pluviográfica con que se cuenta difícilmente pueden elaborarse esas curvas. Ordinariamente, solo se cuenta con información de lluvias máximas en 24 horas por lo que el valor de la intensidad de la precipitación pluvial máxima generalmente se estima a partir de la precipitación máxima en 24 horas, multiplicada por un coeficiente de duración.

El coeficiente C, de la formula racional, puede determinarse con la ayuda de los siguientes cuadros

CUADRO N° 10
VALORES PARA LA DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE
DE ESCORRENTIA

CONDICIÓN	VALORES			
1. Relieve de Terreno	K1= 40 Muy accidentado pendiente superior al 30%	K1= 30 Accidentado pendiente entre 10% y 30%	K1= 20 Ondulado pendiente entre 5% y 10%	K1= 10 Llano pendiente inferior al 5%
2. Permeabilidad del suelo	K2= 20 Muy impermeable roca sana	K2= 15 Bastante impermeable arcilla	K2= 10 Permeable	K2= 5 Muy permeable
3. Vegetación	K3=20 Sin vegetación	K3= 15 Poca menos del 10% de la superficie	K3= 10 Bastante Hasta el 50% de la superficie	K3= 5 Mucha hasta el 90% de la superficie
4. Capacidad de Retención	K4= 20 Ninguna	K4= 15 Poca	K4= 10 Bastante	K4= 5 Mucha

Fuente: Cuadro 4.1.2.b del Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito

CUADRO N° 11
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

$K= K1+K2+K3+K4^*$	C
100	0.80
75	0.65
50	0.50
30	0.35
25	0.20

Ver cuadro 4.1.2b

Fuente: Cuadro 4.1.2.c del Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito

Aplicación de Fórmula de Manning

Para el cálculo de la velocidad y del caudal en un canal con régimen hidráulico uniforme, se puede emplear la fórmula de Manning

$$V = R^{2/3} S^{1/2} / n$$

$$Q = V * A$$

$$R = A/P$$

Dónde:

Q= Caudal en m³/s

V= Velocidad media m/s

A= Área de la sección transversal ocupada por el agua m²

P= perímetro mojado m

R= Radio hidráulico m

S= Pendiente del fondo m/m

n= Coeficiente de rugosidad de Manning (ver cuadro siguiente)

**CUADRO N° 12
VALORES DEL COEFICIENTE DE MANNING**

TIPO DE CANAL	Mínimo	Normal	Máximo
Tubo metálico corrugado	0.021	0.024	0.030
Tubo de concreto	0.010	0.015	0.020
Canal revestido en concreto alisado	0.011	0.015	0.017
Canal revestido en concreto sin alisar	0.014	0.017	0.020
Canal revestido albañilería de piedra	0.017	0.025	0.030
Canal sin revestir en tierra o grava	0.018	0.027	0.030
Canal sin revestir en roca uniforme	0.025	0.035	0.040
Canal sin revestir en roca irregular	0.035	0.040	0.050
Canal sin revestir con maleza tupida	0.050	0.080	0.012
Río en planicie de cauce recto sin zonas con piedras y malezas	0.025	0.030	0.035
Ríos sinuosos o torrentosos con piedras	0.035	0.040	0.600

Fuente: Cuadro 4.1.2 e del Manual para el Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito

A. DISEÑO DE CUNETA DE BASE SIN REVESTIR:

En los tramos de carretera con sección de corte y con pendiente longitudinales menores a 8% se ha propuesto el drenaje superficial a través de cunetas de base sin revestir con sección hidráulica 0.30x0.60m. Para efectos de efectuar la comprobación de la sección hidráulica propuesta se analizará el tramo de cuneta con mayor longitud de transporte hacia las alcantarillas de alivio más cercana; para ello, se aplica la Fórmula Racional

Estimación de Coeficiente de Escorrentía (C):

Para la estimación de la escorrentía a través del camino afirmado, en el Cuadro N° 10 y Cuadro N° 11 se tiene:

Para Terreno Accidentado con Pendiente entre 10% y 30%	: K1 = 30
Suelo Permeable	: K2 = 10
Sin Vegetación	: K3 = 20
Poca Capacidad de Retención	: K4 = 15

En Cuadro N° 02:

$$\text{Para } K1 + K2 + K3 + K4 = 65$$

$$C = 0.75$$

Estimación del Área de la Cuenca (A):

Ancho de Cuenca : 2.25 m (Mitad del ancho de plataforma 4.50m).

Longitud Inclizada : 900 m (Tramo máximo entre alcantarillas de alivio)

$$A = 2.25\text{m} \times 900 = 2,025 \text{ m}^2$$

$$A = 2,025 / 10,000 = 0.203 \text{ Há}$$

Estimación de Intensidad Promedio de Lluvia (i):

Por recomendación del Método para cuencas muy pequeñas (menores de 10 Há), se emplea como tiempo de concentración 5 minutos.

Luego, en la de la ecuación 01, para frecuencia de 25 años y tiempo de concentración de 5 minutos la intensidad de lluvia es de 150 mm/hora.

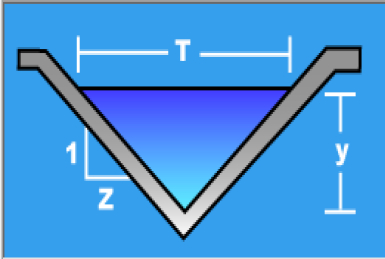
Reemplazando:

$$Q = 0.75 \times 150 \times 0.203 / 362 = 0.063 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Según el cálculo en el Programa HCanales para una caudal de 0.063m³/seg, la sección hidráulica tiene capacidad de conducción con un borde libre de 0.14m.


Datos:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.6"/>	m
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0.3"/>	
Coefficiente de rugosidad (n):	<input type="text" value="0.023"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.06"/>	m/m




Resultados:


Caudal (Q):	<input type="text" value="0.2245"/>	m ³ /s	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.0783"/>	m/s
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1080"/>	m ²	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.2528"/>	m
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0862"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.3600"/>	m
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2115"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.8201"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				




Calcular



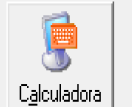
Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Considerando un Período de Retorno de 10 años para el caso de drenaje de plataforma, la sedimentación y posible colmatación durante el período de lluvias. Se justifica el planteamiento de la sección con 0.30mx0.60m.

B. DISEÑO DE ALCANTARILLA DE ALIVIO:

Las cunetas de alivio se han propuesto para evacuar las aguas recolectadas por las cunetas en un punto de inflexión. Para efectos de efectuar la comprobación de la sección hidráulica propuesta se analizará el aporte de las cunetas aguas abajo y aguas arriba; para ello, se aplica la Fórmula Racional.

Estimación de Coeficiente de Escorrentía (C):

Para la estimación de la escorrentía a través del camino afirmado, en el Cuadro N° 10 y Cuadro N° 11 se tiene:

Para Terreno Accidentado con Pendiente entre 10% y 30%	: K1 = 30
Suelo Permeable	: K2 = 10
Sin Vegetación	: K3 = 20
Poca Capacidad de Retención	: K4 = 15

En el Cuadro N° 11.

Para $K1 + K2 + K3 + K4 = 65$

$C = 0.75$

Estimación del Área de la Cuenca (A):

Ancho de Cuenca : 2.25 m (Mitad de la calzada de ancho 4.50m)

Longitud Inclinada : 1,800 m (Tramo máximo entre alcantarillas de alivio aguas abajo y aguas arriba)

$A = 2.25\text{m} \times 1,800 = 4,050 \text{ m}^2$

$A = 4,050 / 10,000 = 0.405 \text{ Há}$

Estimación de Intensidad Promedio de Lluvia (i):

Por recomendación del Método para cuencas muy pequeñas (menores de 10 Há), se emplea como tiempo de concentración 5 minutos.

Luego, en la Ecuación 01, para frecuencia de 25 años y tiempo de concentración de 5 minutos la intensidad de lluvia es de 150 mm/hora.

Reemplazando:

$$Q = 0.75 \times 150 \times 0.405 / 362 = 0.13 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Según el cálculo en el Programa HCanales para una caudal de 0.13 m³/seg.

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.13"/>	m ³ /s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.6"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.024"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2156"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.7715"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0914"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1185"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.5758"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.4218"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1391"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3187"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Diagrama de un tubo circular con diámetro 'd' y tirante 'y'. El nivel del agua está a una altura 'T' desde el eje horizontal del tubo.

Botones de control: [Calcular](#), [Limpiar Pantalla](#), [Imprimir](#), [Menú Principal](#), [Calculadora](#)

El Período de Retorno se considera en 20 años para el caso de alcantarillas de alivio. Se observa que el requerimiento hidráulico es menor con respecto al propuesto con una sección de TMC ARMCO; sin embargo, para efectos de facilitar las acciones de limpieza y mantenimiento en general, las palizadas que se transportan en épocas de lluvias y el período de retorno, se adopta una sección hidráulica típica de 600mm (Ø=24”).

CONSIDERADOS EN EL PRESENTE ESTUDIO:

ALCANTARILLAS Y ALIVIADEROS.

Las estructuras de drenaje transversal tipo alcantarillas y aliviaderos, obedece a la necesidad de permitir la rápida evacuación pluvial del sistema de drenaje longitudinal con alcantarillas tipo TMC, así como el pase de los flujos superficiales de quebradas y/o cursos naturales de agua.

La sección hidráulica estará definida sobre la base de los siguientes parámetros:

- Caudales de diseño obtenidos según los estudios hidrológicos y compatibles con las secciones hidráulicas correspondientes del estudio de la fase de campo.
- Espacio necesario para realizar las actividades de limpieza y/o mantenimiento sin ningún problema para el operador.

El presente Estudio plantea la ejecución de las siguientes estructuras:

veintiuno (21) Alcantarillas de Tubería Metálica Corrugada (TMC) de Ø 24”.

En el presente estudio, se ha considerado proyectar alcantarillas de TMC Ø 24”, de acuerdo a las condiciones topográficas e hidráulicas de los cursos.

Las alcantarillas y Aliviaderos de TMC se han proyectado con cabezal de ingreso o caja receptora y cabezal de salida o Muros de Sostenimiento. Para el cálculo de las alcantarillas y Aliviaderos se ha considerado la cuenca, caudal existente y sección adecuada para mantenimiento.

En algunos casos en zonas de inundaciones en época de lluvias (contrapendientes) es necesario evacuar y encauzar las aguas superficiales de

mayor capacidad. Así mismo, proyectar canales de encauzamiento en la salida de las alcantarilla, a fin de dar continuidad al caudal de evacuación.

Con el objeto de evitar la colmatación interior de las alcantarillas, la pendiente longitudinal de estas estructuras deberá estar comprendida entre 0.6 a 2.0 %.

En el cuadro N°05, se establece la relación de obras de drenaje transversal proyectadas en el presente proyecto en la cual se indica la ubicación, tipo, dimensión y recomendaciones complementarias:

Cuadro N°05.- Relación – Drenaje Transversal Proyectado

ITEM N°	Progresiva (km)	Largo (m)	Diámetro (Pulg.)	Tipo de Estructura
1	0+980	9.00	24	ALIV-TMC
2	1+340	9.00	24	ALIV-TMC
3	1+600	9.00	24	ALIV-TMC
4	1+910	9.00	24	ALIV-TMC
5	2+380	9.00	24	ALIV-TMC
6	2+630	9.00	24	ALIV-TMC
7	3+160	9.00	24	ALIV-TMC
8	3+820	9.00	24	ALIV-TMC
9	4+300	9.00	24	ALIV-TMC
10	4+940	9.00	24	ALIV-TMC
11	5+400	9.00	24	ALIV-TMC
12	5+610	9.00	24	ALIV-TMC
13	5+950	9.00	24	ALIV-TMC
14	6+260	9.00	24	ALIV-TMC

15	6+680	9.00	24	ALIV-TMC
16	6+890	9.00	24	ALIV-TMC
17	7+590	9.00	24	ALIV-TMC
18	8+170	9.00	24	ALIV-TMC
19	8+800	9.00	24	ALIV-TMC
20	9+330	9.00	24	ALIV-TMC
21	9+660	9.00	24	ALIV-TMC

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

❖ El Proyecto: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO – MIRADOR DE HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS - 2019”**, en una extensión de 10.113 km, se encuentra ubicada entre las alturas de 2454 m.s.n.m. (km 0+000) a 2696 m.s.n.m. (km. 10+113).

❖ La serie histórica de precipitaciones máximas en 24 horas registradas en la estación pluviométrica de Chachapoyas ha servido como información hidrológica básica pertinente para el área en estudio.

❖ Las obras de drenaje en el presente proyecto carretero, son necesarias para la preservación, en primera instancia de la carretera, sirviendo para controlar la erosión y la estabilización de taludes, puesto que al realizarse cortes al terreno y al destruir la capa vegetal, el suelo queda expuesto a la erosión lo que es a la vez un impacto negativo al medio ambiente, el cual es controlado con las obras de drenaje.

❖ Un correcto diseño de éstas, permitirá el libre escurrimiento de las avenidas, aún en caso de tormentas de gran intensidad, sin producir mayor modificación en

los escurrimientos naturales que puedan alteran no sólo al sistema hidrológico, sino de manera directa la vegetación, cambiando el hábitat de la fauna, especialmente para aves y anfibios.

❖ Las alcantarillas TMC, proyectadas deben establecerse con sus respectivas estructuras de entrada y salida (cabezales, cajas receptoras, muros de sostenimiento, emboquillados) con el propósito de garantizar la conservación y permanencia de dichas obras de drenaje importantes.

❖ Se deja establecido, asimismo, la primera prioridad é importancia que tienen las obras de drenaje (transversales y longitudinales) en obras viales, por lo que su ejecución no debe prescindirse de modo tal que se garantice la permanencia y conservación de la carretera y consecuentemente la inversión correspondiente.

❖ Al término del proyecto, se recomienda emprender actividades de reforestación y otras obras de control de erosión de superficie como medidas de mitigación a la pérdida de la cobertura vegetal boscosa y al movimiento de grandes volúmenes de tierra.

✓ ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

**TESIS: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO –
MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE
CHACHAPOYAS, AMAZONAS - 2019”**

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

OBJETIVO.

Identificar y describir la señalización existente, estudio de seguridad vial y propuesta de señalización.

ALCANCE.

Registro y evaluación de características físicas de la señalización existente, recomendaciones de intervención a la señalización existente, propuesta de señalización vertical y horizontal y elementos de encarrilamiento y defensa.

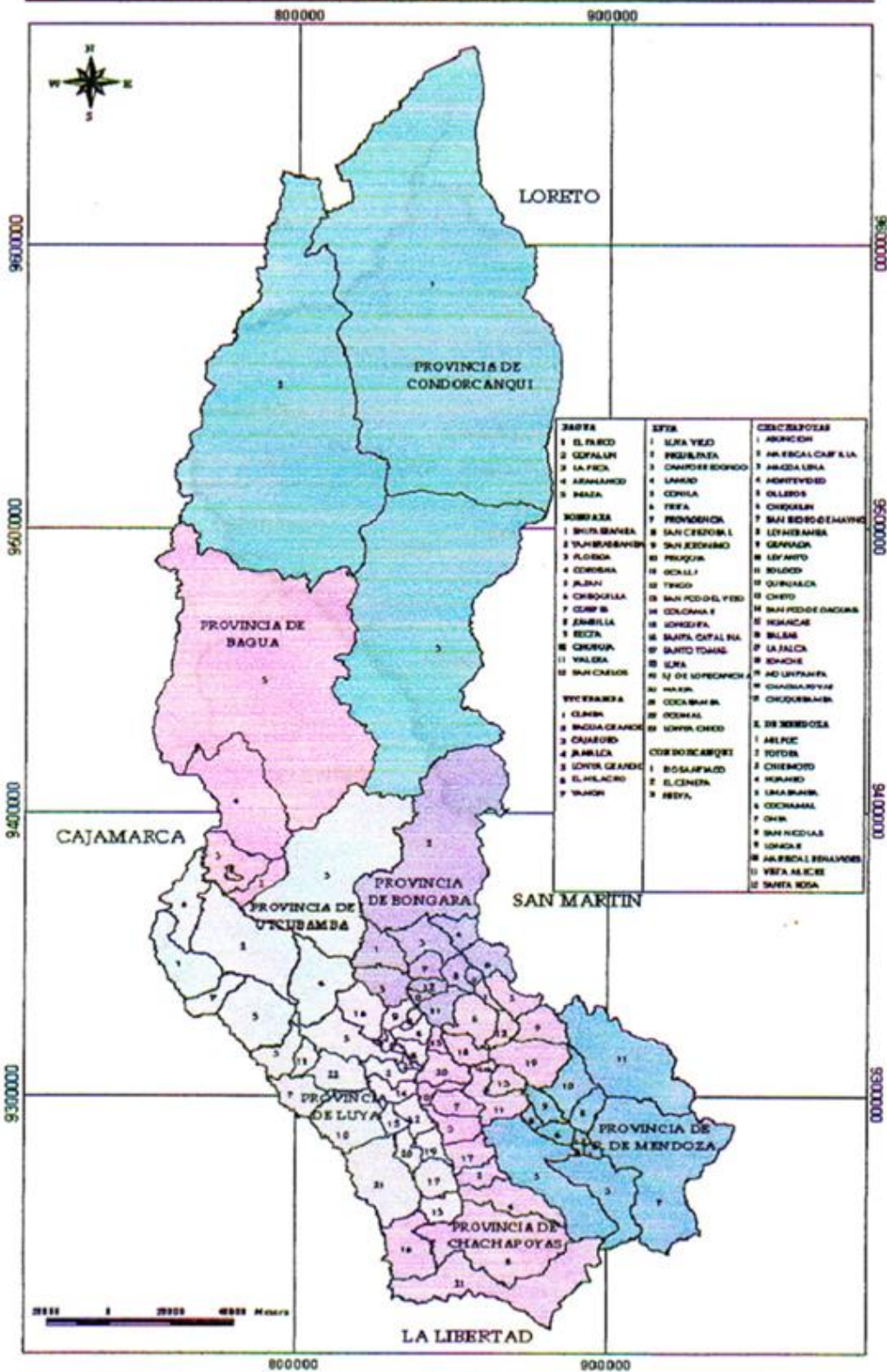
UBICACIÓN DEL PROYECTO

- Departamento : Amazonas
- Provincia : Chachapoyas
- Distrito : Huancas

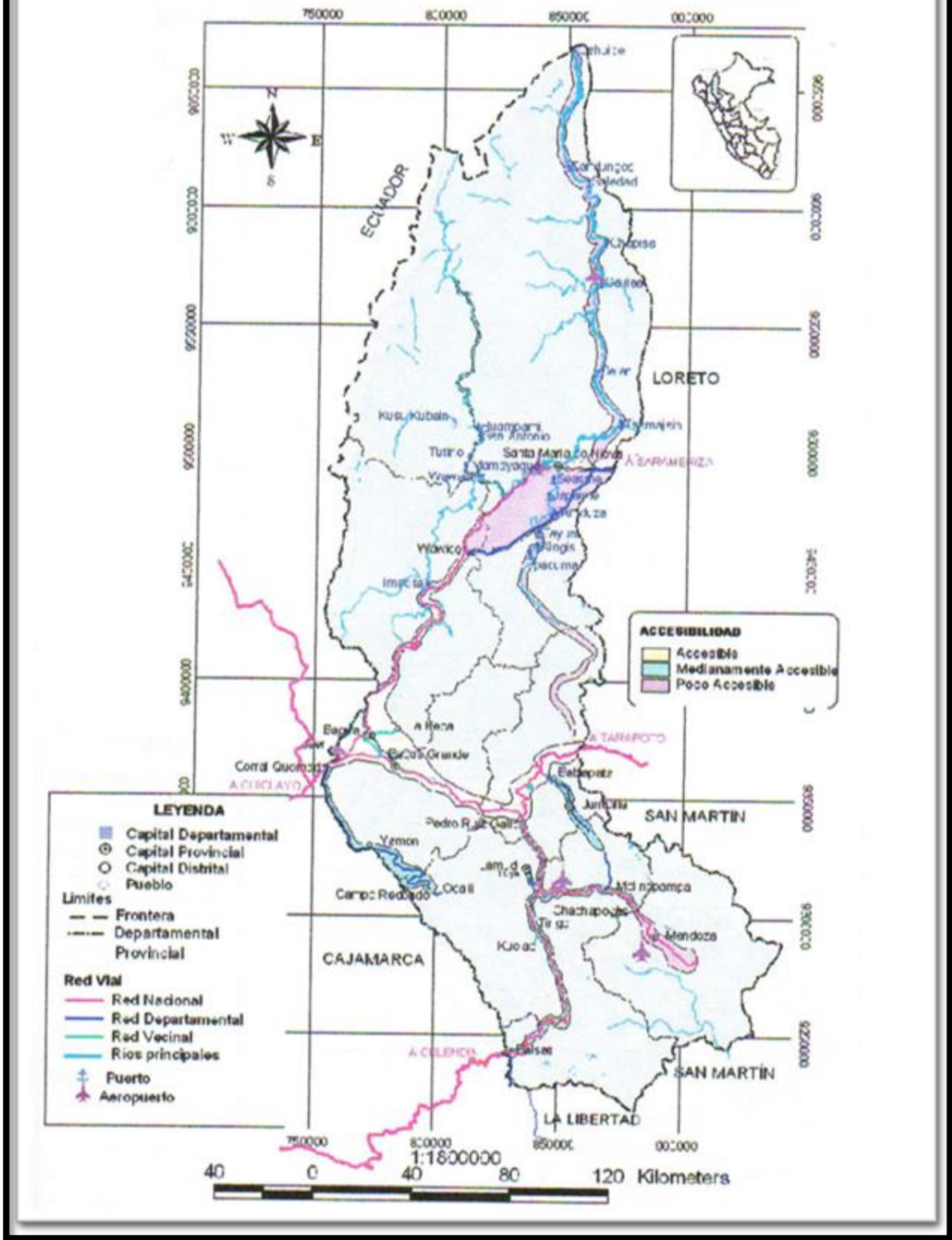
UBICACIÓN DEPARTAMENTAL DEL PROYECTO EN EL PERÚ



División política del departamento en provincias y distritos.



Accesibilidad vial del departamento



Inicio de tramo:

Progresiva : KM 0+000

Datum : WGS-84

Norte : 9312655.67

Este : 182012.24



Fin de tramo

Progresiva : KM 10+113

Datum : WGS-84

Norte : 9320999.81

Este : 181222.04



DEFINICIONES

La señalización y seguridad vial en los proyectos que involucran carreteras y vías de uso diverso, cobran mayor importancia debido a la ocurrencia de accidentes que deben ser evitados con un adecuado diseño.

La seguridad vial abarca aspectos mucho más amplios que la propia señalización, las características geométricas de la vía, hasta la difusión y educación del usuario en los aspectos de seguridad vial.

La señalización materializa los conceptos de seguridad vial en forma de señales y letreros informativos. La señalización a través de símbolos tiene por finalidad lograr una comunicación eficaz que permita generar un entorno seguro a los vehículos que hacen uso de la vía. Lo que se consigue con el signo es transmitir información de manera concisa y precisa, que conducen a tomar una decisión de manera rápida al respecto.

METODOLOGÍA DE ESTUDIO

A continuación se describe la metodología utilizada para la elaboración del presente Informe de Señalización.

ETAPA DE PLANIFICACIÓN

Constituye la primera etapa de planeamiento de todas las actividades a realizar, forma de implementación, preparación de documentos técnicos (elaboración de fichas) y disposición de la logística requerida para el levantamiento de información en la siguiente etapa.

ETAPA DE CAMPO

En esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

- Inspección de campo. Actividad realizada con el propósito de conocer en detalle el medio físico donde se desarrolla la vía y los sectores que presentan un mayor grado de dificultad por las condiciones existentes en la zona: altitud, clima, facilidades de comunicación, etc.
- Relevamiento de Información: ubicación y evaluación de los elementos de señalización existente.

ETAPA DE GABINETE

En esta etapa se procedió al procesamiento de la información recopilada en la etapa anterior, el estudio de propuesta de señalización sobre los planos de planta y perfil, y finalmente la formulación del Informe correspondiente.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL EXISTENTE

El inventario de elementos de señalización, se ha formulado teniendo en cuenta el “MANUAL DE INVENTARIOS VIALES” R.D. N° 09-2014-MTC/14 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

La información preparada considera para cada uno de los elementos de señalización existente la información que se detalla seguidamente:

- Ubigeo: Código de ubicación geográfica de seis dígitos.
- Ruta: Código de ruta de acuerdo con el Clasificador de Rutas Vigentes.
- Señal: Texto alfanumérico, en mayúsculas.
- Clasificación: Código de tipo de clasificación de las señales de un dígito. 1=señales reglamentarias, 2=señales preventivas, 3=señales informativas.
- Ubicación (progresiva kilómetro): Se determinó su ubicación respecto al kilometraje de la vía.
- Lado: Texto alfanumérico, en mayúsculas.
- Soporte: Código de tipo de soporte de la señal. 1=Poste, 2=Bandera, 3=Pórtico.
- Material: Código de tipo de material de la señal. 1=Acero, 2=Concreto, 3=Madera, 4=otro.
- Latitud y Longitud: Coordenadas Geográficas WGS84.
- Altitud: Número con tres decimales (medición al metro).
- Fecha: Fecha del inventario con formato día, mes, año (dd/mm/yyyy)
- Registro fotográfico: fotos digitales que muestran la condición de la señal.
- Descripción: referida al estado del panel y poste de soporte.

INVENTARIO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL EXISTENTE.

Como resultado de identificar e inventariar los elementos de señalización vertical relacionados a la vía, se conoce la cantidad y estado actual de las mismas, según se indica:

Nº	UBICACIÓN	LADO	SEÑALES POR TIPO			TOTAL
			PREVENTIVAS	REGLAMENTARIAS	INFORMATIVAS	
1	0+080	DER	P-5-1	-	-	1
2	0+410	DER	P-34	-	-	1
3	0+580	IZQ	P-34	-	-	1
4	0+980	IZQ	-	-	I-8	1
5	1+030	DER	P-5-1	-	-	1
6	4+230	DER	P-5-1	-	-	1
7	5+360	IZQ	(1)	-	-	1
8	5+400	IZQ	P-5-1	-	-	1
9	5+820	DER	-	-	I-5	1
10	6+520	IZQ	-	-	I-5	1
11	6+660	IZQ	P-2B	-	-	1
12	7+790	DER	-	R-30	-	1
13	8+810	DER	-	-	I-8	1
14	9+870	DER	-	-	I-18	1
TOTAL			8	1	5	14

(1) POSTE SIN PLACA, COLOCAR PANEL P-5-2A.

La Ruta en estudio, en sus primeros cuatro kilómetros, presenta un total de 14 señales verticales.

REQUERIMIENTOS DE INTERVENCIÓN EN LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL EXISTENTE.

En base al estado de conservación del soporte (poste o pórtico) y placa de la señalización vertical existente, se ha identificado la necesidad de intervenir:

1. Pintar poste y cambiar panel (P/R): 05 Unidades.
(Km 0+080, km 0+410, km 0+580, km 1+030, km 7+790).
2. Pintar soporte (estructura metálica) y cambio de panel señales informativas:
03 Unidades
(Km 5+820, km 6+520, km 9+870)
3. Pintar poste y colocar panel señal preventiva: 01 Unidad

(Km 5+360: P-5-2A)

4. Cambiar señal (incluye poste y panel): 01 Unidad.

(Km 6+660)

5. Retirar señales: 04 Unidades.

(Km 0+980, km 4+230, km 5+400, km 8+810).

6. Reubicar señal P-34 del km 0+410 LD, al km 0+490 LD.

La indicación de cambiar señal, corresponde a la señal preventiva P-2B ubicada en el km 6+660, construida totalmente en madera y no cumple normativa vigente. Ver detalle de todas las intervenciones en la señalización existente, en Panel Fotográfico Inventario Vial.

Los postes kilométricos a cambiar, deberán cumplir la normativa vigente de su diseño, la cual designa el nombre de la ruta en su parte superior y abajo el kilometraje de la ruta.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL PROPUESTA

Las señales verticales son dispositivos instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a reglamentar el tránsito y a advertir o informar a los conductores mediante palabras o símbolos determinados.

Desde el punto de vista funcional, las señales se clasifican en:

- Señales Preventivas.
- Señales Reglamentarias.
- Señales Informativas.

La forma, dimensiones, colores, símbolos, leyendas, marco borde, reflectorización, localización, altura y colocación de las señales, estarán de acuerdo a lo previsto en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

CRITERIOS DE DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización está condicionada por las características geométricas del trazo, tanto en vista de planta como del perfil longitudinal.

a) SEÑALES RELACIONADAS AL GIRO DEL EJE VIAL

Se colocarán señales preventivas relacionadas a las características del trazo curvo, sinuoso y de curvas de vuelta.

También se ha previsto colocar postes delineadores en zonas de curvas que revisten cierta peligrosidad, y es necesario remarcar el alineamiento de la carretera. Los postes delineadores serán colocados en la parte externa de la curva que se quiere resaltar, considerando su inclusión en curvas horizontales consideradas como curva pronunciada, con el criterio de radio menor a 40m y para aquellas de 40m a 80m de radio cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°. La ubicación y distancia entre elementos, es función de las características de la curva horizontal, y por lo general varía entre 5m y 20m. Mayor detalle ver Manual de Carreteras – Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, EG-2013, Sección 804 Postes Delineadores.

b) SEÑALES RESTRICCIÓN DE VELOCIDAD

Se colocarán señales reglamentarias R-30: 30 km / h cada cierta longitud de tramo para recordar al usuario de la vía, la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos.

c) SEÑALES RESTRICCIÓN DE CIRCULACIÓN

Se colocarán estas señales en la convergencia del camino local que viene del centro de Huancas y empalma a la ruta en estudio y a la salida de esta ruta que empalma a la ruta PE-08B.

Se usará para indicar a los conductores que deberán efectuar la detención de su vehículo, antes de ingresar a la vía que se considera preferencial.

CUANTIFICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL PROPUESTA.

a) SEÑALES PREVENTIVAS, REGLAMENTARIAS E INFORMATIVAS.

28 Unidades de Señales Preventivas las progresivas se encuentran indicadas en los planos.

09 Unidades de Señales Reglamentarias, cuyas progresivas indicadas en el anexo de planos.

02 Unidades de Señales Informativas con progresivas indicadas en los planos.

b) POSTES DELINEADORES

Los delineadores reflectivos se emplean para demarcar peligros o en serie para indicar el alineamiento de la vía. Son de gran ayuda para la conducción nocturna aún en condiciones climáticas adversas.

Nº	PROGRESIVAS		LADO	LONGITUD (m)	SEPARACION (m)	CANTIDAD DELINEADORES (Und)
	DESDE	HASTA				
1	0 + 340	0 + 400	DERECHO	60	3	20
2	1 + 520	0 + 560	DERECHO	40	3	14
3	2 + 760	0 + 820	IZQUIERDO	60	3	20
4	3 + 960	1 + 000	DERECHO	40	3	14
5	4 + 260	1 + 300	IZQUIERDO	40	3	14
6	5 + 560	1 + 620	DERECHO	60	3	20
7	5 + 900	1 + 960	IZQUIERDO	60	3	20
8	6 + 300	2 + 340	DERECHO	40	3	14
9	8 + 660	2 + 700	IZQUIERDO	40	3	14

Como resultado de la señalización propuesta, se tiene:

1. Señales verticales Preventivas: 28 señales
2. Señales verticales Reglamentarias: 09 señales
3. Señales verticales Informativas: 02 señales
4. Delineadores: 150 postes delineadores

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal está conformada por las marcas en el pavimento. Se pintarán marcas sobre el pavimento con el objeto de reglamentar el movimiento de los vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Estas complementan las señales verticales y cumplen una función importante en la regulación de la operación de vehículos en la vía.

Materiales

Los materiales que pueden ser utilizados para demarcar superficies de rodadura, bordes de calles o carreteras y objetos son la pintura base agua para tráfico o pintura base solvente para tráfico.

Se recomienda que la demarcación con pintura se realice con máquinas adecuadas, que permiten aplicación de la pintura a presión, haciendo que penetre en los poros del pavimento y le confiere mayor duración.

Colores

Los colores de pintura de tráfico a utilizar en las marcas en el pavimento serán blanca y amarilla, cuyas tonalidades deberán estar de acuerdo a lo especificado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

- a) Las Líneas Blancas: Indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.
- b) Las Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

Tipo y ancho de líneas longitudinales

- a) Las líneas segmentadas o discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación del tránsito automotor.
- b) Las líneas continuas, sirven para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de manera que no deba ser cruzada.

- c) El ancho normal de las líneas será de 10 centímetros, para las líneas longitudinales del centro, línea de carril y línea de borde del pavimento.
- d) Las líneas continuas dobles indican máxima restricción.

Reflectorización

Con el fin que las marcas en el pavimento sean visibles en la noche, la pintura de tráfico deberá llevar micro esferas de vidrio esparcidas en la pintura durante el momento de aplicación.

LÍNEA CENTRAL

Zona Urbana

En general consta de una calzada con dos carriles de circulación con tránsito en ambos sentidos. Se utilizará una línea discontinua cuando es permitido cruzar, empleando segmentos de 3.00 m de longitud espaciados 5.00 m.

Zona rural

Tiene características de una carretera y su diseño de demarcación presenta líneas laterales de borde de calzada y línea central discontinua con segmentos de 4.50 m de longitud, espaciadas 7.50 m.

LÍNEA DE BORDE DEL PAVIMENTO

Esta línea separa la berma del carril de circulación, indicando el borde exterior de la calzada. Estará formada por una línea blanca de 10 cm de ancho.

CRITERIOS DE DISEÑO DE LA DEMARCACIÓN DEL PAVIMENTO

a) LÍNEA CENTRAL

- Km 0+000 al 10+113: Zona rural

Desde el inicio del tramo (km 0+000), al inicio de la zona urbana Huancas (km 5+250), el tramo es sinuoso y la longitud de tangente entre curvas es menor a la mínima distancia de adelantamiento (200 m según DG-2014), en tal sentido, no estará permitido adelantar en condiciones seguras. El eje tendrá una línea continua color amarillo.

- Km 5+250 al 6+100: Zona urbana Huancas.

Todo el eje tendrá una línea continua color amarillo, con excepción de los tramos de cruce de calle y paso peatonal.

- Km 00+000 al 10+113: Zona rural

Tendrá el mismo tratamiento indicado para el tramo rural anterior. Vale decir, se demarcará una línea continua color amarillo.

b) LÍNEA DE BORDE DEL PAVIMENTO.

- Km 0+000 al 5+250 y 6+100 al 10+113: Zona rural

Se demarcará con una línea continua color blanco, ambos bordes de calzada en toda la longitud del tramo.

- Km 5+250 al 6+100: Zona urbana Huancas.

Se demarcará con una línea continua color blanco, dejando los espacios en cada cruce de calle.

c) OTRAS MARCAS EN EL PAVIMENTO: Zona urbana

La zona urbana requiere señalar también los pasos peatonales, flechas que indican el sentido del tráfico, etc. Estas serán estimadas.

CUANTIFICACIÓN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

a) Línea Central y borde del pavimento

N°	PROGRESIVAS		LONG · (m)	COMENTARIOS	LINEA DE BORDE (m)	LINEA CENTR AL (m)
	DESDE	HASTA				
1	0+000	2+970	2,970	Zona rural.	5,940.0	2,970.0
2	2+970	3+460	490	Zona Urbana Huancas	890.0	399.5
3	3+460	6+840	3,380	Zona Rural	6,644.0	3,322.0
TOTAL					13,474.0	6,691.50

b) Otras marcas en el pavimento: zona urbana

N°	PROGRESIVAS		COMENTARIOS	METRADO OTRAS MARCAS		
	DESDE	HASTA		CANTIDAD	ÁREA UNITARIA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
4	2+970	3+460	Paso Peatonal	9	16.92	152.28
5	2+970	3+460	PARE	9	3.89	35.04
6	2+970	3+460	Flechas direccionales	9	2.06	18.58
TOTAL						205.90

Como resultado de la señalización horizontal propuesta, se tiene:

1. Líneas de borde = 13,474 metros de longitud = 1,347.40 m2.
2. Línea central = 6,691.50 metros de longitud = 669.15 m2.
3. Otras marcas en el pavimento (Zona urbana) = 205.90 m2.

SEGURIDAD VIAL.

Los estudios de seguridad vial tienen como objeto garantizar el bienestar de los usuarios del sistema vial, conductor, peatón y pasajeros mediante mejoras en la infraestructura vial, planteando soluciones en aquellas zonas de ocurrencia de accidentes (Puntos Negros), así como aquellos otros sectores de alto riesgo de accidentes.

Este es un trabajo donde debemos participar todos, no sólo los involucrados directos en un accidente (conductor, peatón, etc.), sino también de las autoridades públicas competentes, las instituciones educativas y de salud, entre otros.

Este informe comprende también el diseño de la ubicación de los elementos de seguridad vial, como: sistema de contención tipo barreras de seguridad.

ELEMENTOS DE ENCARRILAMIENTO Y DEFENSA

Los sistemas de contención de vehículos son dispositivos instalados en la carretera con la finalidad de brindar cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control, que puede salirse de la carretera, atenuando los daños a los ocupantes del vehículo.

Se empleará el SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS TIPO BARRERAS DE SEGURIDAD (GUARDAVIAS), aprobada mediante Directiva N° 007-2008-MTC/02, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

N°	PROGRESIVAS		LADO	LONGITUD (m)
	DESDE	HASTA		
1	0+400	0+480	IZQUIERDO	80
2	0+610	0+740	IZQUIERDO	130
3	0+870	0+940	DERECHO	70
4	0+980	1+000	DERECHO	20
5	1+110	1+040	IZQUIERDO	30
6	2+040	2+240	DERECHO	200
7	3+960	4+220	DERECHO	260
8	4+260	4+640	IZQUIERDO	380
9	4+840	5+860	IZQUIERDO	1020
TOTAL				2190

(1) ESTE TRAMO DE DEFENSA SE LOCALIZA FRENTE A CURVA P-1B, LADO IZQUIERDO DE CAMINO QUE EMPALMA A RUTA EN ESTUDIO.

Del Informe ESTUDIO DE TRÁFICO, se tiene un IMDA de 211 vehículos proyectado al año 2025, donde el 36.5% se compone de vehículos livianos.

Las Tablas N° 5 y N° 6 contenidas en la Directiva antes indicada, permiten seleccionar el tipo de barrera de seguridad con el tipo de tráfico.

Tabla N° 05
Tipo de Tráfico

Tipo de Trafico	IMDA	% vehículos con masa > 18t
A	>4000	≥25
B	>4000	<25
C	350-4000	≥25
D	350-4000	<25
E	<350	≥25
F	<350	<25

Tabla N° 06
Nivel de contención de acuerdo al tipo de tráfico y vía

Tipo de Vía	Tipo de Tráfico	Barrera central	Barrera lateral	Barrera para puentes(1)
AP, MC	A	P5-P4	P4-P3	P5-P4
	B	P4-P3-P2	P4-P3-P2	P4
DC	C	-	P3	P4-P3
	D		P3-P2	P3
BVT	E	-	P2	P3-P2
	F		P1	P2

(1) Para puentes de luz menores a 10m será equivalente a colocar una barrera lateral.

Para el proyecto corresponde un tráfico Tipo E, y aplica la barrera lateral tipo P2, mismas que requieren ser instaladas en una longitud de 690 metros.

CONCLUSIONES

- a) La Ruta cruce Aeropuerto – mirador Huancaurco, entre las progresivos km 0+000 al 10+113 que comprende el proyecto, presenta un total de 14 señales verticales. En las cuales se requiere la siguiente intervención:
1. Pintar poste y cambiar panel (P/R): 05 Unidades
 2. Pintar soporte (estructura metálica) y cambio de panel señales informativas: 03 Unidades
 3. Pintar poste y colocar panel señal preventiva: 01 Unidad
 4. Cambiar señal (incluye poste y panel): 01 Unidad
 5. Retirar señales: 04 Unidades
 6. Reubicar señal P-34 del km 0+410 LD, al km 0+490 LD.
- b) El eje vial del proyecto, se caracteriza por ser sinuoso y presentar curvas de vuelta en el primer tramo de ascenso desde el km 0+000, hasta el km 5+250 en que ingresa a la zona urbana del poblado Huancas.
- c) Se colocarán señales preventivas relacionadas a las características del trazo curvo, sinuoso y de curvas de vuelta. También se ha previsto colocar postes delineadores en zonas de curvas que revisten cierta peligrosidad, y es necesario remarcar el alineamiento de la carretera.
- d) Se colocarán señales reglamentarias R-30: 30 km/h cada cierta longitud de tramo para recordar al usuario de la vía, la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular con seguridad los vehículos.
- e) Se colocarán señales de restricción de circulación en la convergencia del camino local que viene del centro de Huancas y empalma a la ruta en estudio, y a la salida de esta ruta que empalma a la ruta PE-08B. Se usará para indicar a los conductores que deberán efectuar la detención de su vehículo, antes de ingresar a la vía que se considera preferencial.
- f) Del diseño de la señalización vertical se tiene:

1. Señales verticales Preventivas: 28 señales
 2. Señales verticales Reglamentarias: 09 señales
 3. Señales verticales Informativas: 02 señales
 4. Delineadores: 150 postes delineadores
- g) Como resultado de la señalización horizontal se tiene:
1. Líneas de borde = 13,474 metros de longitud = 1,347.40 m².
 2. Línea central = 6,691.50 metros de longitud = 669.15 m².
 3. Otras marcas en el pavimento (Zona urbana) = 205.90 m².
- h) Se ha previsto la instalación del sistema de contención tipo barreras de seguridad (Guardavías), en una longitud de 2190 metros.

✓ **ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS**

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD

DESCRIPCIÓN

Toda obra de construcción, deberá contar con un plan de seguridad y salud que garantice la integridad física y salud de sus trabajadores, y toda persona que de una u otra forma tenga acceso a la obra.

El plan de seguridad y salud, deberá integrarse al proceso de construcción.

MODO DE EJECUCIÓN

El contratista debe considerar, sin llegar a limitarse: el personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

MÉTODO DE CONTROL

El supervisor deberá aprobar el plan de seguridad y salud del contratista para la ejecución de los trabajos.

MEDICIÓN

La unidad de medida corresponde a global (Glb.)

PAGO

El pago de estos trabajos se hará en forma global (Glb). Y con los precios que se encuentran definidos en el presupuesto, el supervisor velará para que se ejecute correctamente y de acuerdo a lo detallado en el presupuesto.

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

DESCRIPCIÓN

Esta partida corresponde al suministro y uso de los equipos de protección individual, de manera tal de dotar al trabajador de las condiciones mínimas de seguridad de acuerdo al tipo de trabajo a desarrollar.

MODO DE EJECUCIÓN

En esta partida se consideran los equipos principales de protección necesarios para desarrollar las actividades de manera segura durante el tiempo que demore su ejecución, se contará con los siguientes equipos de protección individual.

Equipos:

- Casco de protección.
- Botines de cuero con punta de acero.
- Líneas de vida.
- Guantes de cuero.
- Respirador contra polvo.
- Arnés pectoral.
- Lentes de protección.
- Tapones auditivos.

Los equipos deben cumplir con las normas técnicas peruanas de INDECOPI o a falta de éstas, con normas técnicas internacionalmente aceptadas. Los equipos deben estar certificado por un organismo acreditado.

La utilización almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección y cuando proceda el reemplazo de los componentes deteriorados de los equipos de protección individual, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

MÉTODO DE CONTROL

El supervisor de la obra controlará antes, durante y después de las actividades los implementos de seguridad, su verificación será permanente.

MEDICIÓN

La unidad de medición de estas partidas será global (glb).

PAGO

El pago se efectuará en forma global (glb)

RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

DESCRIPCIÓN

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos.

Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos.

Se debe considerar, sin llegar a limitarse: botiquín, tópicos de primeros auxilios, equipos de extinción de fuego (extintores, mantas ignífugas, cilindros con arena), trapos absorbentes (derrames de productos químicos).

MODO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de estas actividades se debe poseer con los equipos mínimos indicados anteriormente y personal capacitado, así como el personal de obra debe encontrarse capacitado para atender emergencias en seguridad y brindar primeros auxilios.

MÉTODO DE CONTROL

El supervisor verificará que se cuente en obra con los recursos indicado en la presente especificación tanto material como humano, y que este último tenga la capacitación necesaria para atender las emergencias.

MEDICIÓN

Global (Glb.)

PAGO

Se efectuará el pago de manera porcentual a la implementación de la presente partida, acorde con el precio de la partida indicado en el expediente técnico.

OBRAS PRELIMINARES

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y auto transportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

CONSIDERACIONES GENERALES

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección de la entidad contratante de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra, y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo, en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no genera ningún derecho a reclamo y pago por parte del Contratista.

Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor.

El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

MEDICIÓN

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

PAGO

Las cantidades aprobadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos.

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

- 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.
- El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

Partida de pago	Unidad de pago
Movilización y desmovilización de equipo	Global (Glb.)

TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN

DESCRIPCIÓN

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BM's, el Contratista realizará los trabajos de replanteo y otros de topografía y georeferenciación requeridos durante la ejecución de las obras, que incluye el trazo de las modificaciones aprobadas, correspondientes a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico enlazado a la Red Geodésica Nacional GPS en el sistema WGS84, estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas UTM y de ser necesarias sus coordenadas geográficas. En caso que el

Proyecto haya sido elaborado en otro sistema, éste deberá ser replanteado en el sistema WGS84. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referencia, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para la revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir entre otros, con los siguientes requisitos:

- a. Personal: Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido. Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía con la experiencia requerida en el contrato.
- b. Equipo: Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar con el grado de precisión necesario, que permita cumplir con las exigencias y dentro de los rangos de tolerancia especificados. Asimismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.
- c. Materiales: Se proveerá los materiales en cantidades suficientes y las herramientas necesarias para la cimentación, monumentación, estacado y pintura. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

CONSIDERACIONES GENERALES

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geodésico, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la Tabla 102-01.

Tabla 102-01

***Tolerancias para trabajos de levantamientos topográficos,
replanteos y estacado en construcción de carreteras***

Tolerancia Fase de trabajo	Tolerancia Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100.000	± 5 mm
Puntos de Control	1:10.000	± 5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5.000	± 10 mm
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 100 mm
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm	± 100 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 500 mm	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la entidad contratante una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados sólo cuando se cuente con la aprobación escrita de la Supervisión.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Cada 500 m de estacado se deberá proveer una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Supervisor, en el que se anotará en forma legible para el usuario de la vía, la progresiva de su ubicación.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de Topografía y Georeferenciación comprenden los siguientes aspectos:

- a. Georeferenciación: se hará estableciendo puntos de control mediante coordenadas UTM, con una equidistancia aproximada no mayor de 10 km., ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas. La densidad de estos puntos y su equidistancia tomarán en cuenta la topografía del lugar geométrico de la carretera y necesidades de acceso seguro y rápido.

Estos puntos (ruta geodésica) servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

La red geodésica obtenida pasa a ser propiedad de la entidad contratante y los planos de ubicación y datos obtenidos deben ser incorporados en el respectivo informe técnico.

- b. Puntos de Control: Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en lugares en donde no sufran deterioros debido a las operaciones constructivas.

Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean afectados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geodésico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

- c. Eje de la Carretera: Todos los puntos del eje, señalados en el Proyecto deben ser replanteados. Estos puntos, en zonas de tangente será cada 20 m y en curvas cada 10 m, además de los otros puntos del eje donde se ubican las obras de drenaje y complementarias. Todos los puntos replanteados serán

identificados mediante la progresiva correspondiente, cuyo logotipo deberá contar con la aprobación del Supervisor.

Esta labor debe ser concluida antes de ejecutar las obras de movimiento de tierras en el eje del Proyecto Vial, a fin de contrastar en forma oportuna la coherencia de los datos del Proyecto y el terreno, la misma que será entregada a la entidad contratante en el respectivo informe técnico.

- d.** Sección Transversal: Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m en tramos en tangente y de 10 m en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc., que por estar cercanas al trazo de la vía, podrían ser afectadas por las obras de la carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte, desde el eje de la vía.

- e.** Estacas de Talud y Referencias: Se deberán instalar estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera, con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición. El método de cálculo de la ubicación de las estacas de talud de corte y relleno debe ser previsto y aprobado por el Supervisor.
- f.** Límites de Limpieza y Roce: Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

- g.** Restablecimiento de la Línea del Eje: La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m en tangente y de 10 m en curvas, además de los otros puntos que la Supervisión ordene.
- El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.
- h.** Elementos de Drenaje: Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno. Se deberá considerar lo siguiente:
1. Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.
 2. Colocación de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
 3. Determinar y definir los puntos que sean necesarios para establecer la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.
- i.** Muros de Contención: Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Cada 5 m y donde existan quiebres del terreno, se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el Supervisor. Se deberán ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.
- j.** Canteras: Se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se debe colocar una línea de base referenciada, límites de la cantera y los límites de limpieza. También se deberán efectuar secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones deberán ser tomadas antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente, sobre el tratamiento de canteras.

- k.** Monumentación: Todos los hitos y monumentación permanente que se coloque durante la ejecución de la vía, deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.
- l.** Levantamientos Diversos: Se deberán efectuar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición entre otros, de los siguientes elementos:
1. Zonas de depósitos de desperdicios.
 2. Vías que se aproximan a la carretera.
 3. Cunetas de coronación.
 4. Zanjias de drenaje.
 5. Badenes
- Y cualquier elemento que esté relacionado a la construcción y funcionamiento de la carretera.
- m.** Trabajos Topográficos Intermedios: Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos, deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados.

MEDICIÓN

La topografía y georeferenciación se medirán en kilometro (km).

PAGO

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

El pago de la Topografía y Georeferenciación será de acuerdo con el avance de obra de la partida específica.

- 30% (km) del total de la partida se pagará cuando se concluyan los trabajos de replanteo y georeferenciación de la obra.
- El 70% (km) restante de la partida se pagará en forma prorrateada y uniforme en los meses que dura la ejecución de la obra. Este costo incluye también la conservación de los monumentos de los puntos georeferenciados y/o de control.

MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE TRABAJOS

DESCRIPCIÓN

Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente a la conservación o mantenimiento vial durante el período de ejecución de obras, así como las relacionadas con la seguridad vial, durante las 24 horas del día, que incluyen todas las actividades, facilidades, dispositivos y operaciones necesarias para garantizar el tránsito vehicular y seguridad de los trabajadores y usuarios vulnerables. Entre otros, los trabajos incluyen:

El mantenimiento de desvíos que sean necesarios para facilitar las tareas de construcción.

La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo de la obra.

La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la construcción.

El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se hallan abiertos al tránsito dentro del área del Proyecto (D.S. N° 074-2001-PCM).

El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de alimentación y abrevadero, cuando estuvieran afectadas por las obras.

El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario

erradicando cualquier incomodidad o molestias que puedan ser ocasionados por deficientes servicios de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

CONSIDERACIONES GENERALES

Plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial (PMTS): Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Supervisor un “Plan de Mantenimiento de Tránsito Temporal y Seguridad Vial” (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado por escrito por el Supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra, que se indican en la Subsección 103.03, no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones contenidas en el capítulo IV del “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras” vigente del MTC. Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estarán de acuerdo con lo normado en este Manual, el Proyecto, lo especificado en esta sección y lo aprobado por el Supervisor.

El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo a las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el Supervisor. El PMTS deberá abarcar los siguientes aspectos:

Control Temporal de Tránsito y Seguridad Vial: El tránsito vehicular durante la ejecución de las obras no deberá sufrir detenciones de duración excesiva. Para esto se deberá diseñar sistemas de control por medios visuales y sonoros, con personal capacitado de manera que se garantice la seguridad y confort del público y usuarios de la vía, así como la protección de las propiedades adyacentes. El control de tránsito se deberá mantener hasta que las obras sean recibidas por la entidad contratante.

Mantenimiento Vial: La vía principal en construcción, los desvíos, rutas alternas y toda aquella que se utilice para el tránsito vehicular y peatonal será mantenida en condiciones aceptables de transitabilidad y seguridad, durante el período de ejecución de obra incluyendo los días feriados, días en que no se ejecutan trabajos

y aún en probables períodos de paralización. La vía no pavimentada deberá ser mantenida sin baches ni depresiones y con niveles de rugosidad que permita velocidad uniforme de operación de los vehículos en todo el tramo contratado. Estas condiciones deberán mantenerse las 24 horas del día.

Transporte de Personal: El transporte de personal a las zonas en que se ejecutan las obras, será efectuado en vehículos con asientos y estado general bueno. No se permitirá de ninguna manera que el personal sea trasladado en las tolvas de volquetes o plataformas de camiones de transporte de materiales y enseres.

Los horarios de transporte serán fijados por el Contratista, así como la cantidad de vehículos a utilizar en función al avance de las obras, por lo que se incluirá en el PMTS un cronograma de utilización de vehículos, que será aprobado por el Supervisor, así como su control y verificación.

Desvíos a carreteras y calles existentes: Cuando lo indiquen el Proyecto se utilizarán para el tránsito vehicular vías alternas existentes o construidas por el Contratista. Con la aprobación del Supervisor y de las autoridades locales, el Contratista también podrá utilizar carreteras existentes o calles urbanas fuera del eje de la vía para facilitar sus actividades constructivas. Para esto, además del mantenimiento adecuado y reparaciones de los daños que pudiera causar a las vías, deberá instalar señales y otros dispositivos que indiquen y conduzcan claramente al usuario a través de ellas.

Período de Responsabilidad: La responsabilidad del Contratista para el mantenimiento del tránsito y seguridad vial, se inicia el día de la entrega del terreno al Contratista. El período de responsabilidad abarcará hasta el día de la entrega final de la obra a la entidad contratante, en este período se incluyen todas las suspensiones temporales que puedan haberse producido en la obra, independientemente de la causal que la origine.

Estructuras y Puentes: Las estructuras y puentes existentes que como parte del Contrato vayan a ser reemplazados, serán mantenidos y operados por el Contratista hasta su reemplazo total y luego desmontados o cerrados al tránsito.

En caso que ocurran deterioros en las estructuras o puentes bajo condiciones normales de operación durante el período de responsabilidad, el Contratista

efectuará inmediatamente a su cuenta, costo y riesgo, las reparaciones que sean necesarias para restituir la estructura al nivel en que se encontraba al inicio de dicho período. Estas reparaciones tendrán prioridad sobre cualquier otra actividad del Contratista.

Si la construcción de alguna estructura requiere que se hagan desvíos del tránsito, el Contratista deberá proporcionar estructuras y puentes provisionales seguros y estables que garanticen la adecuada seguridad al tránsito público, de acuerdo al Proyecto o lo aprobado por el Supervisor.

El Supervisor deberá impartir las órdenes e instrucciones necesarias para el cumplimiento de lo especificado en esta Subsección.

Las condiciones expuestas en esta Subsección no serán aplicables cuando ocurran deterioros ocasionados por eventualidades que no correspondan a condiciones normales de operación, como pueden ser sobrecargas mayores a la capacidad del puente, a pesar de la advertencia señalizada correspondiente, crecientes extraordinarias, desestabilización de la estructura por lluvias, y otros a criterio del Supervisor.

MATERIALES

Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estarán de acuerdo con lo normado en el Manual de Dispositivos para “Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras” del MTC vigente y todos ellos tendrán la posibilidad de ser trasladados rápidamente de un lugar a otro, para lo que deben contar con sistemas de soporte adecuados.

El Contratista, después de aprobado el “PMTS”, deberá instalar de acuerdo a su programa y de los frentes de trabajo, todas las señales y dispositivos necesarios en cada fase de obra y cuyas cantidades deberán ser aprobadas por el Supervisor.

Las señales, dispositivos y chalecos deberán tener material con características retroreflectivas que aseguren su visibilidad en las noches, oscuridad y/o en condiciones de neblina o de la atmósfera según sea el caso. El material retroreflectivo de las señales será el indicado en los planos y documentos del Proyecto y debe ser como mínimo del Tipo IV, para zonas con condiciones

normales (no existe clima y geometría críticas para la visibilidad), y del Tipo XI, para zonas críticas, que incluye el uso de colores como el naranja fluorescente, según sea la peligrosidad del área.

Los conos deben llevar dos franjas de material reflectivo flexible blanco que debe cumplir como mínimo con los niveles de reflectividad del tipo IV, la primera franja debe tener un ancho de 15 cm y estará ubicada a 10 cm de la parte superior del cono, la segunda franja debe tener un ancho de 10 cm y estará ubicada a 30 cm de la parte superior del cono.

Los barriles deben tener una base de diámetro mínimo de 40 cm y una altura mínima de 80 cm; cada barril debe llevar 02 franjas de material reflectivo flexible blanco y 02 franjas de material reflectivo flexible naranja, el material reflectivo en los barriles debe cumplir como mínimo con los niveles de reflectividad del tipo IV, así mismo cada franja debe tener un ancho mínimo de 15 cm, dichas franjas se colocarán en el barril intercalando los colores, empezando en la parte superior con el color naranja.

Los chalecos deben ser de alta visibilidad basados en la Norma Internacional ANSI/ISEA 107-2010, guía de selección de prendas de alta visibilidad. Estos entre otros, deben tener las siguientes características:

Color: Amarillo Limón o Naranja, fluorescentes. Estos colores que poseen pigmentos de flúor, permiten que la tela (por ende el trabajador) sean vistos en condiciones de día, sobre todo cuando la luz es baja (Neblina, polvo, clima inclemente). Estas telas deben cumplir con Norma ANSI/ISEA 107-2010 o en su defecto la Norma Europea EN-471.

Distribución de Cinta Reflectiva: La distribución de cinta debe cumplir 2 aspectos importantes: 360° y 180°. Esto quiere decir que el trabajador debe ser visto por todos lados, cuando gira (360°) y se agacha (180°) pues gran parte de su trabajo lo realiza de esa manera. Por lo tanto la cinta reflectiva debe dar vuelta el contorno del trabajador por pecho y hombros. El ancho de la cinta debe ser de 2" y puede ser plomo plata (tecnología de microesferas de vidrio) o plastificada amarillo limón (tecnología microprismas). La cinta de ser plomo plata, debe tener como mínimo una brillantez de 500 candelas, y garantía de

lavado de 60 ciclos y con imagen externas para garantizar la calidad. De ser plastificada la brillantez debe ser no menos de 700 candelas y una garantía de lavado de 75 ciclos industriales, también con logo externo de garantía de calidad. Ambas tecnologías deben cumplir y exceder las Normas ANSI/ISEA 107-2010 y EN471. Exigir Certificación del fabricante.

También para las obras es posible que se requiera utilizar otro tipo de prendas como casacas, camisa con pantalón o mameluco, estas prendas también deben guiarse bajo la Norma ANSI/ISEA 107-2010, con colores fluorescentes y cintas reflectivas de 2", distribuidas de tal manera que se visualice el contorno del trabajador. El utilizar cintas reflectivas en las piernas de los trabajadores según Norma (2 aros de 2" en cada pierna) aumenta un 80% su visibilidad.

EQUIPO

El Contratista propondrá para aprobación del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, con la frecuencia que sea necesaria. Básicamente el Contratista pondrá para el servicio de nivelación una motoniveladora y camión cisterna; volquetes y cargador en caso sea necesario efectuar bacheos. La necesidad de intervención del equipo será dispuesta y ordenada por el Supervisor, acorde con el PMTS.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá proveer el personal suficiente, así como las señales, materiales y elementos de seguridad que se requieran para un efectivo control del tránsito y de la seguridad vial.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones dadas en esta sección y el Supervisor a exigir su cumplimiento cabal. Cualquier contingencia derivada de la falta de cumplimiento del Contratista será de su exclusiva responsabilidad.

Control de Tránsito y Seguridad Vial: El Contratista deberá proveer cuadrillas de control de tránsito en número suficiente, que estarán bajo el mando de un controlador capacitado en este tipo de trabajo. El Controlador tendrá entre otras, las siguientes funciones y responsabilidades:

- Implementación del PMTS.
- Coordinación de las operaciones de control de tránsito.
- Determinación de la ubicación, posición y resguardo de los dispositivos de control y señales en cada caso específico.
- Corrección inmediata de las deficiencias en el mantenimiento de tránsito y seguridad vial.
- Coordinación de las actividades de control con el Supervisor.
- Organización del almacenamiento y control de las señales y dispositivos, así como de las unidades rechazadas u objetadas.
- Cumplimiento de la correcta utilización y horarios de los vehículos de transporte de personal.

El tránsito será organizado de acuerdo al PMTS cuando sea necesario alternar la circulación, para lo que se habilitará un carril de circulación con un ancho mínimo de 3 m, que será delineado y resaltado con el uso de barricadas, conos y barriles que contengan el uso de material reflectivo de Tipo IV como mínimo, ya que esta operación puede durar las 24 horas, esto servirá para separar dicho carril de las áreas en que se ejecutan trabajos de construcción, manteniendo la seguridad del área.

La detención de los vehículos será el mínimo indispensable con la finalidad de evitar molestias innecesarias al usuario.

En los carriles de circulación durante la ejecución de las obras, no se permitirá la acumulación de suelos y otros materiales que puedan significar peligro al usuario. En caso que ocurra acumulaciones de nieve serán removidas, para dar acceso y circulación a las vías y desvíos utilizados a la brevedad posible.

Las áreas de estacionamiento del equipo y vehículos en obra deben ubicarse a un mínimo de 10 m del borde de la vía de circulación vehicular o en su defecto ser claramente señalizado con barreras y lámparas destellantes, siempre y cuando lo apruebe el Supervisor.

Zona de desvíos y caminos de servicio: El Contratista sólo utilizará para el tránsito de vehículos, los desvíos y calles urbanas que se indique en el Proyecto.

En caso el Proyecto no indique el uso de desvíos y sea necesaria su utilización,

el Supervisor definirá y autorizará los desvíos que sean necesarios. En el caso de calles urbanas, se requerirá además la aprobación de autoridades correspondientes.

En los desvíos y caminos de servicio se deberán usar de forma permanente barreras, conos y barriles para desviar y canalizar el tráfico hacia los desvíos. En las noches se deberán colocar lámparas de luces destellantes intermitentes. No se permitirá el uso de mecheros y lámparas accionadas por combustibles o carburantes que afecten y agredan al medio ambiente.

El Contratista deberá proporcionar equipo adecuado aprobado por el Supervisor y agua para mantener límites razonables de control de emisión de polvo por los vehículos en las vías que se hallan bajo tránsito. La dispersión de agua mediante riego sobre plataformas sin pavimentar será aplicada en el momento oportuno para evitar que se produzca polvo, incluyendo las noches, feriados, domingos y períodos de paralización. Para controlar la emisión de polvo el Contratista podrá proponer otros sistemas que sean aprobados por el Supervisor.

Durante períodos de lluvia el mantenimiento de los desvíos y vías de servicio deberá incrementarse, no permitiéndose acumulaciones de agua en la plataforma de las vías habilitadas para la circulación vehicular.

Si el Contratista, para facilitar sus actividades, decide construir un desvío nuevo no previsto en el Contrato, será con la aprobación del Supervisor y a su cuenta, costo y riesgo.

El Contratista tiene la obligación de mantener en condiciones adecuadas, las vías y calles utilizadas como desvíos. En caso que por efectos de desvío de tránsito, sobre las vías o calles urbanas se produzca algún deterioro en el pavimento o en los servicios públicos, el Contratista deberá repararlos a su cuenta, costo y riesgo, previa aprobación del Supervisor y conformidad de las autoridades correspondientes.

Circulación de Animales Silvestres y Domésticos: Si las obras en ejecución afectan de algún modo la circulación habitual de animales silvestres y domésticos a sus zonas de alimentación, abrevadero, descanso o refugio, el

Contratista deberá restaurar de inmediato las rutas habituales a fin de no dificultar el acceso a dichas zonas. El Supervisor ordenará que se ejecuten las obras que sean necesarias para este fin, si no se encuentran en el Proyecto y de conformidad con el diseño del PMTS pertinente.

Requerimientos Complementarios: Los sectores en que existan excavaciones puntuales en la zona de tránsito, excavaciones de zanjas laterales o transversales que signifiquen algún peligro para la seguridad del usuario, deben ser claramente delimitados y señalizados con dispositivos de control de tránsito y señales que serán mantenidos durante el día y la noche, hasta la conclusión de las obras en dichos sectores. Principalmente en las noches se utilizarán señales y dispositivos muy notorios y visibles para resguardar la seguridad del usuario, debiendo utilizarse como mínimo, material reflectivo del Tipo IV y si fuera necesario el uso de colores fluorescentes, dependiendo de la peligrosidad de los trabajos, con la finalidad de alertar al conductor y usuarios de la vía.

La instalación de los dispositivos y señales para el control de tránsito seguirá entre otras, las siguientes disposiciones:

- Las señales y dispositivos de control deberán ser aprobados por el Supervisor y estar disponibles antes del inicio de los trabajos, entre los que se incluyen los de replanteo y topografía.
- Se instalarán solo los dispositivos y señales de control que se requieran en cada etapa de la obra y en cada frente de trabajo.
- Los dispositivos y señales deben ser reubicados cuando sea necesario.
- Las unidades perdidas, sustraídas, en mal estado, destruidas o calificadas en estado inaceptable por la Supervisión, deberán ser inmediatamente sustituidas.
- Las señales y dispositivos deben ser limpiadas, reparadas periódicamente y cambiarlas de ser necesario.
- Las señales y dispositivos serán retiradas totalmente cuando las obras hayan concluido.

El personal que controla el tránsito debe usar equipo de comunicación portátil y silbatos en sectores en que se alterne el tráfico como efecto de las operaciones

constructivas. También deben usar señales que indiquen al usuario el paso autorizado o la detención del tránsito.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de mantenimiento de tránsito y seguridad vial según lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados. Si se detectan condiciones inaceptables de transitabilidad o de seguridad vial a criterio de la Supervisión, la Supervisión ordenará la paralización de las obras en su totalidad, hasta que el Contratista efectúe las acciones correctivas, sin perjuicio de que le sean aplicadas las multas que dispusiera el Contrato. En este caso, todos los costos derivados de tal acción serán asumidos por el Contratista.

Estas acciones serán informadas por el Supervisor a la entidad contratante.

Para la aceptación de los trabajos, el Contratista deberá cerrar todos los accesos a los desvíos utilizados durante la construcción, así como dismantelar los puentes o estructuras provisionales, dejando todas las áreas afectadas de acuerdo a lo dispuesto por el Plan de Manejo Ambiental y aprobadas por el Supervisor.

Para la recepción de la obra el Supervisor deberá certificar claramente que el Contratista no tiene pendiente ninguna observación originada por alguna disposición de esta especificación.

MEDICIÓN

El Mantenimiento de tránsito y seguridad vial se mide en forma Global (Glb).

Si el servicio completo de esta partida, incluyendo la provisión de señales, mantenimiento de tránsito, mantenimiento de desvíos y rutas habilitadas, control de emisión de polvo y otros solicitados por el Supervisor, ha sido ejecutado a satisfacción del Supervisor, se considerará una unidad completa en el período de medición. En caso de no haberse completado alguna de las exigencias de esta especificación, se aplicarán factores de descuento de acuerdo al siguiente criterio:

- Provisión señales y mantenimiento adecuado tránsito PMTS 0,4

- Mantenimiento de desvíos y rutas habilitadas 0,3
- Control adecuado de emisión de polvo 0,3
- Circulación de animales silvestres y domésticos 0,5
- Transporte de personal 0,5

Los descuentos son acumulables hasta un máximo de 1,0 en cada período de medición.

PAGO

Las cantidades medidas y aprobadas serán pagadas al precio de Contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

El pago se efectuará en forma proporcional a las valorizaciones mensuales, de la siguiente forma:

$$\frac{V_m}{M_c} M_p (1-F_d)$$

En que:

V_m = Monto Total de la Valorización Mensual

M_c = Monto Total del Contrato

M_p = Monto de la Partida 103

F_d = Factor de descuento

En caso que los trabajos no sean realizados a satisfacción del Supervisor, se efectuará su pago con descuento en el período afectado. si el factor de descuento llega a ser mayor de 0,5.

Los descuentos aplicados no podrán ser recuperados en ningún otro mes.

Tampoco podrán adelantarse trabajos por este concepto.

Partida de pago	Unidad de pago
Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial	Global (Glb)

CAMPAMENTO DE OBRA

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consisten en acondicionar el campamento provisional de obra de las áreas que servirán en la construcción del camino. Entre estas se tienen:

Los campamentos.

Almacenes; y,

Otras instalaciones.

La ubicación del campamento será propuesta por el Contratista y aprobada por el Supervisor de obra, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagüe.

MATERIALES

Los materiales para la construcción de las Obras Provisionales serán de preferencia desarmable y transportable, salvo que el proyecto indique lo contrario. El campamento deberá disponer de instalaciones higiénicas adecuadas, destinadas al aseo y cambio de ropa del personal de trabajo, debiendo tener ambientes separados para hombres y mujeres.

N° trabajadores	Inodoro	Lavatorios	Duchas	Urinario
1 – 15	2	2	2	2
16-24	4	4	3	4
25-49	6	5	4	6
Por cada 20 adicionales	2	1	3	2

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

El supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificación de las aéreas del campamento sean suficientes para albergar al personal de obra, así como las instalaciones sanitarias.
- Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje y desagüe.
- Verificar las condiciones higiénicas de mantenimiento, limpieza y orden de las instalaciones

MEDICIÓN

La Construcción del Campamento de Obra será medida en global (glb).

PAGO

El pago de la Construcción del Campamento de Obra se hará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte y construcción de las áreas elegidas según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Campamento de obra	Global (glb)

ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS Y FUENTES DE AGUA

DERECHO DE EXTRACCION DE CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la extracción y selección de material de préstamo para conformación de terraplenes y banquetas de relleno, los materiales pueden ser obtenidos mediante el ensanche adecuado de las excavaciones del proyecto o de zonas de préstamo (canteras), previamente aprobadas por el Supervisor.

MATERIALES

Los materiales de préstamo para rellenos deben cumplir para su uso y según corresponda, con las especificaciones técnicas de los materiales para la conformación del cuerpo y corona de terraplenes.

EQUIPO

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del

Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes como de ruidos.

El contratista deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programa de trabajo y dentro de los plazos previstos.

El contratista deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. Las máquinas, equipos y herramientas manuales, deberán ser de buen diseño y construcción teniendo en cuenta los principios de seguridad, la salud y la ergonomía en lo que atañe a su diseño. Deben tener como edad máxima la que corresponde a su vida útil. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causal que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones.

El MTC se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

El mantenimiento o la conservación adecuada de los equipos, maquinaria y herramientas no solo es básico para la continuidad de los procesos de producción y para un resultado satisfactorio y óptimo de las operaciones a realizarse sino que también es de suma importancia en cuanto a la prevención de los accidentes.

Por lo cual es responsabilidad del contratista:

1. Establecer un sistema periódico de inspección que pueda prever y corregir a tiempo cualquier deficiencia.
2. Programar una política de mantenimiento preventivo sistemático.

3. Llevar un registro de inspección y renovación de equipos, maquinarias y herramientas, lo cual pondrá a disposición del Supervisor en el momento que sea requerido.

El contratista asume la responsabilidad del cumplimiento del plan de mantenimiento y de los registros levantados al respecto. Emitirá un informe mensual a conocimiento del Supervisor, quien dará las recomendaciones del caso si lo hubiere y verificará posteriormente el cumplimiento de las recomendaciones dadas. Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Toda maquinaria o equipo que de alguna forma ofrezca peligro debe estar provisto de salvaguardas con los requisitos siguientes:

- Estar firmemente instaladas, ser fuertes y resistentes al fuego y a la corrosión.
- Que no constituyan un riesgo en sí, es decir que esté libre de astillas, bordes ásperos o afilados o puntiagudos.
- Prevengan el acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- Que no ocasionen molestias al operador: visión y maniobrabilidad y casetas de protección contra la luz solar, lluvias.

Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo. El Contratista debe solicitar al fabricante las instrucciones adecuadas para una utilización segura las cuales deben ser proporcionadas a los trabajadores que hagan uso de ellos. Deberá así mismo establecerse un reglamento y las sanciones respectivas a fin de evitar que los operarios sean distraídos en el momento que ejecuten su trabajo. Las máquinas y equipos accionados a motor deberán estar provistos de dispositivos adecuados, de acceso inmediato y perfectamente visible, para que el operario pueda detenerlos rápidamente en caso de urgencia y prevenir toda puesta en marcha intempestiva.

Además se proveerá a quienes utilicen las máquinas y equipos de la protección adecuada y cuando sea necesario de protección auditiva.

REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales adicionales que se requieran para la conformación de terraplenes y banquetas de relleno, se obtendrán mediante el ensanche adecuado de las excavaciones del proyecto o de zonas de préstamo (canteras), previamente aprobadas por el Supervisor.

Dependiendo de las características del material extraído, este deberá ser tratado mediante un zarandeo estático, para cumplir con las especificaciones indicadas.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico de material de préstamo utilizado en conformación de terraplenes, banquetas de relleno y rellenos estructurales, medido en su posición final y calculado por el método de áreas medias. Para el cálculo de volúmenes de excavaciones y terraplenes se usara el método del promedio de áreas extremas, en base a la determinación de las áreas en secciones transversales consecutivas, su promedio y multiplicado por la longitud entre las secciones a lo largo de la línea del eje de la vía. El volumen así resultante constituye el volumen a pagar cuando sea aprobado por el Supervisor.

Las áreas serán determinadas en base a las secciones transversales replanteadas, dibujadas en base al seccionamiento del terreno natural, a las cotas de subrasante replanteadas, a los anchos replanteados de la plataforma y de los taludes de corte y relleno previamente aprobados por el Supervisor y de las líneas de pago del proyecto.

En el caso de banquetas de relleno el Contratista notificará con anticipación suficiente a la Supervisión, el comienzo de esta tarea, para efectuar en forma conjunta la determinación de las secciones previas.

PAGO

El material de cantera para explanaciones, se pagará al precio unitario de contrato, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente, de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Supervisor. Los precios unitarios del Contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo imprevistos.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de limpieza y remoción de capa vegetal de las zonas de préstamo; la extracción y selección de los materiales de préstamo.

No habrá pago por las excavaciones y la eliminación de los materiales no utilizados en las zonas de préstamo, pero es obligación del Contratista dejar el área bien conformada o restaurada.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Derecho de Extracción de Cantera.	Metro cúbico (m ³)

MOVIMIENTO DE TIERRAS:

DESBRONCE Y LIMPIEZA DE TERRENO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en rozar y desbrozar la vegetación existente, destroncar y desenraizar árboles, así como limpiar el terreno en las áreas que ocuparán las obras y las zonas o fajas laterales requeridas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

Clasificación

El desbroce y limpieza se clasificará de acuerdo con los siguientes criterios:

- a. Desbroce y Limpieza en Bosque: Comprende la tala de árboles, remoción de tocones, desenraice y limpieza de las zonas donde la vegetación se presenta en forma de bosque continuo.

Los cortes de vegetación en las zonas próximas a los bordes laterales del derecho de vía, deben hacerse con sierras de mano, a fin de evitar daños considerables en los suelos de las zonas adyacentes y deterioro a otra vegetación cercana. Todos los árboles que se talen, según el trazado de la carretera, deben orientarse para que caigan sobre la vía, evitando de esa manera afectar a vegetación no involucrada.

Debe mantenerse, en la medida de lo posible, el contacto del dosel forestal, con la finalidad de permitir el movimiento de especies de la fauna. De encontrarse especies de flora o fauna con un importante valor genético y/o en peligro de extinción determinadas en las especificaciones y estudios previos, éstos deben ser trasladados a lugares próximos de donde fueron afectados.

El traslado de cualquier especie será objeto de una Especificación Especial, preparada por el responsable de los estudios, en la cual se definirá el procedimiento y los cuidados que serán necesarios durante toda actividad hasta su implantación en el nuevo sitio.

MATERIALES

El volumen obtenido por esta labor no se depositará por ningún motivo en lugares donde interrumpa alguna vía transitada o zonas que sean utilizadas por la población como acceso a centros de importancia social, salvo si el Supervisor lo apruebe por circunstancias de fuerza mayor.

EQUIPO

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

Los equipos que se empleen deben contar con adecuados sistemas de silenciadores, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

El equipo debe cumplir con lo que se estipula en la Subsección 05.11.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Ejecución de los trabajos: Los trabajos de desbroce y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o aprobadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, trozándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Supervisor.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre la rasante de la carretera, deberán ser cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de 6 m, a partir de la superficie de la misma y en una sección libre de acuerdo las necesidades de seguridad prevista.

Remoción de Tocones y Raíces: En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor de 60 cm del nivel de la sub-rasante del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio del Supervisor, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de 30 cm por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, podrán cortarse a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se

conformará y apisonará hasta obtener una densidad similar a la del terreno adyacente.

Remoción de Capa Vegetal: La remoción de la capa vegetal se efectuará con anterioridad al inicio de los trabajos a un tiempo prudencial para que la vegetación no vuelva a crecer en los lugares donde pasará la vía y en las zonas reservadas para este fin.

El volumen de la capa vegetal que se remueva al efectuar el desbroce y limpieza no deberá ser incluido dentro del trabajo objeto de la presente Sección.

Remoción y Disposición de Materiales: Los productos de desbroce y limpieza que puedan ser utilizados durante el desarrollo de las obras son propiedad de la entidad contratante y deberán acopiarse para su uso posterior, sin que se produzca deterioro en ellos. El Contratista deberá hacerse cargo de la gestión de los productos de desbroce y limpieza que no vayan a ser utilizados, ya sea realizando un tratamiento de los mismos o transportándolos a vertedero.

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán apilarse debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Supervisor.

El resto de los materiales provenientes del desbroce y la limpieza, deberán ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en el proyecto o señalados por el Supervisor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto.

Para el traslado de estos materiales los vehículos deberán estar cubiertos con una lona de protección, con la seguridad respectiva, a fin de que éstas no se dispersen accidentalmente durante el trayecto a la zona de disposición de desechos previamente establecido por la autoridad competente, así como también es necesario aplicar las normas y disposiciones legales vigentes. Los materiales excedentes por ningún motivo deben ser dispuestos sobre cursos de agua (escorrentía o freática), debido a la contaminación de las aguas, seres vivos e

inclusive puede modificar el microclima. Por otro lado, tampoco deben ser dispuestos de manera que altere el paisaje natural.

La materia vegetal inservible y los demás desechos del desbroce y limpieza deberán ser transportados a depósitos de materiales excedentes o plantas de tratamiento, que deberán estar indicados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados por el Supervisor.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

Orden de las Operaciones: Los trabajos de desbroce y limpieza deben efectuarse con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación. En cuanto, dichas operaciones lo permitan, y antes de disturbar con maquinaria la capa vegetal, deberán levantarse secciones transversales del terreno original, las cuales servirán para determinar el volumen de la capa vegetal y del movimiento de tierra.

Si después de ejecutados el desbroce y la limpieza, la vegetación vuelve a crecer, el Contratista deberá efectuar una nueva limpieza, a su costo, antes de realizar la operación constructiva siguiente.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desbroce y limpieza, se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.
- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación.

- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto, las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Supervisor velará por su cumplimiento.

La actividad de desbroce y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción.

MEDICIÓN

La unidad de medida del área desbrozada y limpiada, será la hectárea (ha), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de hectómetro cuadrado, de área limpiada y desbrozada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en el Proyecto o indicadas por el Supervisor. No se incluirán en la medida las áreas correspondientes a la plataforma de vías existentes.

Tampoco se medirán las áreas limpiadas y desbrozadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el Contratista haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

PAGO

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el Supervisor.

El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desenraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el Supervisor.

El pago por concepto de desbroce y limpieza se hará independientemente del correspondiente a la remoción de capa vegetal en los mismos sitios, aun cuando los dos trabajos se ejecuten en una sola operación.

Partida de pago	Unidad de pago
Desbroce y limpieza en bosque	Hectárea (ha)

EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO

DESCRIPCIÓN

Se considera material suelto, a aquel que puede ser cortado a lampa y pico, o con maquinaria para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas consolidadas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

Bajo esta partida, El Contratista realizará todas las excavaciones y cortes necesarias para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o que obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerará como “Excavación no Clasificada para Explanaciones”, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado; razón por la que, El Contratista, para efectos de calcular su costo unitario deberá ponderar el precio de la excavación, tomando en cuenta los metrados respectivos.

MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Utilización de los Materiales Excavados:

Todo el material aprovechable que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, mejoramiento de sub rasantes, bordes del camino, protección de taludes, asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuera indicado por el Ingeniero Supervisor. Ningún material proveniente de excavaciones podrá ser desperdiciado a no ser que sea autorizado por escrito; y cuando tenga que ser desaprovechado, será retirado a los botaderos determinados en el Expediente Técnico y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Piedra para la Protección de Taludes:

Cuando fuera requerido, la piedra grande encontrada en la excavación será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para la construcción de los taludes de los terraplenes adyacentes o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger de la erosión a los taludes.

Zanjas:

Todo material excavado de zanjas, será colocado en los terraplenes sino existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor. Todo material producto de la excavación o limpieza de zanjas, NO será depositado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera o que lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

Toda raíz, tronco y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas o cunetas deberán ser cortados en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El Contratista mantendrá abierta y limpio de hojas, palos y otros desechos, toda zanja que hubiera construido hasta la Recepción Final del Trabajo.

Protección de la Plataforma:

Durante el período de rehabilitación de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el bombeo

especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte a terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

Acabado de Taludes:

Todo talud de tierra será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que esté de acuerdo substancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino. Cuando hay taludes muy grandes (mayor a 7 m.) estos deben hacerse con banquetas o plataformas escalonadas.

En los taludes de relleno se debe aplicar la inclinación estable según lo indicado en los planos o por el Supervisor.

Cuando los taludes presenten signos de erosión y/o deslizamiento de materiales, el contratista deberá indicarlos y estos deberán ser estabilizados mediante técnicas vegetativas, utilizando plantas de la zona, de acuerdo al Manual de Reforestación (se recomienda de preferencia no utilizar eucaliptos), estos trabajos serán ejecutados en la etapa del mantenimiento por lo que deberán estar determinadas.

En general, los cortes se efectuarán hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la sub rasante, de modo que al preparar, refinar y compactar esta capa se llegue a los niveles indicado en los planos del proyecto.

MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m³) de material excavado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales.

Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será objeto de pago.

La medición no incluirá volumen alguno de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

La medición incluirá el volumen de las rocas sueltas y piedras dispersas que fueran recogidas del terreno dentro de los límites de la carretera, según las indicaciones hechas por el Ingeniero Supervisor.

La medición no incluirá volumen alguno de material para subrasante o material para el pavimento encontrado en la carretera y meramente escarificado en el lugar y después recolado en el mejoramiento, simplemente por mezcla en el camino u otros trabajos o métodos similares hechos en el lugar.

PAGO

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico (m³), para la partida CORTE DE MATERIAL SUELTO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA DESCRIPCIÓN

Todo trabajo realizado bajo este ítem considera como roca suelta, aquel material que para su desagregación requiere el empleo de maquinaria. En este grupo están las rocas disgregadas como calizas, areniscas, etc.

Bajo esta partida, se realizará todas los Cortes necesarios para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor.

MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Utilización de los Materiales Excavados:

Todo el material aprovechable que provenga de los cortes de Roca Suelta, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, mejoramiento de subrasantes, bordes del camino, estabilidad de pie de taludes y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

Piedra para la Protección de Taludes:

Cuando fuera requerida la piedra grande encontrada en el corte será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para estabilizar los taludes de los terraplenes adyacentes o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger a los taludes de corte.

Protección de la Plataforma:

Durante el periodo de la apertura de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el bombeo especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte y terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

Acabado de Taludes:

Todo talud de **CORTE EN ROCA SUELTA** será perfilado o desmoronado (desquinche) hasta presentar una superficie totalmente estable sin rocas en riesgo de caer y que esté de acuerdo sustancialmente con los planos u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino. Cuando haya taludes muy grandes (mayor a 7 m) estos deben hacerse mediante banquetas o plataformas escalonadas.

En general, todos los **CORTE EN ROCA SUELTA** de la plataforma para subrasante se efectuarán hasta una cota ligeramente menor, de modo que haya espacio para colocar material de relleno y corregir las irregularidades de la superficie

rocosa para refinar y compactar esta superficie hasta llegar al nivel indicado en los planos del proyecto para la sub rasante.

MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m³) de material cortado en roca suelta de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

PAGO

El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cúbico (m³), para la partida CORTE EN ROCA SUELTA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN ROCA FIJA

DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem se considerar como roca fija, todo material que para su desagregación requiere el empleo de explosivos de alto poder por ser muy compactos. En este grupo están las rocas calizas, areniscas y calcáreas duras.

Bajo esta partida, se realizará todas los Cortes en Roca Fija, necesarios para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor.

MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Utilización de los Materiales Cortados:

Todo el material aprovechable que provenga de los cortes por voladura, será empleado en el mejoramiento de suelos saturados y como base de cimentación en

la conformación de terraplenes, estabilización de pie de taludes y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

Piedra para la Protección de Taludes:

Cuando fuera requerida la piedra grande extraída del corte será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para la cimentación de los terraplenes en zonas de bofedales o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger de la erosión y/o inestabilidad de los taludes.

Protección de la Plataforma:

Durante el periodo de la apertura de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el bombeo especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte y terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes y taludes.

Acabado de Taludes:

Todo talud en ROCA FIJA será perfilado o desmoronado (desquinche) hasta presentar una superficie totalmente estable sin rocas en riesgo de caer y que esté de acuerdo sustancialmente con los planos u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino.

En general, todos los cortes en ROCA FIJA de la plataforma para sub rasante se efectuarán hasta una cota ligeramente menor, de modo que haya espacio para colocar material de relleno y corregir las irregularidades de la superficie rocosa para refinar y compactar esta superficie hasta llegar al nivel indicado en los planos del proyecto para la sub rasante.

MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m³.) de material cortado en ROCA FIJA, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

PAGO

El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cúbico (m³.), para la partida CORTE EN ROCA FIJA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

DESCRIPCIÓN

La partida se define como escarificado, perfilado y compactado en los tramos de subrasante donde se haya practicado corte y sobre la cual se construirá la estructura del pavimento; su ancho y bombeo será el indicado en los planos, secciones típicas o señalado por el Supervisor.

Origen de la subrasante.

- Como resultado de una excavación en material suelto
- Como resultado de una excavación en roca suelta
- Como resultado de una excavación en roca fija
- Cuando la superficie actual del camino se use para colocación directa de afirmado

El Contratista suministrará y usará las plantillas que controlan las dimensiones de este trabajo. Las tolerancias de esta subrasante, deberán ajustarse a la cota del perfil con una diferencia no mayor de un (1) centímetro.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Todo material ubicado cinco (5) centímetros por debajo de la subrasante, será escarificado y perfilado empleando motoniveladora, regando adecuadamente y compactando con rodillo liso vibratorio hasta alcanzar una densidad no menor del 90% de la densidad máxima de laboratorio , obtenida por el Método Proctor Modificado o Método T-180.

Si la naturaleza de la subrasante es arcillosa u otra condición indeseable, esta deberá ser mejorada por adición de suelos granulares sin cohesión, según lo indicado en la especificación.

MEDICIÓN

El metrado de la partida será determinada multiplicando el ancho promedio de la vía por la longitud del tramo de trabajo u otro método aplicable aprobado por el Supervisor.

BASES DE PAGO

La superficie medida en la forma descrita anteriormente y aprobada por el Supervisor, será pagada a precios unitarios por metro cúbico (m³). Dicho precio constituirá compensación total por el uso de equipo, mano de obra y herramientas, necesarios para ejecutar la partida.

REMOCIÓN DE DERRUMBES

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en remover y trasladar hasta la distancia libre de transporte, los materiales provenientes de la caída y/o desplazamiento de los taludes sobre la vía existente o en construcción, que se convierten en obstáculo para la utilización normal de la vía o para la ejecución de las obras, que incluye además los elementos de seguridad vial necesarios.

El trabajo se hará de acuerdo con esta especificación y las instrucciones del Supervisor, quien exigirá su aplicación desde la entrega de la vía al Contratista hasta la recepción definitiva de la obra por la entidad contratante.

El derrumbe puede producirse durante la construcción de los cortes proyectados y dentro de sus límites, antes o después de ejecutarse los trabajos de excavación.

Si el derrumbe se produce durante la ejecución de la obra, independientemente del volumen de derrumbe, la remoción de estos materiales será por cuenta y riesgo del Contratista. Sin embargo, si el derrumbe se produce una vez recepcionada la obra y cumplido el periodo de garantía de la misma, serán los servicios de mantenimiento los encargados de estos trabajos de remoción.

MATERIALES

Los materiales por remover serán los provenientes del derrumbe.

EQUIPO

Los equipos para la remoción de derrumbes están sujetos a la aprobación del Supervisor y deben ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Los equipos empleados deben cumplir con las exigencias técnicas ambientales en lo que respecta a emisión de contaminantes y ruidos, identificados en los respectivos estudios definitivos aprobados, los cuales antes de ser empleados deben tener la aprobación del Supervisor. También debe aplicarse las consideraciones descritas en la Subsección 06.01 del presente documento, en lo que respecta al uso de equipos.

Requerimientos de Construcción

El Contratista o los servicios de mantenimiento deberán ejecutar el trabajo en los sitios afectados de la vía, cuando lo solicite el Supervisor.

Cuando ocurra un derrumbe, el Contratista o los servicios de mantenimiento deberán colocar señales que indiquen, durante el día y la noche, y serán los responsables de mantener la vía transitable y segura, a fin de que no ocurran accidentes en perjuicio de los trabajadores, usuarios de la vía, ni tampoco retrasen las obras con otros imprevistos.

La remoción del derrumbe se efectuará en las zonas indicadas por el Supervisor y considerando siempre la estabilidad del talud aledaño a la masa de suelo desplazada y de las construcciones vecinas.

Los materiales excedentes serán transportados humedecidos y cubiertos con lona para evitar la emisión de polvo y derrames, ajustándose a las disposiciones legales vigentes. El depósito temporal de los materiales no deberá interrumpir vías o zonas de acceso de importancia local. Si el Supervisor lo autoriza, los materiales pueden ser empleados en las obras.

Si el material de derrumbe cae sobre cauces naturales en la zona de la vía, obras de drenaje, subrasantes, subbases, bases y pavimentos terminados, deberá extraerse con las precauciones necesarias, sin causar daños a las obras, las cuales deberán limpiarse en forma adecuada.

Los daños causados por descuido o error del Contratista será reparado por éste, sin costo alguno para la entidad contratante.

Los materiales provenientes de los derrumbes deberán disponerse de la misma manera que el material excedente de las excavaciones.

Si el material de derrumbe cae sobre la vía que se halla disponible para el tránsito vehicular, la remoción del material deberá ser efectuada a la brevedad posible por el Contratista o por los servicios de mantenimiento con la aprobación escrita del Supervisor.

En las zonas de potenciales derrumbes, se deberá proveer la colocación de avisos de precaución y así mismo ocurridos estos, se instalará la señalización correspondiente.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados.
- Comprobar que la disposición final de los materiales provenientes del derrumbe se ajuste a las exigencias de estas especificaciones y a las disposiciones legales vigentes.
- Medir el volumen de trabajo ejecutado.

El trabajo de remoción de derrumbes será aceptado cuando se ejecute de acuerdo con esta especificación y la aprobación del Supervisor.

La remoción del derrumbe se considerará completa cuando la vía quede limpia y libre de obstáculos y las obras de drenaje funcionen normalmente. La evaluación de los trabajos de “Remoción de Derrumbes”

MEDICIÓN

La unidad de medida para la remoción de derrumbes será el metro cúbico (m³) aproximado al metro cúbico completo.

El volumen de material removido, hasta el límite de acarreo libre, se medirá en estado suelto, verificado y controlado por el Supervisor.

Los volúmenes de derrumbes que a juicio de la Supervisión fueran causados por procedimientos inadecuados o errores del Contratista, no serán reconocidos para el pago.

PAGO

La remoción de derrumbes se pagará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente, de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de remoción, hasta la distancia de transporte libre de 120 m, deberá incluir, también, los costos por mano de obra, señalización preventiva de la vía, control del tránsito automotor, limpieza y restablecimiento del funcionamiento de las obras de drenaje obstruidas por los materiales de derrumbe.

No se autorizarán pagos para los volúmenes de material de derrumbes, si los materiales se descargan sobre obras del Proyecto o áreas no autorizadas por el Supervisor.

Tampoco se autorizarán pagos para los volúmenes de material de derrumbes, causados por procedimientos inadecuados o errores del Contratista.

Partida de pago	Unidad de pago
Remoción de Derrumbes	Metro cúbico (m ³)

REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE

DESCRIPCIÓN

El Contratista, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, en los planos del proyecto.

Se denomina sub-rasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto. La superficie de la sub-rasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provistos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto. Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la sub - rasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. METODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

MEDICIÓN

El área a pagar será el número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones medidas en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

PAGO

La superficie medida será por metro cuadrado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

CONTROL TOPOGRÁFICO

DESCRIPCIÓN

El Contratista es responsable de la ejecución total de la Obra y de mantener el control topográfico permanente de ejes, niveles y alineamientos para garantizar el cumplimiento de las tolerancias de construcción.

El control topográfico será desde el inicio hasta el acabado de la de la obra.

MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

El presente expediente proporcionará puntos topográficos de control y referencia. La precisión de los planos topográficos puede requerir ajustes en las líneas y elevaciones que aparecen en los Planos para representar las condiciones reales de campo.

En el presente expediente técnico se proporciona un levantamiento topográfico, con curvas de nivel a una equidistancia de 1 m, de las características existentes del terreno antes del inicio de los trabajos.

El Contratista puede optar por realizar su propio levantamiento topográfico para determinar las condiciones existentes del emplazamiento a su propio costo. El Ingeniero Residente deberá contar con tiempo suficiente para revisar el levantamiento pre construcción y calcular las Modificaciones necesarias. Dicho levantamiento debe ser entregado al Ingeniero Supervisor para su revisión y aprobación. Si se requiere hacer Modificaciones a los planos topográficos de control y estudios adicionales, el Contratista será responsable de la implementación total de las Modificaciones.

El Gobierno Regional de Amazonas a través del Supervisor aprobará el levantamiento topográfico para la medición de cantidades antes del inicio y durante el avance de la Obra. El Contratista, si así lo decide, puede realizar su propio levantamiento o aceptar el levantamiento del Gobierno Regional de Amazonas.

Si el Contratista opta por realizar su propio levantamiento, ningún trabajo comenzará hasta que se haya llegado a un acuerdo sobre los mismos.

El Contratista, en su cronograma de Obra, concederá suficiente tiempo para llevar a cabo tales levantamientos y conciliar las discrepancias antes de continuar con los trabajos.

El Contratista no continuará excavando o colocando material antes de llegar a un acuerdo y obtener la aprobación del Supervisor (Gobierno Regional).

MEDICIÓN

La longitud a pagar por la partida CONTROL TOPOGRÁFICO será el número de Kilómetros (Km.) replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

PAGO

La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por Kilómetro (Km.), para la partida CONTROL TOPOGRÁFICO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en escarificar, nivelar y compactar el terreno de fundación, así como de conformar y compactar las capas del relleno (base, cuerpo y corona) hasta su total culminación, con materiales apropiados provenientes de las excavaciones del prisma vial o prestamos laterales o de cantera, realizados luego de la ejecución de las obras de desbroce, limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje; de acuerdo con la presente especificación, el Proyecto y aprobación del Supervisor.

En los terraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

Base, parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.

Cuerpo, parte del terraplén comprendida entre la base y la corona.

Corona, parte superior del terraplén comprendida entre el nivel superior del cuerpo y el nivel de subrasante, construida con un espesor de 30 cm, salvo que los planos del Proyecto o las especificaciones especiales indiquen un espesor diferente.

En el caso en el que el terreno de fundación se considere adecuado, la parte del terraplén denominado base no se tendrá en cuenta.

MATERIALES

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas (canteras); deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia

orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales, de acuerdo a las exigencias del proyecto y autorizado por el Supervisor.

Si por algún motivo sólo existen en la zona, materiales expansivos, se deberá proceder a estabilizarlos antes de colocarlos en la obra. Las estabilizaciones serán definidas previamente en el Expediente Técnico.

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán cumplir los requisitos indicados en la Tabla 205-01.

Tabla 205-01
Requisitos de los materiales

Condición	Partes del terraplén		
	Base	Cuerpo	Corona
Tamaño máximo (cm)	15	10	7.5
% Máximo de fragmentos de roca >7,62 cm	30	20	
Índice de plasticidad (%)	<11	<11	<10

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207)

Tipo de Material: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

En la Tabla 205-02 se especifican las normas y frecuencias de los ensayos a ejecutar para cada una de las condiciones establecidas en la Tabla 205-01.

Empleo: Los documentos del Proyecto o las especificaciones especiales indicarán el tipo de suelo por utilizar en cada capa.

EQUIPO

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de construcción de terraplenes se deberán efectuar según los procedimientos descritos en ésta Sección. El procedimiento para determinar los espesores de compactación deberá incluir pruebas aleatorias longitudinales, transversales y con profundidad, verificando que se cumplan con los requisitos de compactación en toda la profundidad propuesta.

El espesor propuesto deberá ser el máximo que se utilice en obra, el cual en ningún caso debe exceder de 30 cm.

Si los trabajos de construcción o ampliación de terraplenes afectaran el tránsito normal en la vía o en sus intersecciones y cruces con otras vías, el Contratista será responsable de tomar las medidas para mantenerlo adecuadamente.

La secuencia de construcción de los terraplenes deberá ajustarse a las condiciones estacionales y climáticas que imperen en la región del Proyecto. Cuando se haya programado la construcción de las obras previamente requeridas a la elevación del cuerpo del terraplén, no deberá iniciarse la construcción de éste, antes de que las alcantarillas y muros de contención se terminen en un tramo no menor de 500 m adelante del frente del trabajo, en cuyo caso deberán concluirse también, en forma previa, los rellenos de protección que tales obras necesiten.

Cuando se hace el vaciado de los materiales por lo general se produce polvo, para lo cual se debe contar con equipos apropiados de protección al personal; asimismo deben tomarse las medidas de seguridad correspondiente para evitar la presencia de personas ajenas a la obra, y prevenir accidentes u otros contratiempos.

Preparación del Terreno: Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base de éste deberá estar desbrozado y limpio, y ejecutadas las demoliciones de estructuras que se requieran. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de capa vegetal y retiro del material inadecuado, así como el drenaje del área base, necesarios para garantizar la estabilidad del terraplén.

Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de

compactación definidas en la presente especificación, en una profundidad mínima de 15 cm, aun cuando se deba construir sobre un afirmado.

En las zonas de ensanche de terraplenes existentes o en la construcción de éstos sobre terreno inclinado, previamente preparado, el talud existente o el terreno natural deberán cortarse en forma escalonada (banquetas de estabilidad), de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo.

Cuando lo señale el Proyecto o lo apruebe el Supervisor, la capa superficial de suelo existente que cumpla con lo señalado en la Tabla 205.02, deberá mezclarse con el material que se va a utilizar en el terraplén nuevo.

Si el terraplén se construye sobre turba o suelos blandos, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales, su tratamiento previo o la utilización de cualquier otro medio propuesto por el Contratista y autorizado por el Supervisor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que éste ofrezca la suficiente estabilidad para resistir esfuerzos debidos al peso del terraplén terminado.

Base y Cuerpo del Terraplén: El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado, según se indica el párrafo anterior.

El material del terraplén se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí.

Será responsabilidad del Contratista asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del terraplén.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista y cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación, el Contratista

propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Supervisor.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

En las bases y cuerpos de terraplenes, las densidades que alcancen no serán inferiores a las que den lugar a los correspondientes porcentajes de compactación exigidos.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a otras obras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación, se compactarán con equipos apropiados para el caso, en tal forma que las densidades obtenidas no sean inferiores a las determinadas en esta especificación para la capa del terraplén masivo que se esté compactando.

El espesor de las capas de terraplén, será definido por el Contratista con base en la metodología de trabajo y equipo, y en ningún caso deberá exceder de 30 cm aprobada previamente por el Supervisor, que garantice el cumplimiento de las exigencias de compactación uniforme en todo el espesor.

En sectores previstos para la instalación de elementos de seguridad como guardavías, se deberá ensanchar el terraplén de acuerdo a lo indicado en los planos o como lo ordene el Supervisor.

Corona del Terraplén: Salvo que los planos del Proyecto o las especificaciones particulares establezcan algo diferente, la corona deberá tener un espesor compacto mínimo de 30 cm construidos en dos capas de igual espesor, los cuales se conformarán utilizando suelos, se humedecerán o airearán según sea necesario, y se compactarán mecánicamente hasta obtener los niveles correctos.

Los terraplenes se deberán construir hasta una cota superior a la indicada en los planos, en la dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos por efecto de la consolidación y obtener la subrasante final a la cota proyectada, con tolerancias fundadas.

Si por causa de los asentamientos, las cotas de subrasante resultan inferiores a las proyectadas, incluidas las tolerancias indicadas en esta especificación, se deberá escarificar la capa superior del terraplén en el espesor que ordene el Supervisor y

adicionar del mismo material utilizado para conformar la corona, efectuando la homogenización, humedecimiento o secamiento y compactación requeridos hasta cumplir con la cota de subrasante.

Si las cotas finales de subrasante resultan superiores a las proyectadas, teniendo en cuenta las tolerancias de esta especificación, el Contratista deberá escarificar la capa superior del terraplén en el espesor que ordene el Supervisor, efectuando la homogenización, humedecimiento o secamiento y compactación requeridos hasta cumplir con la cota de subrasante.

Acabado: Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con peraltes o bombeo suficientes que permita el escurrimiento de aguas de lluvias.

Limitaciones en la Ejecución: La construcción de terraplenes sólo se llevará a cabo cuando no exista presencia de precipitaciones pluviales y la temperatura ambiental no sea inferior a 6 °C. Deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación.

Estabilidad: El Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de los terraplenes construidos con cargo al contrato y asumirá todos los costos que resulten de sustituir o reconstruir cualquier tramo que, a juicio del Supervisor, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

Se debe considerar la revegetación en las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial, según lo indique el Proyecto o lo apruebe el Supervisor.

Si el trabajo ha sido hecho adecuadamente conforme a las especificaciones, planos del Proyecto e indicaciones del Supervisor y resultaren daños ocasionados por causas de fuerza mayor o hechos fortuitos, debidamente comprobados, su tratamiento será acorde a lo establecido en los documentos del contrato, seguros y otras normas aplicables.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

- a.** Controles: Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Verificar y aprobar la compactación de todas las capas del terraplén.

Realizar medidas de control topográfico para determinar las dimensiones y perfil longitudinal de los terraplenes.

- b.** Calidad de los materiales: De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:
- Granulometría.
 - Límites de Consistencia.
 - Abrasión.
 - Clasificación.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en la Tabla 205.02, según el nivel del terraplén, en caso contrario la Supervisión dispondrá el cambio de los materiales defectuosos.

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, no cumplan con las especificaciones técnicas correspondientes o que pudieran presentar, restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen en la Tabla 205-02.

Tabla 205-02

Ensayos y frecuencias

Material o producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de muestreo
Terraplén	Granulometría	MTC E 204	D 422	T29	1 cada 1.000 m ³	Cantera
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T89	1 cada 1.000 m ³	Cantera
	Contenido de material Orgánico	MTC E 118	—	—	1 cada 3.000 m ³	Cantera
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T96	1 cada 3.000 m ³	Cantera
	Relación Densidad-Humedad	MTC E 115	D 1557	T180	1 cada 1.000 m ³	Pista
	Compac-tación Base y cuerpo	MTC E 117	D 1556	T191	1 cada 500 m ²	Pista
	Compac-tación Corona	MTC E 124	D2922	T238	1 cada 250 m ²	Pista

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

Calidad del trabajo terminado: Cada capa terminada de terraplén deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas.

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista. La distancia entre el eje del Proyecto y el borde del terraplén no será menor que la distancia señalada en los planos aprobados del proyecto.

La cota de cualquier punto de la subrasante en terraplenes, conformada y compactada, no deberá variar en más de 1 cm de la cota proyectada.

No se tolerará en las obras concluidas, ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas.

En adición a lo anterior, el Supervisor deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

Compactación: Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizarán según se establece en la Tabla 205-02 y los tramos por aprobar se

definirán sobre la base de un mínimo de 6 determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales (D_i) del tramo deberán ser, como mínimo, el 90% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado de referencia (D_e) para la base y cuerpo del terraplén y el 95% con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo, cuando se verifique la compactación de la corona del terraplén.

$D_i > 0,90 D_e$ (base y cuerpo)

$D_i > 0,95 D_e$ (corona)

La humedad del trabajo no debe variar en $\pm 2\%$ respecto del Óptimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

1. Irregularidades: Todas las tolerancias que excedan la presente especificación deberán ser corregidas por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo y aprobadas por el Supervisor.

2. Protección de la Corona del Terraplén: La corona del terraplén no deberá quedar expuesta a las condiciones atmosféricas; por lo tanto, se deberá construir en forma inmediata la capa superior proyectada una vez terminada la compactación y el acabado final de aquella. Será responsabilidad del Contratista la reparación de cualquier daño a la corona del terraplén, por la demora en la construcción de la capa siguiente.

El trabajo de terraplenes será aceptado cuando se ejecute de acuerdo con esta especificación y las indicaciones del Supervisor.

MEDICIÓN

La unidad de medida para los volúmenes de terraplenes será el metro cúbico (m^3), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aprobada por el Supervisor, en su posición final.

Todos los terraplenes serán medidos por los volúmenes determinados, verificadas por el Supervisor antes y después de ser ejecutados los trabajos de terraplenes. Dichas áreas están limitadas por las siguientes líneas de pago:

- Las líneas del terreno (terreno natural, con capa vegetal removida, afirmado existente, cunetas y taludes existentes).
- Las líneas del Proyecto (nivel de subrasante, cunetas y taludes proyectados).

No habrá medida ni pago para los terraplenes efectuados por el Contratista, que por error o conveniencia, se hayan ejecutado fuera de las líneas del Proyecto o de las establecidas por el Supervisor.

No se medirán los terraplenes que haga el Contratista en sus caminos de acceso y obras auxiliares que no formen parte de las obras del Proyecto.

PAGO

El trabajo de terraplenes se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir un terraplén nuevo; deberá cubrir, además, la colocación, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación de los materiales utilizados en la construcción de terraplenes; y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los terraplenes, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Supervisor.

Partida de pago	Unidad de pago
Terraplenes	Metro cúbico (m ³)

BANQUETAS DE TERRENO NATURAL

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la ejecución de trabajos de conformación de terraplenes en zonas de ensanche de terraplenes existentes o en la construcción de éstos sobre terreno inclinado o a media ladera, mediante cortes escalonados (banquetas) que permitan asegurar la estabilidad del terraplén, evitando deslizamientos.

El trabajo incluye el corte de banquetas, el perfilado y compactado de zona de corte y la conformación del terraplén.

En el caso de banquetas de relleno se distinguirán dos partes o zonas constitutivas:

- Cuerpo, parte del terraplén que conforma la banqueta por debajo de la corona.
- Corona (capa subrasante), formada por la parte superior del terraplén o de la banqueta, construida en un espesor de treinta centímetros (30 cm). Esta última capa, será conformada, perfilada y compactada con el plantillado topográfico de las cotas de subrasante.

MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción de banquetas de relleno deben cumplir para su uso y según corresponda, con las especificaciones técnicas de los materiales para la conformación del cuerpo y corona de terraplenes.

El material para la conformación de rellenos en banquetas, debe provenir prioritariamente del material de corte de banquetas y de los excedentes de excavaciones de explanaciones, en caso que no puedan usarse los excedentes de corte se podrá usar material de cantera, siempre que resulte más económico para el proyecto.

En caso que el material de excedente de corte no cumpla las especificaciones de terraplenes o tengan un rendimiento bajo y no pueda ser usado para la conformación de terraplenes en banquetas de relleno, el Contratista conjuntamente con el Supervisor realizarán los sustentos del caso, mediante ensayos de laboratorio, en caso corresponda.

EQUIPO

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes como de ruidos.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de construcción de banquetas de relleno (terraplenes) se deberán efectuar según los procedimientos descritos en ésta Sección. Los espesores de compactación serán los mismos que los establecidos para la conformación de terraplenes.

Excavación para banquetas

Las excavaciones para banquetas se realizarán en los sectores indicados en el proyecto o autorizados por el Supervisor, la geometría de la banqueta de relleno será la indicada en los planos de proyecto o la determinada por el Supervisor.

El material de corte para banquetas debe evaluarse para ser utilizado en la conformación del relleno de banquetas, únicamente en caso este no resulte competente será eliminado, previa autorización del Supervisor.

Cuerpo del terraplén

El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales de relleno de banquetas cuando el fondo de las banquetas haya sido perfilado y compactado.

MEDICIÓN

La unidad de medida para los volúmenes de terraplenes será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico de material compactado, aceptado por el Supervisor, en su posición final y determinado mediante el método de las áreas medias.

Todos los terraplenes serán medidos por los volúmenes verificados por el Supervisor antes y después de ser ejecutados los trabajos de terraplenes. Dichas áreas están limitadas por las siguientes líneas de pago:

- Las líneas del terreno (terreno natural, con capa vegetal removida, afirmado existente, cunetas y taludes existentes).
- Las líneas de pago del proyecto (nivel de subrasante, cunetas y taludes proyectados).

No habrá medida ni pago para los terraplenes por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Supervisor, efectuados por el Contratista, ya sea por error o por conveniencia, para la operación de sus equipos.

No será motivo de medición el sobreancho de compactación que ejecuta el Contratista para obtener los niveles de compactación en los bordes del terraplén, los costos de dicho trabajo deben ser considerados en el precio unitario respectivo.

No se medirán los terraplenes que haga el Contratista en sus caminos de acceso y obras auxiliares que no formen parte de las obras del proyecto.

Los ensayos deflectométricos no estarán sujetos a medición.

PAGO

El trabajo de banquetas de relleno se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de excavación en forma escalonada, el perfilado y compactado del fondo de la banqueta; deberá cubrir, además, la colocación, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación de los materiales utilizados en la construcción del terraplén en la banqueta; y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los terraplenes, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Supervisor.

El precio incluye los trabajos necesarios para el control y eliminación de aguas durante y después de los trabajos de excavación y conformación de las banquetas de relleno.

ITEM DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
BANQUETAS DE TERRENO NATURAL	Metro cúbico (m3)

CONFORMACIÓN Y ACOMODO DE DME

DESCRIPCIÓN

La conformación y acomodo de Depósito de Materiales Excedentes (DME), es la actividad de acondicionamiento y disposición final, de los materiales excedentes de la obra en lugares debidamente autorizados, y se construirán de acuerdo con el diseño específico que se haga para cada uno de ellos en el Proyecto, en el que se debe contemplar, acorde al Plan de Manejo Ambiental, la forma cómo serán depositados los materiales y el grado de compactación que se debe alcanzar, la necesidad de construir obras complementarias orientadas a conseguir la estabilidad del depósito. Incluye la obtención de permisos y autorizaciones correspondientes.

Esta partida no incluye ningún tipo de desecho generado en los campamentos u otras áreas provisionales que por su naturaleza debe ser manejado según lo ordena la Ley N.º 27314 Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento aprobado por D.S. N.º 057-2004-PCM.

CONSIDERACIONES GENERALES

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con el menor movimiento de tierras posible y poner una capa de material granular para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

Las áreas designadas para el depósito de materiales excedentes, no deberán ser zonas inestables o áreas de importancia ambiental, tales como humedales o áreas agrícolas. Así mismo, se deberá tener las autorizaciones correspondientes en caso que el área señalada sea de propiedad privada, zona de reserva, o territorios especiales definidos por ley.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los lugares de depósito de materiales excedentes se elegirán y construirán de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre la materia.

Antes de colocar los materiales excedentes, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar la sobrecarga inducida por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material vegetal removido se colocará en sitios adecuados que permitan su posterior uso para las obras de restauración y recuperación ambiental de áreas afectadas.

La excavación, si se realiza en laderas, debe ser escalonada, de tal manera que disminuya las posibilidades de falla del relleno por el contacto.

Deberán estar lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua, de manera que durante la ocurrencia de crecientes, no se sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en él.

El área total del depósito de materiales excedentes y su capacidad de material compactado en metros cúbicos serán definidas en el proyecto o autorizadas por el Supervisor. Antes del uso de las áreas destinadas a Depósito de Materiales Excedentes se efectuará un levantamiento topográfico de cada una de ellas, definiendo su área y capacidad. Así mismo se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haber sido concluidos los trabajos en los depósitos para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos. Los planos topográficos finales deben incluir información sobre los volúmenes depositados, ubicación de muros, drenaje instalado y tipo de vegetación utilizada.

Las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas hacia un sedimentador antes de ser vertidas al cuerpo receptor. Todos los depósitos deben ser evaluados previamente, con el fin de definir la colocación o no de filtros de drenaje.

El lugar elegido no deberá perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población aledaña pueda quedar expuesta a algún tipo de riesgo sanitario o ambiental.

No deberá colocarse los materiales sobrantes sobre el lecho de los ríos ni en quebradas, ni a una distancia menor de 30 m a cada lado de las orillas de los mismos. Se debe evitar la contaminación de cualquier fuente y corriente de agua por los materiales excedentes.

Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción de la carretera deberán ser retirados de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

La disposición de los materiales excedentes será efectuada en forma gradual y compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

El depósito será rellenado paulatinamente con los materiales excedentes, en el espesor de capa dispuesto por el proyecto, o por el Supervisor, extendida y nivelada sin permitir que existan zonas en que se acumule agua y proporcionando inclinaciones para el escurrimiento natural del terreno.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas como mínimo, sobre capas de espesor indicado en el proyecto y esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará con 4 pasadas de tractor de orugas como mínimo, según el procedimiento antes indicado.

La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia afuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños. Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, de tal manera que sirva de protección definitiva del talud y los materiales más finos quedar ubicados en la parte interior del lugar de disposición de materiales excedentes. Antes de la compactación debe extenderse la capa de material colocado, retirando las rocas cuyo tamaño no permita el normal proceso de compactación, la cual se hará con por lo menos cuatro pasadas de tractor.

Los taludes de los depósitos de material deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos. Además, se tendrán que cubrir con suelos que posibiliten su revegetación de acuerdo al programa y diseño establecido en el proyecto o cuando llegue a su máxima capacidad.

Para la colocación de materiales en depresiones se debe conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de gavión o según lo indique el proyecto, para contención de ser necesario.

Si se suspende por alguna circunstancia las actividades de colocación de materiales, se deberá proteger las zonas desprovistas del relleno en el menor tiempo posible.

Las dos últimas capas de material excedente colocado tendrán que compactarse mediante diez pasadas de tractor por lo menos, para evitar las infiltraciones de agua.

Al momento de abandonar el lugar de disposición de materiales excedentes, éste deberá compactarse de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y al nivel que no interfiera con la siguiente actividad de restauración y recuperación ambiental de áreas afectadas, utilizando la flora propia del lugar y a ejecutarse, en el caso de árboles y arbustos, de conformidad con lo establecido en la Sección 902.

Los daños ambientales que origine el Contratista, deberán ser subsanados bajo su responsabilidad, asumiendo todos los costos correspondientes.

MEDICIÓN

La medición de la adecuación y el manejo del lugar final del depósito de materiales excedentes, se hará por metro cúbico (m³) de material depositado y conformado.

PAGO

El pago correspondiente a la ejecución de la conformación y acomodo de Depósito de Materiales Excedentes (DME), se hará por metro cúbico (m³).

El pago constituirá la compensación completa por el costo del equipo, personal, materiales e imprevistos para la ejecución de esta partida, por lo que todo el trabajo ejecutado debe estar de acuerdo con lo especificado en la presente Subsección y contar con la aprobación del Supervisor.

No se incluye en el pago de esta partida el transporte del material a depositar, por su parte la capa superficial de suelo cuando esté indicada en el proyecto o por el Supervisor.

De requerirse la construcción de obras complementarias éstas se pagarán en conformidad con la partida respectiva.

Ítem de pago	Unidad de pago
Depósito de Materiales Excedentes (DME)	Metro cúbico (m ³)

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El Contratista, efectuará la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado "in situ" por El Contratista y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La eliminación de material excavado se hará periódicamente con la ayuda de un cargador frontal y un camión volquete, no permitiéndose que permanezca en la obra más de un mes, salvo lo que se va a usar en los rellenos.

MEDICIÓN

Se medirá en función al volumen de material a eliminar, es decir en metro cúbico (M3).

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato establecido para esta partida y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

ANEXO “B”

✓ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PAVIMENTO FLEXIFLE

SUB BASE GRANULAR

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor. Asimismo, se usará en los accesos indicados en los planos del Proyecto.

Las consideraciones ambientales están referidas a la protección del medio ambiente durante el suministro, colocación y compactación de material de subbase granular.

MATERIALES

Agregados para la construcción de la subbase granular deberá satisfacer los requisitos indicados para dichos materiales.

Además, deberán ajustarse a una de las franjas granulométricas indicadas en la siguiente tabla:

Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular

Tamiz	Porcentaje que pasa en Peso	
	Gradación A (1)	Gradación B
50 mm (2’’)	100	100
25 mm (1’’)	---	75 – 95
9.5 mm (3/8’’)	30 – 65	40 – 75
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15

(1) La curva de gradación “A” deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior á 3000 m.s.n.m.

Fuente: ASTM D 1241

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Sub-Base Granular
Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma			Requerimiento
	MTC	ASTM	AASHTO	
Abrasión	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40 % mín
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25% máx
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 89	4% máx
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	35% mín
Sales Solubles	MTC E 219	D 1888	-	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MTC E 211	D 4791	-	20% máx

1. Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1”(2.5mm)
2. La relación a emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a

los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Preparación de la Superficie existente

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de subbase granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Contratista hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Supervisor.

Transporte y Colocación del Material

El Contratista deberá transportar y verter el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1500 m) de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la Subbase.

Durante ésta labor se tomará las medidas para el manejo del material de Subbase, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Extensión y Mezcla del Material

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la subbase se va a construir mediante combinación de varios

materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, los cuales luego se combinarán para lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para la extensión, mezcla y conformación del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Compactación

Una vez que el material de la subbase tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de subbase mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subbase granular en momentos en que haya lluvia, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 °C).

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación.

Los residuos generados por esta y las dos actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en lugares de disposición de desechos adecuados especialmente para este tipo de residuos.

Apertura al Tránsito

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

Conservación

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

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

a. Calidad De Los Agregados

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción se determinarán los ensayos con las frecuencias que se indican en la Tabla.

No se permitirá acopios que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores del máximo especificado.

b. Calidad del Producto Terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las dimensiones, rasantes y pendientes establecidas en el Proyecto. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la berma no será inferior a la señalada en los

planos o la definida por el Supervisor. Este, además, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

- **Compactación**

La determinación de la densidad de la subbase granular se efectuará en la pista, en una proporción de cuando menos una (1) vez por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) medidas de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales (Di) deben ser, como mínimo el cien por ciento (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado de referencia (MTC E 115, ASTM D 1557)

$$D_i \geq D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en ± 1.5 % respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado.

En caso de no cumplirse estos términos se rechazará el tramo.

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

La densidad de las capas compactadas podrá ser determinada por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo MTC E 117 o MTC E 124.

- **Espesor**

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

$$e_m \geq e_d$$

Además el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, cuando menos, igual al noventa y cinco por ciento (95 %) del espesor del diseño, so pena del rechazo del tramo controlado.

$$e_i \geq 0.95 e_d$$

Todas las áreas de afirmado donde los defectos de calidad y terminación sobrepasen las tolerancias de la presente especificación, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor.

Adicionalmente, el Supervisor deberá verificar:

- Que la cota de cualquier punto de la subbase conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.
- La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde la subbase presente agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción del Supervisor.

Ensayo de Deflectometría sobre la Superficie Terminada

Una vez terminada la construcción de la subbase granular, el Contratista, con la verificación de la Supervisión, efectuará una evaluación deflectométrica, aplicando lo descrito en la Subsección 205.20. Debe entenderse que al efectuar ensayos sobre la subbase granular, se debe ejecutar una medición diferente a las realizadas sobre subrasante.

MEDICIÓN

La forma de medición será en Metros Cúbicos (m³)

PAGO

Pago se hará por metro cúbico (m³), al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Sección, así como con la especificación respectiva y aceptada por el Supervisor.

Item de Pago	Unidad de Pago
Subbase granular	Metro cúbico (m ³)

Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
SubBase Granular	Granulometría	MTC E 204	D 422	T 88	750 m ³	Cantera
	Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	750 m ³	Cantera
	Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 89	750 m ³	Cantera
	Desgaste Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	2000 m ²	Cantera
	Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	2000 m ²	Cantera
	Sales Solubles	MTC E 219	D 1888	-	2000 m ³	Cantera
	CBR	MTC E 132	D 1883	T 193	2000 m ³	Cantera
	Partículas Fracturadas	MTC E 210	D 5921	-	2000 m ³	Cantera
	Partículas Chatas y Alargadas	MTC E 221	D 4791	-	2000 m ³	Cantera
	Pérdida Sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	2000 m ³	Cantera

Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
	Pérdida Sulfato Magnésio	MTC E 209	C 88	T 104	2000 m3	Cantera
	Densidad – Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	750 m3	Pista
	Compactación	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D 2922	T 191 T 238	250 m2	Pista
<p>(1) O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico – mecánicas de los agregados. En caso de que los metrados del proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada Propiedad y/o Característica.</p>						

BASE GRANULAR

DESCRIPCIÓN

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

MATERIALES

a. Granulometría

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

Requerimientos granulométricos para base granular

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

b. Agregado Grueso

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

Requerimientos agregado grueso

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

c. Agregado Fino

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

Requerimientos Agregado Fino

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

EQUIPO

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de las exigencias de la Subsección 06.01 y de la correspondiente partida de trabajo.

El equipo será el apropiado para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerido, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Explotación y elaboración de materiales

Para las Vías de Primera Clase los materiales de base serán elaborados en planta, utilizando para ello dosificadoras. Para este tipo de vías no se permitirá la combinación en patio ni en vía mediante cargadores u otros equipos similares.

La mezcla de agregados deberá salir de la planta con la humedad requerida de compactación, teniendo en cuenta las pérdidas que puede sufrir en el transporte y colocación.

Definida la Fórmula de Trabajo, la granulometría deberá estar dentro del rango dado por el huso granulométrico adoptado.

Preparación de la superficie existente

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad especificada, esté acorde a los planos del Proyecto y aprobada por el Supervisor. Además deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües, filtros y otras obras necesarias.

Tramo de Prueba

Antes de iniciar los trabajos de cada partida, el Contratista emprenderá una fase de ejecución de tramos de prueba, para verificar el estado y comportamiento de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación.

Para tal efecto, construirá uno o varios tramos de prueba de ancho y longitud aprobados por el Supervisor y en ellas se probarán el equipo y el plan de trabajo.

El Supervisor tomará muestras de las capas de prueba en cada caso y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría y demás requisitos.

En el caso de que los ensayos indiquen que los materiales no se ajustan a dichas condiciones, el Contratista deberá efectuar las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para el Supervisor, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario.

Bajo estas condiciones, si el tramo de prueba defectuoso ha sido realizado sobre un sector de la carretera proyectada, todo el material colocado será totalmente removido y transportado al lugar de disposición final de materiales excedentes, según lo indique el Supervisor a cuenta, costo y riesgo del Contratista.

Transporte y colocación de material

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

Cualquier contaminación, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente, se hará en una longitud que no sobrepase 1.500 m de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la subbase granular.

Durante ésta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de subbase, evitando los derrames del material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Distribución y mezcla del material

El material será dispuesto en un carril de la vía, de tal forma que permita el tránsito por el otro carril. Si la subbase granular se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos serán dispuestos de igual modo, intercalando dichos materiales según su dosificación, los cuales luego serán mezclados hasta lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de prueba.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para el extendido y mezcla del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Compactación

Una vez que el material de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a otras obras, no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las

densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor en la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subbase granular durante precipitaciones pluviales o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C.

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación.

Apertura al tránsito

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

Conservación

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

MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, y aprobado por el Supervisor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva, las

dimensiones que se indican en el Proyecto o las modificaciones aprobadas por el Supervisor.

El volumen se determinará por el sistema promedio de áreas extremas, utilizando las secciones transversales y la longitud real, medida a lo largo del eje del Proyecto.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, ni fuera de las dimensiones de los planos y del Proyecto, especialmente cuando ellas se produzcan por sobreexcavaciones; por parte del Contratista.

PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³), al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Sección, así como con la especificación respectiva y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, carga, descarga y transporte dentro de las zonas de producción, almacenamiento, clasificación, desperdicios, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte del agua requerida y su distribución.

IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFALTICA

DESCRIPCIÓN

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

MATERIALES

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

Emulsiones Asfálticas, de curado lento (CSS-1, CSS-1h), mezclado para la imprimación, de acuerdo a la textura de la Base y que cumpla con los requisitos de la Tabla 416-01.

Podría ser admitido el uso de Asfalto líquido, de grados MC-30, MC-70 ó MC-250 que cumpla con los requisitos de la Tabla 416-02.

Tabla 416-01

Especificaciones para emulsiones catiónicas

Rotura Rápida				Rotura Media				Rotura Lenta		
CRS-1		CRS-2		CMS-2		CMS-2h		CSS-1		CSS-1h
min	máx.	min	máx.	min	máx.	min	máx.	min	máx.	min
-	-	-	-	-	-	-	-	20	100	20
20	100	100	400	50	450	50	450	-	-	-
-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-
				Bueno		Bueno				
				Aceptable		Aceptable				
				Aceptable		Aceptable				
				Aceptable		Aceptable				
Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo
-	0,1	-	0,10	-	0,10	-	0,10	-	0,10	--
								-	2,0	-
-	3	-	3	-	12	-	12			
60	-	65	-	65	-	65	-	57	-	57
100 ^(*)	250 ^(*)	100 ^(*)	250 ^(*)	100	250	40	90	100	250	40
50 ^(*)	150 ^(*)	50 ^(*)	150 ^(*)							
40		40		40		40		40		40
97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5

Nota:

(*) CQS - 1H, emulsión que debe cumplir los requisitos considerados en la Norma D 3910.

CQS - 1h, usado para sistemas de mortero asfáltico.

(**) Este requerimiento de prueba en muestras representativas se exige.

(a) En función a las condiciones climáticas del proyecto se definirá uno de los grados indicados (50-150 ó 100-250)

Fuente: ASTM D 2397 y D 3910.

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

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

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

Tabla 416-02
Especificaciones para asfaltos líquidos

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

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

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

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

Fuente: ASTM D 2027, AASHTO M 82 y NTP

EQUIPO

Adicionalmente se deberá cumplir lo siguiente:

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

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

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

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

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

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

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

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

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

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

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Contratista dispondrá de material aislante aprobado por el Supervisor, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificado y aprobado por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 l/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

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

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

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

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

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

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

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

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

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS:

Controles: Se aplica todo lo que sea pertinente de la Subsección 415.07(a)

Calidad del Material Asfáltico: A la llegada de cada camión que transporte el material asfáltico a utilizarse en la imprimación, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las condiciones especificadas en las Subsecciones 415.02(c) ó (d). Dicho certificado no exceptúa, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Supervisor, ni implica la aceptación de la entrega. El Supervisor no aceptará el empleo de material asfáltico que no cuente con la certificación de calidad del producto.

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

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en las Tablas 415-04, 415-05 ó 415-06.

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

MEDICIÓN

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.08. El precio Incluye la aplicación de arena que sea necesario.

PAGO

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.09. Incluye el precio de la arena que fuera necesario.

Partida de pago	Unidad de pago
Imprimación Asfáltica	Metro cuadrado (m ²)

TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA CON PIEDRA CHANCADA DE ½” – N° 4

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la ejecución de dos capas de tratamiento asfáltico de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, cotas y secciones indicadas en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor. Comprende la aplicación de un revestimiento de liga con asfalto líquido MC - 30 y un revestimiento de agregado pétreo.

MATERIALES

- a. Agregados pétreos:

Ensayos	Especificaciones
Partículas fracturadas del agregado grueso con una cara fracturada (MTC E 210)	85% mín.
Partículas del agregado grueso con dos caras	60% mín.

fracturadas (MTC E 210)	
Partículas chatas y alargadas (MTC E 221)	15% máx.
Abrasión (MTC E 207)	40% máx.
Pérdida en sulfato de sodio (MTC E 209)	12% máx.
Pérdida en sulfato de magnesio (MTC E 209)	18% máx.
Adherencia (MTC E 519)	+95
Terrones de arcilla y partículas friables (MTC E 212)	3% máx.
Sales solubles totales (MTC E 219)	0.5% máx.

Además, los agregados pétreos deberán presentar una gradación uniforme, que se ajustará a alguna de las franjas granulométricas que se indican a continuación.

Rangos de gradación para Tratamientos Superficiales:

Tamiz	% Que pasa			
	A	B	C	D
25,0 mm (1")	100	-	-	-
19,0 mm (3/4")	90-100	100	-	-
12,5 mm (1/2")	10-45	90-100	100	-
9,5 mm (3/8")	0-15	20-55	90-100	100
6,3 mm (1/4")	-	0-15	10-40	90-100
4,75 mm (Nº 4)	0-5	-	0-15	20-55
2,36 mm (Nº 8)	-	0-5	0-5	0-15
1,18 mm (Nº 16)	-	-	-	0-5

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Para la ejecución del tratamiento superficial se requieren, básicamente, equipos para la explotación de agregados, una planta de trituración y clasificación de agregados, equipo para la limpieza de la superficie, distribuidor del material bituminoso, esparcidor de agregado pétreo, compactadores neumáticos y herramientas menores.

MEDICIÓN

Esta partida se medirá en metros cuadrados compactados en su posición final, mezclado, conformado, esparcido y compactado, de acuerdo con los alineamientos, rasantes, secciones y espesores indicados en los planos y a lo

establecido en estas especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

PAGO

El área determinada en la medición final, será pagado al precio unitario pactado en el contrato, por metro cuadrado, debidamente aprobado por el supervisor para la partida TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA constituyendo dicho precio compensación única por el mezclado, conformado, esparcido y compactado del material.

MORTERO CON EMULSIÓN ASFALTICA (SLURRY SEAL) E=30mm

OBRAS DE ARTE Y DRENAJE:

ALCANTARILLAS

TRABAJOS PRELIMINARES

Se realizaran de acuerdo al Ítem N° 02

LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el roce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se limpiará una franja mínimo hasta 2.00 m más allá del área donde se construirá el terraplén del camino y ambos lados de la calzada para quedar libre de todo obstáculo, basura, árboles, piedra movidas, tierras deleznable, u otro obstáculo que

dificulte la visibilidad para el tránsito vehicular; utilizando para ello mano de obra no calificada y herramientas manuales.

En lo posible la vegetación alta (arbustos) que se encuentren protegiendo los taludes y que no comprometa con la visibilidad de la carretera, no deberá eliminarse, para lo cual se deberá tener en cuenta la decisión técnica del Residente y la Aprobación del Supervisor.

El material procedente del roce y limpieza deberá depositarse en zonas que no ocasione daños a los cultivos, inmuebles, calles, etc. para lo cual deberá coordinarse con los propietarios a fin de buscar lugares estratégicos.

MEDICIÓN

El trabajo se medirá en metro cuadrado (M2), de área de Roce y Limpieza realmente ejecutados bajo la dirección técnica del Residente con la aprobación del Supervisor de acuerdo a lo especificado y medido en la posición original según los planos.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por M2 del presupuesto aprobado, del metrado realizado bajo la dirección técnica del Ingeniero Residente y con la aprobación del Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos que se presenten para la realización de esta partida.

TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a los trabajos de trazo y replanteo topográfico de todas las alcantarillas de la carretera de acuerdo a los planos del proyecto. Se tendrá en cuenta lo especificado en las especificaciones generales.

MEDICIÓN

El trazo y replanteo se medirán por metros cuadrados (m²) del área total a utilizar.

PAGO

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida Trazo, niveles y replanteo en obras de arte.

El pago constituirá compensación total por los trabajos realmente ejecutados, para lo que se tendrá en cuenta el valor establecido en el presupuesto respectivo.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS

EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes del Supervisor.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición de nivel freático.

Excavaciones para estructuras en roca: Comprende toda excavación de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a un metro cúbico, conglomerados que estuviesen tan firmemente cementados que presenten todas las características de roca sólida y, en general todo material que se deba excavar mediante el uso sistemático de explosivos.

Excavaciones para estructuras en material común: Comprende toda excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, "Excavaciones para estructura en Roca".

Excavaciones para estructura en roca bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierto por “Excavaciones para estructuras en Roca” en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Excavaciones para estructura en material común bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierta por “Excavaciones para estructura en material común” en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

EXCAVACIÓN

El contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación el comienzo de los trabajos de excavación, de manera que puedan tomarse secciones transversales, medidas y elevaciones del terreno no alterado, para realizar los cálculos de volúmenes respectivos. No podrá removerse el terreno adyacente a las estructuras más allá del límite especificado en el método de medición y/o sin previa autorización del Supervisor.

La excavación se realizará de acuerdo a la geometría de las estructuras a construir, al alineamiento y cotas indicadas en los planos del proyecto y/o de replanteo, siendo obligación del Supervisor controlar estos trabajos topográficamente.

Deberán tener las suficientes dimensiones de modo que permitan construir en todo su ancho y largo las estructuras íntegras o bases de las estructuras indicadas.

La cota de la parte inferior de las bases, así como la ubicación de las estructuras, que se indican en los planos, podrán ser reajustadas de acuerdo al resultado obtenido en el replanteo. El Supervisor deberá ordenar por escrito los cambios en dimensiones, cotas de las bases y ubicación de la estructura.

Las raíces, troncos y materiales inadecuados y sueltos que se encuentren al nivel de cimentación, deberán ser retirados o cortados al ras, según sea el caso.

Cuando las obras de cimentación tengan que apoyarse sobre suelos que puedan ser afectado rápidamente por el intemperismo, deberá tomar especial cuidado de no remover el fondo de la excavación, por lo que las excavaciones deberán suspenderse quince (15) centímetros aproximadamente antes de la cota de cimentación. No se

efectuará la excavación hasta la cota final, hasta momentos antes de iniciar la construcción de la cimentación.

Los taludes de corte serán los más empinados posibles, que garanticen la estabilidad de los cortes. Tanto los taludes como los acabados (fijados sobre la base de las secciones indicadas en los planos) contarán con la aprobación del Supervisor.

Toda piedra suelta o material inestable deberá ser removida.

Para el caso de excavaciones profundas o de gran altura, donde el suelo a excavar no presente buena estabilidad, el Supervisor deberá ordenar la excavación con taludes concordantes con el ángulo de reposo del material, de manera de evitar derrumbes.

Cuando la Supervisión lo crea por conveniente, las paredes de la excavación pueden servir como encofrado perdido, para lo cual las dimensiones de la excavación no deberán exceder en más de cinco (5) centímetros del borde de la estructura a vaciar.

Las raíces, troncos o cualquier material orgánico que sobresalga, deberán estar cortado al ras. En caso de que se excedan del límite indicado, el Supervisor exigirá la utilización del correspondiente encofrado. En caso de taludes en roca suelta, el Supervisor podrá aceptar el vaciado de concreto pobre ($f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$) sobre el talud, de manera de obtener una superficie nivelada y enrasada que servirá como encofrado.

El Contratista deberá realizar las obras de protección, contención sostenimiento, entibación y desviación para evitar derrumbes, inundaciones y erosiones en las excavaciones o desaguar las aguas acumuladas en las mismas. Si el drenaje natural o por gravedad no resulta factible, el Contratista, con la aprobación de la Supervisión, deberá utilizar un equipo de bombeo con suficiente potencia para realizar el trabajo.

El Supervisor deberá verificar si la naturaleza y capacidad de soporte del suelo al nivel de fundación resulta ser adecuado para la cimentación de la estructura. Si el suelo resulta apropiado, se procederá a compactarlo empleando plancha vibratoria, rodillo manual autopropulsado u otro equipo aprobado por el Supervisor, hasta obtener como mínimo el 95% de la M.D.S. del Proctor Modificado. Si el suelo resulta ser inapropiado, el Supervisor indicará al Contratista los nuevos niveles de excavación adicional y el tipo de mejoramiento de suelo, para lo cual se puede

utilizar concreto pobre ($f'c= 100 \text{ Kg/cm}^2$), material de over procedente de canteras o relleno para estructuras, según las condiciones existentes en campo.

En caso de que el suelo de fundación este compuesto por roca, se deberá recortar el fondo de la excavación hasta llegar a una roca inalterada, ya sea a un mismo plano, con gradas o dentada. Toda hendidura o grieta deberá ser limpiada y rellena con pasta o mortero de cemento. Toda roca suelta, desintegrada y estratos delgados deberán ser retirados. La superficie irregular obtenida en el fondo de la excavación deberá ser nivelada y enrasada con concreto pobre ($f'c= 100 \text{ Kg/cm}^2$), con la debida aprobación del Supervisor.

Para la excavación en roca de estructura de conducción de agua, el Contratista deberá considerar dentro de la estructura de precio unitario la maquinaria necesaria para ejecutar este trabajo.

En ninguna etapa de la construcción se podrá depositar material proveniente de la excavación de manera que ponga en peligro la estabilidad de la excavación y/o de la estructura a medio construir, ya sea por presión directa o indirecta debido a la sobrecarga de terraplenes contiguos al trabajo.

Cuando tengan que colocarse alcantarillas de tubo en zanjas excavadas con terraplenes, las excavaciones de cada zanja se realizarán después de que el terraplén haya sido construido hasta un plano paralelo a la rasante del perfil propuesto y hasta una altura que sobrepase la parte superior del tubo, como indican los planos o lo requiera el Supervisor. No se permitirá la colocación de las alcantarillas en relleno sin haber cumplido con este requisito. El ancho de la excavación será cuando menos el diámetro del tubo más 0.60 m. para alcantarillas menores de 48" y una vez y media (1.5) el diámetro del tubo para alcantarillas mayores o igual a 48", para una adecuada compactación.

Toda sobre excavación por debajo de las cotas autorizadas, que sea atribuible al descuido del Contratista, será rellena a su costo, cumpliendo con la especificación de relleno para estructuras y con la aprobación del Supervisor.

En esta partida también se está considerando los trabajos que se ejecutarán bajo agua, para lo cual se deberá considerar el equipo de bombeo necesario.

En Estribos y Muros, Cualquier sobre excavación no autorizada por la supervisión deberá de ser rellenada con concreto de $f'c=100 \text{ Kg/cm}^2$, siendo el costo responsabilidad del contratista, sin reconocimiento alguno por parte de la entidad.

Concluida la excavación, el contratista no podrá iniciar la construcción de las fundaciones antes de que el Supervisor apruebe la profundidad y consistencia del terreno excavado.

En la zona de los puentes, el contratista deberá remover el terraplén existente hasta el terreno original antes de proceder a la excavación estructural para las fundaciones de los puentes. Los niveles indicados para el terreno original, serán los señalados en los planos o los indicados por el Supervisor.

Utilización de Materiales Excavados

Todo el material excavado que sea adecuado, será empleado como relleno para la formación del terraplén, y en algunos casos como relleno estructura; con la previa aceptación e indicaciones expresas del Supervisor.

La eliminación del material excedente puede ser en las cercanías de la zona de trabajo o en los DME autorizados, según lo ordene el Supervisor. En caso de ser eliminado en las cercanías de la zona de trabajo, el mismo deberá ser colocado, acomodado y extendido dentro de la distancia libre de transporte, de manera que no interfiera con el cauce existente ni perjudique la eficiencia y apariencia de la estructura.

Aprobación de los Cimientos

Después de la conclusión de cada excavación, el Contratista notificará por escrito este evento al Supervisor. No se podrá continuar con la construcción de la estructura hasta que el Supervisor hubiera aprobado las cotas de cimentación y la calidad del material para la fundación.

Tolerancias

En ningún punto, la excavación realizada variará de la proyectada en más de dos (2) centímetros en cota, ni más de cinco (5) centímetros en la localización en planta.

MEDICIÓN

Las medidas de las excavaciones para estructuras será el volumen en metros cúbicos, aproximado al décimo de metro cubico en su posición original determinado dentro de las líneas indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el supervisor .En las excavaciones para estructuras y alcantarillas toda medida se hará con base en caras verticales .Las excavaciones ejecutadas fuera de estos límites y los derrumbes no se medirán para los fines de pago.

La medida de la excavación de acequias, zanjas u obras similares se hará con base a secciones transversales, tomadas antes y después de ejecutar el trabajo respectivo.

PAGO

Las cantidades medidas de la forma descrita anteriormente y aceptadas por el Supervisor, se pagarán al precio unitario “Excavación para estructuras en Material Común en seco”, “Excavación para Estructuras en roca en seco” y “Excavación para Estructuras en Roca bajo agua”, “Excavación para Estructuras en material común en seco” y “Excavación para Estructuras en material común bajo agua”. Este precio y pago constituye compensación total por toda mano de obra, beneficios sociales, materiales, equipos, herramientas, acomodo de material excavado dentro de la distancia libre de transporte, trabajos y materiales necesarios para la protección, contención sostenimiento, entibación, bombeo y/o desviación de aguas en las excavaciones, excavación en roca fija e imprevistos necesarios para culminar la partida, a entera satisfacción del Supervisor.

El precio unitario incluye el transporte de los materiales excavados y de derrumbes no imputables al Contratista, no utilizados en rellenos, así como el acondicionamiento de los excedentes de corte no utilizados en los DME.

El precio incluye los trabajos necesarios para el control y eliminación de aguas durante y después de los trabajos de excavación.

REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL

DESCRIPCIÓN

El Contratista, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, en los planos del proyecto.

Se denomina sub-rasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto. La superficie de la sub-rasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provistos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto. Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la sub - rasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. METODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

MEDICIÓN

El área a pagar será el número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones medidas en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

PAGO

La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.01.02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El ejecutor realizará todos los trabajos necesarios para conformar los terraplenes o rellenos con material propio proveniente de las excavaciones, entendiéndose que este material será aquel que no requiera un acarreo mayor a los 120 m. El trabajo deberá ser ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicada por el ingeniero Supervisor.

MATERIALES

El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tocones ni restos de vegetal alguno y estar de libre de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad. Todos los

materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, podrán ser utilizados en los rellenos.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

Barreras en el pie de los Taludes: El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablones en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor. Reserva de material para “Lastrado”: Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.

Rellenos fuera de las Estacas del Talud: Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre le estacado del pie de talud, el borde y el derecho de vía serán rellenos y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

Material Sobrante

Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.

Compactación

Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90%) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m, hasta 30 cm. inmediatamente debajo de las sub – rasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 30 cm. inmediatamente debajo de la sub-rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad

máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

Contracción y Asentamiento

El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

PROTECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

PAGO

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida RELLENO CON MATERIAL

PROPIO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El costo unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se hayan de construir un terraplén nuevo.

ALCANTARILLAS DE TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA

BASE GRANULAR PARA ESTRUCTURAS – ALCT. TMC

TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DE 36” DE DIÁMETRO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la instalación de tubería de acero corrugado galvanizado, para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

MATERIALES

Los materiales para la instalación de tubería corrugada deben satisfacer los siguientes requerimientos:

Tubos conformados estructuralmente de planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente

Para los tubos, circulares y/o abovedados y sus accesorios (pernos, tuercas) de corruga (68mm x 13mm), del rango de las dimensiones corresponden a 900 mm y 2100 mm de diámetro, se seguirá la especificación ASTM A-929 y AASHTO M-36 / ASTM A-760.

Las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-929 y AASHTO M-36 / ASTM A-760. Los pernos deberán cumplir con la especificación ASTM A-449 / F568 y ASTM A 307 Grado A y las tuercas con la especificación ASTM A-563 Grado C.

El corrugado, perforado y formación de las planchas deberán ser de acuerdo a la especificación ASTM A-929 y AASHTO M-36 / ASTM A-760.

El recubrimiento de los pernos, tuercas, deberán cumplir con la especificación ASTM A-153.

Los espesores mínimos para las tuberías con los respectivos diámetros serán los indicados en la Tabla 507-01.

Tabla 507-01
Espesores Mínimos de Alcantarillas Circulares y Abovedadas

CIRCULAR		ABOVEDADA			
Diámetro		Luz		Flecha	

Estructuras conformadas por planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente

Para las estructuras y sus accesorios (pernos, tuercas) de más de 1,98 m de diámetro o luz, las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-123, ASTM A-761, ASTM A-1011, y AASHTO M-167 y pernos con la especificación ASTM A-449 y ASTM A-307 Grado A, y las tuercas deben cumplir con la norma ASTM A 563 Grado C, según lo indicado en la ASTM A-761.

El corrugado, perforado y formación de las planchas deberán ser de acuerdo a la especificación ASTM A-761, AASHTO M-167 y ASTM A-1011.

Galvanizado de planchas o láminas

El galvanizado de las planchas o láminas deberá cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM A-761 y ASTM A-929, poniéndose énfasis en las siguientes consideraciones:

El baño de zinc por inmersión en caliente deberá ser al menos del tipo “Prime Western” de acuerdo a la especificación ASTM B6.

El peso del total de recubrimiento de zinc por ambas caras del producto galvanizado por inmersión en caliente, debe ser entre 610 y 915 g/m² como promedio. Ver Tabla 507-02.

La medida del espesor de la plancha deberá ser tomada a no menos de 10 mm del borde de la plancha. En la plancha corrugada, la medición deberá ser tomada en la tangente de las corrugaciones, según las normas ASTM A-90 y ASTM A-123.

Tabla 507-02
Recubrimiento en peso de Zinc, de acuerdo al espesor del acero base

Espesor Especificado	Peso de Zinc	
	g/	O
1,8	610	2,00
0	610	2,00
2,0	610	2,00
0	610	2,00
2,5	610	2,00
0	915	3,00
3,0	915	3,00
0	915	3,00
3,3	915	3,00
0	915	3,00
3,5	915	3,00

Tubos de planchas y estructuras de planchas con recubrimiento bituminoso
Deberán cumplir los requisitos indicados en la especificación AASHTO M-190 y las normas y especificaciones que se deriven de su aplicación.
Salvo que el Proyecto establezca lo contrario, el recubrimiento será del tipo A.

Conformación estructural

Deberán cumplir los requisitos indicados en la especificación ASTM A-796 y las normas y especificaciones que se deriven de su aplicación, incluyendo instalaciones múltiples.

Material para solado y sujeción

El solado y la sujeción se construirán con material para subbase granular, cuyas características estarán de acuerdo con lo establecido en la Sección 402.

EQUIPO

Se requieren, básicamente, elementos para el transporte de los tubos, para su colocación y ensamblaje, así como los requeridos para la obtención de materiales, transporte y construcción de una subbase granular, según se indica en la Subsección 402.03. Cuando el Proyecto requiera apuntalamiento de la tubería, se deberá disponer de “gatas” para dicha labor y cables de acero para el tensado.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Calidad de los tubos y del material

Certificados de calidad y garantía del fabricante de los tubos

Antes de comenzar los trabajos, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado original de fábrica, indicando el nombre, marca e identificación del lote del producto que suministrará y un análisis mecánico y químico típico de la materia prima indicando las normas aplicables y del producto final indicando su

descripción (diámetro, luz, flecha, espesor), galvanizado (micras, g/m², método de medida y norma aplicable), control dimensional (corruga, diámetro, perforaciones si las tuviera, norma aplicable), para cada clase de tubería.

Además, le entregará el certificado de garantía del fabricante estableciendo que todo el material que suministrará satisface las especificaciones requeridas, que llevará marcas de identificación, y que reemplazará, sin costo alguno para la entidad contratante, cualquier metal que no esté de conformidad con el análisis, resistencia a la tracción, espesor y recubrimiento galvanizado, especificados.

Ningún tubo será aceptado, sino hasta que los certificados de calidad de fábrica y de garantía del fabricante hayan sido recibidos y aprobados por el Supervisor.

Inspección y muestreo en la fábrica o el taller

Se deberá tener en consideración lo indicado en la Sección 03.

Reparación de revestimientos dañados

Aquellas unidades donde el galvanizado haya sido quemado por soldadura, o dañado por cualquier otro motivo durante la fabricación, deberán ser rechazadas y reemplazadas por una tubería nueva a costo del Contratista. Manejo, transporte, entrega y almacenamiento.

Los tubos se deberán manejar, transportar y almacenar usando métodos que no los dañen. Los tubos averiados serán rechazados.

Preparación del terreno base

El terreno base se preparará de acuerdo con la norma ASTM A-807 y en el Manual de Especificaciones Técnicas para Carreteras EG-2013. La excavación deberá tener una amplitud tal, que el ancho total de la excavación tenga 1,5 veces el diámetro del tubo.

Solado

El solado se construirá de acuerdo con la especificación ASTM A-807, empleando material de subbase granular.

Ensamblado e Instalación de la tubería

La tubería de acero corrugado y las estructuras de planchas deberán ser ensambladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La tubería se colocará sobre el lecho de material granular, conformado y compactado, iniciándose en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba. Previamente, sobre la superficie del solado granular, se deberá extender una capa de arena suelta de 12 mm de espesor aproximadamente, con el propósito de dar un mejor contacto de las corrugas de la tubería al solado.

Cuando el Proyecto indique apuntalamiento, éste se hará alargando el diámetro vertical en el porcentaje indicado en aquel y manteniendo dicho alargamiento con puntales, trozos de compresión y amarres horizontales. El alargamiento se debe hacer de manera progresiva de un extremo de la tubería al otro, y los amarres y puntales se deberán dejar en sus lugares hasta que el relleno esté terminado y consolidado.

Relleno

La zona de terraplén adyacente al tubo, con las dimensiones indicadas en el Proyecto, se ejecutará de acuerdo a la especificación ASTM A-807 y lo indicado en el Manual de Especificaciones Técnicas para Carreteras EG-2013. Su compactación se efectuará en capas horizontales de 15 cm a 20 cm de espesor compacto, alternativamente a uno y otro lado del tubo, de forma que el nivel sea el mismo a ambos lados y con los cuidados necesarios para no desplazar ni deformar los tubos.

La compactación en las capas del relleno no será inferior a las que se indican en Manual de Especificaciones Técnicas para Carreteras EG-2013 y la frecuencia de control será la que indique el Proyecto o apruebe el Supervisor.

Limpieza

Terminados los trabajos, el Contratista deberá limpiar, la zona de las obras y sobrantes, transportarlos y disponerlos en los DME, según lo indicado en Manual de Especificaciones Técnicas para Carreteras EG-2013.

Aguas y Suelos agresivos

Si las aguas que han de conducir los tubos presentan un pH menor de 5.8, o que los suelos circundantes presenten sustancias agresivas, será necesario proteger la tubería cuyo producto y procedimiento será acorde al Proyecto o aprobación del Supervisor, y el costo deberá quedar incluido en el precio unitario de la tubería.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Criterios

a) Controles

El Supervisor efectuará los mismos controles generales.

b) Marcas

No se aceptará ningún tubo, a menos que el metal esté identificado por un sello en cada sección que indique:

- Nombre del fabricante de la lámina
- Marca y clase del metal básico
- Calibre o espesor
- Peso del galvanizado

Las marcas de identificación deberán ser colocadas por el fabricante de tal manera, que aparezcan claramente en la parte exterior de cada sección del tubo.

c) Calidad de tubería

Constituirán causal de rechazo de los tubos, los siguientes defectos:

- Traslapes desiguales.
- Forma defectuosa.

- Variación de la línea recta central.
- Bordes dañados.
- Marcas ilegibles.
- Láminas de metal abollado o roto.
- Defectos o daños del galvanizado.

La tubería metálica deberá satisfacer los requisitos de todas las pruebas de calidad mencionadas en la especificación ASTM A-924. Además, el Supervisor tomará, al azar, muestras cuadradas de lado igual a $57,1 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$, para someterlas a análisis químicos y determinación del peso del galvanizado, cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias de la especificación ASTM A-924. El peso del galvanizado se determinará en acuerdo a la norma ASTM A-653. Las muestras para estos ensayos se podrán tomar de la tubería ya fabricada o de láminas o rollos del mismo material usado en su fabricación.

d) **Calidad del recubrimiento bituminoso**

Cuando los planos requieran la colocación de tubería con revestimiento bituminoso, tanto en la superficie exterior como interior dicho material deberá satisfacer las exigencias de calidad impuestas por la especificación AASHTO M-190.

e) **Tamaño y variación permisibles**

La longitud especificada de la tubería será la longitud neta del tubo terminado, la cual no incluye cualquier material para darle acabado al tubo. En el caso de que la longitud total no corresponda al múltiplo de la medida de cada alcantarilla formada, esta deberá completarse con una fracción de ella.

f) **Solado y relleno**

El material para el solado y relleno debe satisfacer los requisitos establecidos para la Subbase Granular y relleno, además de las pruebas establecidas.

La frecuencia de las verificaciones de compactación será establecida por el Proyecto o aprobado por el Supervisor, quien no recibirá los trabajos si todos los ensayos que efectúe, no superan los límites mínimos indicados para el solado y el relleno.

Todos los materiales que resulten defectuosos de acuerdo con lo prescrito en esta especificación deberán ser reemplazados por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con las instrucciones y previa aprobación del Supervisor.

La evaluación de los trabajos de “Tubería Metálica Corrugada” se efectuará según lo indicado.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de tubería metálica corrugada, suministrada y colocada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y la aprobación del Supervisor.

La medida se hará entre las caras exteriores de los extremos de la tubería o los cabezales, según el caso, a lo largo del eje longitudinal y siguiendo la pendiente de la tubería.

No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada por fuera de los límites autorizados por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, según el diámetro y espesor o calibre de la tubería, por toda obra ejecutada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y la aprobación del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, patentes e instalación de las tuberías; el apuntalamiento de éstas cuando se requiera; el suministro, colocación y compactación del solado de material granular; el revestimiento bituminoso de los tubos que lo requieran, incluido el suministro del material; las conexiones a cabezales, cajas de entrada y aletas; la limpieza de la zona de ejecución de los trabajos al término de los mismos; el transporte y adecuada disposición de los materiales sobrantes y, en

general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados y lo indicado en la Subsección 07.05.

La excavación de las zanjas y el relleno se pagarán de acuerdo a lo establecido en las Sección 501 y 502 respectivamente.

Partida de pago	Unidad de pago
Tubería corrugada de acero galvanizado circular de diámetro (36")	Metro lineal (m)

CABEZALES DE ALCANTARILLA

CONCRETO CLASE D (F´C=210 KG/CM2)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de concreto de cemento Portland de diversas resistencias a la compresión, para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras de puentes en general, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

MATERIALES

Cemento: El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir las especificaciones.

Si el proyecto no especifica lo contrario, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal.

Agregados:

Agregado Fino: Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4,75 mm (N°. 4). Proviene de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del 30% del agregado fino. El agregado fino deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 503-01.

Tabla 503-01
Requisitos del agregado fino para concreto estructural

Ensayo		Norma	Norma NTP	Requisito
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo $\geq 3\ 000$ msnm	-Sulfato de sodio	MTC E 207	NTP 400.016	10
	-Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	15
Limpieza				
Índice de plasticidad, % máximo		MTC E 111	NTP 339.129	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo	$f'c \leq 21$ MPa (210 Kg/cm ²)	MTC E 114	NTP 339.146	65
	$f'c > 21$ MPa (210 Kg/cm ²)	MTC E 114	NTP 339.146	75
Valor de azul de metileno, máximo			TP- 57 (*)	5
Terrones de arcilla y partículas deleznales, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Material que pasa el tamiz de 75 μ m (n.º 200), % máximo		MTC E 202	NTP 400.018	3
Contenido de materia orgánica				
Color más oscuro permisible		MTC E 213	NTP 400.024 NTP 400.013	Igual a muestra patrón
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ , % máximo		--	NTP 400.042	1,2
Contenido de cloruros, expresado como cl-, % máximo		--	NTP 400.042	0,1
Absorción				
Absorción de agua, % máximo		MTC E 205	NTP 400.022	4

(*) AASHTO TP-57

El agregado fino deberá cumplir, además, con los siguientes requisitos:

Reactividad: El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO₂ y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C289, se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{SiO}_2 > R, \text{ cuando } R \geq 70 \quad \text{SiO}_3 > 35 + 0,5 R, \text{ cuando } R < 70$$

Si en la mezcla se emplean arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se comprobará que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base a los criterios anteriores, no debe ser utilizado en la producción de concretos.

Granulometría: La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan en la Tabla 503-02.

Tabla 503-02
Granulometría Agregado Fino

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N.º 4)	95-100
2,36 mm (N.º 8)	80-100
1,18 mm (N.º 16)	50-85
0,60 mm (N.º 30)	25-60
0,30 mm (N.º 50)	5-30
0,15 mm (N.º 100)	0-10

Fuente: ASTM C33

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más del 45% de material retenido entre 2 tamices consecutivos. El Modulo de Finura se encontrará entre 2,3 y 3,1. Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0,2 en el Módulo de Finura, con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Agregado Grueso: Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4,75 mm (Nº. 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de

roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, lo que será aprobado por el Supervisor. El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos de la Tabla 503-03.

Tabla 503-03
Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

Ensay		NORMA	NORMA	Requisito
Dureza				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles, % máximo		MTC E 207	NTP 400.019 NTP 400.020	40
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo \geq 3 000 msnm	-Sulfato de sodio	MTC E 209	NTP 400.016	12
	-Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	18
Limpieza				
Terrones de arcilla y partículas deleznales, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Geometría de las partículas				
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), % mínimo		MTC E 210	D-5821 (*)	60
Partículas chatas y alargados (relación 5:1), % máximo		--	NTP 400.040	10
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como ión $SO_4^{=}$ % máximo		--	NTP 400.042	1,0
Contenido de cloruros, expresado como ión Cl^- , % máximo		--	NTP 400.042	0,1

(*) ASTM D-5821

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

Reactividad: El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

Granulometría: La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en el proyecto y apruebe el Supervisor con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

Forma: Para concretos de $f'_c > 21$ MPa (210 Kg/cm²), los agregados deben ser 100% triturados.

Agregado Ciclópeo: El agregado ciclópeo será roca triturada de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de 80 cm, se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de 30 cm. En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Supervisor y con las limitaciones establecidas. “Colocación del concreto”.

Agua: El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica, que cumpla los requisitos establecidos.

Tabla 503-04
Granulometría del agregado grueso para concreto estructural

Tamaño nominal (abertura)	% Porcentaje														
	AG- 1 (90 a 37,5 mm)	AG- 2 (63 a 37,5 mm)	AG-3 (50 a 25)	AG-357 (50 a 4,75)	AG- 4 (37,5 a 467 (37,5 a	AG- 5 (25 a 12,5 mm)	AG- 56 (25 a 9,5	AG- 57 (25 a 4,75	AG- 6 (19 a 9,5	AG- 67 (19 a 4,75	AG- 7 (12,5 a	AG- 8 (9,5 a 2,36 mm)	AG- 89 (9,5 a 1,18	AG -	
100 mm (4")	100														
90 mm (3 ½")	90-100														
75 (3")		100													
63 mm (2 1/5")	25-60	90-100	100	100											
50 mm (2")		35-70	90-100	95-100	100	100									
37,5 mm (1½")	0-15	0-15	35-70		90-100	95-100	100	100	100						
25,0 mm (1")			0-15	35-70	20-55		90-100	90-100	95-100	100	100				
19,0 mm (¾")	0-5	0-5			0-15	35-70	20-55	40-85		90-100	90-100	100			
12,5 mm (½")			0-5	10-30			0-10	10-40	25- 60	20-55		90-100	100	100	
9,5 mm (3/8")					0-5	10-30	0-5	0-15		0-15	20-55	40-70	85-100	90-100	1
4,75 mm (N°.4)				0-5		0-5		0-5	0-10	0-5	0-10	0-15	10-30	20-55	85
2,36 mm (N°.8)									0-5		0-5	0-5	0-10	5-30	1
1,18 mm (N°.16)													0-5	0-10	0
300 µm (N°.50)														0-5	0

(*) El tamaño de agregado número 9 (AG-9) se define en C 125 como agregado fino. Se incluye como agregado grueso cuando se combina con el tamaño número 8 (AG-8) creando el tamaño de material 89 (AG-89), es cual es un agregado de tamaño grueso definido en la C 125. Fuente: ASTM C 33.

(**) NTP 400.037 Agregados “ Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto)” : se permitirá el uso de los agregados que no cumplan con las especificaciones específicas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá hormigón (concreto) de la calidad requerida. Se debe de considerar como una EE.

Aditivos y Adiciones: Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, NTP 334.087, NTP 334.088 y NTP 334.089 para modificar las propiedades del concreto, con el fin que sea adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura. En las Especificaciones Especiales (EE) del proyecto, se definirán qué tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

Sellantes de Juntas: Se podrá usar los sellantes de juntas y grietas de reconocida calidad aplicadas en caliente que cumplan con la Norma ASTM D-6690 (Especificación Técnica para sellantes, juntas y grietas, aplicados en caliente, para pavimentos de concreto y asfalto). Su empleo deberá definirse por medio de los métodos de ensayo por lo que se evaluarán los sellantes; así como la forma de muestreo, calentamiento, aplicación y que cumplan con la norma ASTM D 5329.

Clases de Concreto: Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma MTC E 704, se establecen las siguientes clases de concreto, indicadas en la Tabla 503-07.

Tabla 503-07
Clases de Concreto Estructural

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado	
A	35 MPa (350 Kg/cm ²)
B	32 MPa (320 Kg/cm ²)
Concreto reforzado	
C	28 MPa (280 Kg/cm ²)
D	21 MPa (210 Kg/cm ²)
E	17,5 MPa (175 Kg/cm ²)
Concreto simple	
F	14 MPa (140 Kg/cm ²)
Concreto ciclópeo	Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo
G	14 MPa (140 Kg/cm ²)

EQUIPO

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

Equipo para la Producción de Agregados y la Fabricación del Concreto: Se aplica lo especificado en la Subsección 438.03 en donde sea pertinente. Se permite, además, el empleo de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra. No se permitirá la mezcla manual para la elaboración del concreto.

Elementos de Transporte: La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Supervisor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista, y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados que señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de 300 m, no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Supervisor.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a 600 m, el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

Encofrados y Obra Falsa: El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en el Proyecto y aprobadas por el Supervisor. Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otro material debidamente aprobado por el Supervisor, que deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de madera cepillada o de triplay, y deberán tener un espesor uniforme.

Elementos para la Colocación del Concreto: El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

Vibradores: Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de 117 Hz y ser de una

intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

Equipos Varios: El Contratista deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Explotación de Materiales y Elaboración de Agregados: Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por el Supervisor de acuerdo al Proyecto, sin que esto exima al Contratista de su responsabilidad posterior.

Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo: Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista entregará al Supervisor, muestras de los materiales que se propone utilizar y el diseño de la mezcla, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos para su verificación. Si a criterio del Supervisor los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el Contratista deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

Una vez que el Supervisor manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos, si se presenta una variación en alguno de los componentes que intervienen en ella. El Contratista definirá una Formula de Trabajo, la cual someterá a la aprobación del Supervisor. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que dé lugar dicha mezcla.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.

- La consistencia del concreto, se deberá encontrar dentro de los límites, que se indica en la Tabla 503-08, al medirla según norma de ensayo MTC E 705.

Tabla 503-08
Rango de asentamientos permitidos en obras de concreto estructurales

Tipo de	Asentamiento (")	
	Máximo	Mínimo
Zapata y muro de cimentación armada	3	1
Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Losas y pavimento	3	1
Viga y muro armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto ciclópeo	2	1

La Fórmula de Trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de 0,2.
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Contratista deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a la compresión, acorde con el Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a la compresión especificada en el proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma MTC E 702 y ensayadas según la norma de ensayo MTC E 704. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la

relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a la compresión a los 28 días.

La curva se deberá basar en no menos de 3 puntos y preferiblemente 5, que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos 3 cilindros ensayados a los 28 días.

La máxima relación agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la Tabla 503-09.

Tabla 503-09
Resistencia promedio requerida basada en datos estadísticos ACI 318

Resistencia a la	Resistencia a la Compresión Requerida Promedio (f'_{cr}), Mpa
≤ 3 5	$f'_{cr} = f'_c + 1.34 s$
	$f'_{cr} = f'_c + 2.33 s - 3.45$
	Usar el valor mayor
Más de 35	$f'_{cr} = f'_c + 1.34 s$
	$f'_{cr} = 0.90 f'_c + 2.33 s$
	Usar el valor mayor

s: Desviación estándar calculada en función a los registros de los resultados de ensayos de obras realizadas.

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0,50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0,45 para exposiciones al agua de mar o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con aire, el aditivo deberá ser de clase aprobada según se indica en la Subsección 503.03 (e). La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la Tabla 503-10.

Tabla 503-10
Requisitos sobre aire incluido

Resistencia de diseño a 28 días	Porcentaje aire incluido
28 MPa -35 MPa concreto normal	6-8
28 MPa -35 MPa concreto pre-esforzado	2-5
14 MPa-28 MPa concreto normal	3-6

La cantidad de aire incorporado se determinará según la norma de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

La aprobación que dé el Supervisor al diseño, no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan en base a dicho diseño, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada en base a las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

Preparación de la Zona de los Trabajos, Encofrados y Obra Falsa: La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme al Proyecto y la Sección 501.

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en el Proyecto y aprobados por el Supervisor. Los encofrados podrán ser de madera o metálicos y deberán ensamblarse firmemente, y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni que permita el escurrimiento del mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de madera cepillada y deberán tener un espesor uniforme.

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser construidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida con la solidez

necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a los encofrados, arriostres, carriles de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción. La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en el encofrado de la superestructura.

Fabricación de la Mezcla:

Almacenamiento de los Agregados: Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los 15 cm inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor de 1,50 m y no por depósitos cónicos.

Suministro y Almacenamiento del Cemento: El cemento en bolsas se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en rumas de no más de 8 bolsas.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de 3 meses de almacenamiento en sacos o 6 en silos, deberá ser examinado y usado previa certificación de calidad autorizado por el Supervisor, quien verificará si aún es susceptible de utilización. No se utilizará cemento endurecido o cuya fecha de vencimiento haya expirado.

Almacenamiento de Aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Ésta recomendaciones no son excluyentes de las especificadas por los fabricantes.

Elaboración de la Mezcla: Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos,

el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94.

Mezclado en plantas estacionarias en el lugar de la obra: Salvo indicación en contrario del Supervisor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua.

La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser no menor a 1,5 min, contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de 30 minutos, deberá ser limpiada antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la aprobación del Supervisor, solo para resistencias $f'c$ menores a 21 MPa (210 Kg/cm²), podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la Fórmula de Trabajo a unidades volumétricas. El Supervisor verificará que existan los elementos de dosificación precisos para obtener las medidas especificadas de la mezcla.

Mezclado en planta central: Debe ajustarse, en todo lo pertinente, a lo indicado en la Subsección anterior para la mezcla en mezcladoras estacionarias.

Mezclado en camiones mezcladores (mixer): Cuando se emplee un camión mezclador para mezclado completo, en tránsito o al llegar a la obra, cada bachada o tanda deberá ser mezclada por no menos de 70 ni más de 100 revoluciones de tambor o paletas a la velocidad de rotación fijada por el

fabricante del equipo. El tiempo adicional de mezcla, cuando sea requerido, se debe completar a la velocidad de agitación especificada por el fabricante del mixer.

Todos los materiales incluyendo el agua, deben estar dentro del tambor mezclador, antes de iniciar el mezclado propiamente dicho y accionar el contador de revoluciones. El mezclado debe iniciar dentro de los 30 segundos siguientes al instante en que el cemento es puesto en contacto con los agregados dentro del tambor.

Cuando los agregados estén húmedos, haya agua dentro del tambor, la temperatura ambiente exceda de 30°C, se use un cemento de alta resistencia o se empleen aditivos aceleradores de fraguado, el tiempo citado en el párrafo anterior se podrá reducir a 15 segundos.

Cuando se trate de mezclado parcial en planta central, el tiempo de mezcla en la mezcladora estacionaria de la planta central se podrá reducir a 30 segundos, completando el mezclado en el camión mezclador en tránsito, en la forma indicada en este numeral.

Los camiones mezcladores no se deberán cargar a más del 63% del volumen del tambor para mezclado completo en tránsito o al llegar a la obra, ni a más del 70% del volumen del tambor, cuando haya mezclado parcial en la planta central.

Mezclado manual: No se permitirá el mezclado manual en ningún caso.

Reblandamiento del concreto: No se deberá hacer ningún reblandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la aprobación del Supervisor podrá añadirse agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos, ni se excedan los tiempos de mezcla y transporte especificados en esta Sección.

Operaciones para el Vaciado de la Mezcla:

Descarga, transporte y entrega de la mezcla: El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, plasticidad, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de 1 ½ h, desde el momento en que el cemento se añade a

los agregados, salvo que el Supervisor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

A su entrega en la obra, el Supervisor rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por el Supervisor, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, por un concreto que cumpla especificaciones del proyecto.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos 24 horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista notificará por escrito al Supervisor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Supervisor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar en contacto con el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado, por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se vierta agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo donde se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una capa delgada de concreto, si así lo exige el Supervisor.

Colocación del concreto:

Requisitos Generales: Esta operación se deberá efectuar en presencia del Supervisor.

El concreto no se podrá colocar cuando existan precipitaciones pluviales, salvo que el Contratista suministre cubiertas que, a juicio del Supervisor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a 1 m.

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que el Proyecto establezca lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de 0,5 m. El Supervisor podrá exigir espesores aún menores cuando se estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Colocación por Bombeo: Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

Colocación del agregado ciclópeo: La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento. La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a 80 cm, la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a 10 cm. En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a 15 cm. En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos 50 cm debajo

del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el 30% del volumen total de concreto.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

La zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

Colocación del concreto bajo agua: El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en el Proyecto y/o lo apruebe el Supervisor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un 10 % de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por el Supervisor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes que la precedente, haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

La zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

Vibración: El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición vertical y con su cabeza sumergida totalmente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Juntas: Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en el Proyecto o indicados por el Supervisor. El Contratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas, utilizando para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en el Proyecto.

Agujeros para Drenaje: Los agujeros para drenaje se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática, se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

Remoción de los encofrados y de la obra falsa: Las operaciones de remoción de encofrados y soportes, se deben realizar cuidadosamente, en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso.

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar, al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio la siguiente lista puede ser empleada como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

Estructuras para arcos: 14 días

Estructuras bajo vigas: 14 días

Soportes bajo losas planas: 14 días

Losas de piso: 14 días

Placa superior en alcantarillas de cajón: 14 días

Superficies de muros verticales: 48 horas

Columnas: 48 horas

Lados de vigas: 24 horas

Curado: Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de 14 días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de 7 días.

Curado con agua: El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

Curado con compuestos membrana: Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales el Supervisor lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto, de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su

evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

Acabado: Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado después del retiro de los encofrados. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida.

Acabado ordinario: Es el procedimiento usado para la mayoría de las estructuras. Después de remover los encofrados, toda la rebaba y salientes irregulares de la superficie del concreto se deberán retirar para obtener una superficie uniforme. Todos los alambres y varillas que sobresalgan se deberán cortar, cuando menos 5 mm bajo la superficie. Todas las cavidades pequeñas se deberán limpiar cuidadosamente, saturarse con agua y rellenarse con un mortero compuesto por una parte de cemento Portland y 2 de arena, el cual deberá ser completamente apisonado en su lugar. En caso de cavidades mayores, se aplicara una capa delgada de pasta de cemento puro antes de colocar el mortero de relleno. Todos los remiendos deberán mantenerse húmedos por un periodo no menor de 5 días.

Para el relleno de cavidades grandes o profundas se deberá incluir agregado grueso en el mortero de relleno.

Las zonas con “cangrejeras” excesivas pueden ser causa de rechazo de la estructura, en cuyo caso el Contratista deberá demoler y reconstruir, a su costo, la parte afectada.

Todas las juntas de construcción y de dilatación en la obra terminada, deben quedar sin restos de mortero y concreto. El relleno de las juntas deberá quedar con los bordes limpios en toda su longitud.

Acabado por frotado de superficie: Tan pronto como se hayan removido las formaleas o encofrados y lo permita la condición del concreto, se iniciará el frotado, empapando las superficies con agua, y frotándolas luego con una piedra de carborundo de mediana aspereza, esmerilando la superficie hasta formar una pasta.

La operación de frotado se debe continuar hasta que todas las señales dejadas por los encofrados y demás salientes e irregularidades hayan sido removidas y la superficie presente una textura lisa y un color uniforme.

En este proceso no se deberá emplear ningún agua de cemento ni enlucido de mortero.

La pasta producida por el frotamiento debe ser cepillada cuidadosamente o extendida uniformemente en una capa delgada sobre la superficie, dejándose que vuelva a fraguar. El acabado final se obtiene mediante un segundo frotado con una piedra de carborundo más fina.

Acabado en los pisos de puentes: Si el piso va a ser cubierto con una capa asfáltica, basta con asegurar que la superficie de concreto sea correctamente nivelada para que presente las pendientes transversales indicadas en el Proyecto.

Acabado de losas de pisos: Si los documentos del proyecto no establecen otra cosa diferente, su acabado será como los pavimentos de concreto hidráulico.

Acabado en andenes de concreto: El concreto colocado y compactado deberá ser alisado con equipo similar al empleado en los pavimentos de concreto hidráulico. Los bordes y las juntas de dilatación deberán acabarse con una herramienta apropiada para ello.

Se deberá garantizar que la textura no sea resbaladiza cuando la superficie esta mojada.

Limpieza final: Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable, lo cual deberá ser aprobado por el Supervisor.

Limitaciones en la ejecución: La temperatura de la mezcla de concreto, antes de su colocación, deberá estar entre 10°C y 32°C.

Durante el vaciado la temperatura ambiental no sea inferior a 6°C. La temperatura durante la colocación no deberá exceder de 32°C, para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de 50°C, se deberán enfriar mediante rociadura de agua, antes de la colocación del concreto.

Deterioros: De acuerdo a la magnitud de las imperfecciones, todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y remplazado por el Contratista, con la aprobación del Supervisor. Todos los recursos necesarios de

mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrados por el Contratista.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

Calidad del cemento: El Supervisor dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Calidad del agua: El Supervisor realizará las pruebas necesarias para determinar su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

Calidad de los agregados: Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en esta especificación. El Supervisor dispondrá la frecuencia de ejecución de los controles de calidad de los agregados, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

Calidad de aditivos y productos químicos de curado: El Supervisor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, que garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

Calidad de la mezcla:

1. Dosificación: La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos: $\pm 1\%$
- Agregado fino: $\pm 2\%$
- Agregado grueso hasta de 38 mm: $\pm 2\%$
- Agregado grueso mayor de 38 mm: $\pm 3\%$

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el supervisor.

Consistencia: El Supervisor controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la Tabla 503-11, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites indicados en la Subsección 503.07. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

Resistencia: El Supervisor verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la Tabla 503-11.

La muestra estará compuesta por nueve especímenes según el método MTC E 701, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas para ensayos de resistencia a compresión (MTC E 704), de las cuales se probarán 3 a 7 días, 3 a 14 días y 3 a 28 días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de 7 días y 14 días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a 28 días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los 3 especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de 3,5 MPa (35 Kg/cm²), de la

resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de 3 especímenes consecutivos de resistencia, iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las 2 exigencias así indicadas es incumplida, el Supervisor ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma MTC E 707.

Se deberán tomar 3 núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante 7 días a una temperatura entre 16°C y 27°C, y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por 48 horas y se probarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los 3 núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al 85% de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del 75% de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Contratista podrá solicitar que, a su cuenta, costo y riesgo, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Contratista deberá demoler totalmente la estructura, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para la entidad contratante.

Tabla 503-11
Ensayos y frecuencias

Material	Propiedades	Método		Frecuencia	Lugar de
Agregado fino	Granulometría			250	
	Material que pasa la malla n.º 200 (75 µm)	MTC E 202		3	Cantera
	Terrones de arcillas y partículas desmenuzables	MTC E 212	NTP	1.000	Cantera
	Equivalente de arena	MTC E 114	NTP	1.000	Cantera
	Reactividad alcali-agregado ⁽¹⁾	-		3	Cantera
	Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	NTP	1.000	Cantera
				3	
				3	Cantera
		MTC E 209	NTP	1.000	Cantera
Agregado grueso	Granulometría			250	Cantera
	Desgaste Los Ángeles	MTC E 207	NTP	1.000	Cantera
	Partículas fracturadas	MTC E 210		500	Cantera
	Terrones de arcillas y	MTC E 212	NTP	1.000	Cantera
	Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	NTP	1.000	Cantera
				3	
				1.000	Cantera
	Contenido de carbón y lignito			1.000	Cantera
				3	Cantera
		MTC E 209	NTP	1.000 m ³	Cantera
	Porcentaje de partículas			250 m ³	Cantera
		NTP	3	Cantera	
Concreto					Punto
				3	Punto

(1) Opcional

(2) Requerido para proyectos ubicados a más de 3000 msnm.

(3) Se considera carga al volumen de un camión mezclador. En casos de no alcanzar este volumen, se efectuará un ensayo por cada elemento estructura.

Calidad del trabajo terminado

Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -5 mm a +10 mm.
- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -10 mm a +20 mm.
- Muros, estribos y cimientos: -10 mm a +20 mm.

- El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

Otras tolerancias

- Espesores de placas: -10 mm a +20 mm.
- Cotas superiores de placas y veredas: -10 mm a +10 mm.
- Recubrimiento del refuerzo: $\pm 10\%$
- Espaciamiento de varillas: -10 mm a +10 mm.

Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación.

- Placas y veredas: 4 mm.
- Otras superficies de concreto simple o reforzado: 10 mm.
- Muros de concreto ciclópeo: 20 mm.

Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curada, puede ser rechazada; si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, el Supervisor podrá exigir la remoción de una capa como mínimo de 5 cm de espesor, por cuenta del Contratista.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor y con su aprobación.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, aprobada por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aprobada por el Supervisor.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración,

y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transportes, descargas y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya Fórmula de Trabajo se haya aprobado, los aditivos si su empleo está previsto en el Proyecto o ha sido solicitado por el Supervisor.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Contratista; suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones, el suministro de materiales y accesorios para los encofrados y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado del concreto terminado, ejecución de juntas, acabado, reparación de desperfectos, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados, las instrucciones del Supervisor y lo dispuesto en la Subsección 07.05.

PARTIDA DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Concreto Estructural (Clase A,B,....G)	Metro cúbico (m ³)

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DESCRIPCIÓN

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto, de modo que éste, al endurecer tome la forma que se estipule en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

EJECUCIÓN

El contratista deberá preparar el encofrado según los planos diseñados en el proyecto y presentados al supervisor para su aprobación, antes de iniciarse los trabajos del llenado del concreto. Los encofrados deberán ser construidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del llenado, y la carga

viva durante la construcción, sin deformarse y teniendo en cuenta las contraflechas correspondientes para cada caso. Para los diseños, además del peso propio y sobre carga se considerará un coeficiente de amplificación por impacto, igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado; se construirán empleando materiales adecuados que resistan los esfuerzos solicitados, debiendo obtener la aprobación de la supervisión. Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el contratista deberá obtener la autorización escrita del supervisor. La aprobación del encofrado y autorización para la construcción no relevan al contratista de su responsabilidad de que éstos soporten adecuadamente las cargas a que estarán sometidos. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y aquellos con aristas, serán fileteados. Los encofrados deberán ser construidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser construidos de modo que se pueda fácilmente desencofrar. Antes de recibir el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del concreto. No se podrá efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del supervisor, quien previamente habrá inspeccionado y comprobado la buena ejecución de los encofrados de acuerdo a los planos así como las características de los materiales empleados. Todo encofrado para volver a ser usado no deberá presentar alabeo ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado nuevamente.

ENCOFRADO CARA NO VISTA

Los encofrados corrientes pueden ser construidos con madera en bruto, pero las juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

MEDICIÓN

Se considerará como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado, cuantificado en metros cuadrados (m²).

PAGO

El pago de los encofrados se hará en base a los precios unitarios del expediente por metro cuadrado (m²) de encofrado utilizado para el llenado del concreto. Este precio incluirá, además de los materiales, mano de obra, bonificaciones por trabajo bajo agua y el equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como de accesos, indispensables para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo total del desencofrado.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Encofrado y desencofrado	Metro Cuadrado (m ²)

ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM²

DESCRIPCIÓN

Este material está constituido por barras de acero corrugadas, con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm²), que se colocan como refuerzo dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

MATERIALES

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con certificación ISO 9000.

a) Barras de refuerzo

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en el proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

Cuando en los planos del proyecto está prevista barras de refuerzo galvanizado, ésta debe cumplir la norma ASTM - A767.

b) Alambre y mallas de alambre

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

c) Pesos teóricos de las barras de refuerzo

Los pesos unitarios, se indican en la Tabla 504-01.

Tabla 504-01
Peso de las barras por unidad de longitud

Barra Nº	Diámetro Nominal en	Peso
2	6,35 (1/4")	0,25
3	9,5 (3/8")	0,56
4	12,7 (1/2")	1,00
5	15,7 (5/8")	1,55
6	19,1 (3/4")	2,24
7	22,2 (7/8")	3,04
8	25,4 (1")	3,97
9	28,7 (1 1/8")	5,06
10	32,3 (1 ¼")	6,41
11	35,8 (1 3/8")	7,91
14	43,0 (1 ¾")	11,3
18	57,3 (2 ¼")	8
		20,2
		4

EQUIPO

Se requiere de un equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Contratista deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección.

Los equipos de corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la aprobación del Supervisor.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Planos y despiece

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado.

Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista y aprobados por el Supervisor, pero tal aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el

Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no-protección podría originar procesos erosivos del suelo.

Doblamiento

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Supervisor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la Tabla 502-02.

Tabla 504-02
Diámetro mínimo de doblamiento

.Número de Barra	Diámetro mínimo
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	6 diámetros de barra
17 a 18	6 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que 4 diámetros de la barra, para barras N°. 5 o menores. Para las barras mayores, se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla 504-02.

Colocación y amarre

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser retirado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de cascajo, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 0,30 m, en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 1,5875 mm (N° 16) ó 2,032 mm (N° 12), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Supervisor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto.

Traslapes y uniones

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Contratista podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando: dichas modificaciones sean aprobadas por el Supervisor, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden

alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Contratista.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Supervisor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Contratista.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí de acuerdo a lo especificado en el proyecto para mantener una resistencia uniforme, y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a 1 espaciamiento en ancho.

Sustituciones

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con aprobación del Supervisor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Criterios

Controles

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

Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.

Solicitar al Contratista copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a las muestras representativas de cada suministro de barras de acero.

Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.

Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.

Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de áreas y perímetros iguales o superiores a los de diseño.

Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

Calidad del acero

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Contratista deberá suministrar al Supervisor una copia certificada de los resultados de las pruebas físicas y mecánicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra.

En caso que el Contratista no cumpla este requisito, el Supervisor ordenará, a cuenta, costo y riesgo del Contratista, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en la Subsección 504.07.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

a) Calidad del trabajo terminado

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

1. Desviación en el espesor de recubrimiento

- Con recubrimiento ≤ 5 cm: 5 mm
- Con recubrimiento > 5 cm: 10 mm

2. Área

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con procedimientos establecidos y aprobados por el Supervisor.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto armado, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aprobado por el Supervisor.

La medida no incluye el peso de soportes separados, soportes de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en el Proyecto.

Si se sustituyen barras a solicitud del Contratista y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados en la Tabla 504-01.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de la malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra, por su peso real en kilogramos por metro cuadrado.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en el Proyecto y aprobada por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aprobada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transporte, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo necesario para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación, con la aprobación del Supervisor y lo especificado en la Subsección 07.05.

Partida de pago	Unidad de pago
Acero de Refuerzo	Kilogramo (kg)

CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO TIPO MEMBRANA EN CABEZALES

REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS

05.01.05.01 CONCRETO CLASE I (F´C=175 KG/CM2)

Se ciñera al Ítem 05.01.04.01

CUNETAS Y ZANJAS REVESTIDAS DE CONCRETO

CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO

05.02.01.01 CUNETA TRIANGULAR

05.02.01.02 CUNETA RECTANGULAR CON REJILLA

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con concreto de las cunetas del proyecto de acuerdo con las formas, dimensiones y en los sitios señalados en los planos o determinados por el Supervisor. La construcción del revestimiento de cunetas, se realizará utilizando una mezcla de concreto de cemento Portland, según los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos, además de los anexos que incluye la presente especificación en concordancia al EG-2000.

MATERIALES

La mezcla de concreto tendrá, una resistencia a la compresión de $f'c=175$ kg/cm² y, su preparación, colocación y curado deberá cumplir con todo lo señalado en la Sección 610 de concreto del capítulo de Obras de arte y drenaje de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras.

Los materiales para las cunetas revestidas deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

Concreto

El concreto será de clase definida en el Proyecto o autorizado por el Supervisor.

Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales apropiados, según lo determine el Supervisor.

Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o premoldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

Traslado de concreto y material de relleno

Desde la zona de préstamo al lugar de las obras, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

EQUIPO

Al respecto, es aplicable todo lo que resulta pertinente de la Sub sección 610.05 del concreto del capítulo de Obras de arte y drenaje del EG 2000 y además, se deberá disponer de elementos para su conformación, para la excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista podrá elegir el método de trabajo, pudiendo efectuar el vaciado en sitio o premoldearlo en forma de losas que puedan ser manipuladas y asentadas fácilmente, el cual será comunicado en forma oportuna para revisión y aprobación del Supervisor. En las zonas donde las aguas pluviales han erosionado los taludes tanto superior como de la plataforma, se deberá ejecutar un relleno estructural, hasta los límites indicados en los planos, con la finalidad de poder asentar íntegramente esta estructura.

Se deberá verificar que la superficie de asiento sea uniforme, esté bien perfilada, compactada con material satisfactorio aprobado por el Supervisor y tenga las dimensiones correspondientes. En el caso de ejecutarse el vaciado en sitio, los encofrados deberán estar convenientemente asegurados y mantenidos en posición hasta que el concreto haya fraguado. El vaciado del revestimiento de cunetas se realizará en tramos alternados, delimitados por cerchas que definen la sección transversal.

Las cunetas revestidas incluirán juntas de construcción cada 3.00 m y juntas de dilatación cada 9.00 m. (ver Anexo “Juntas de construcción y dilatación de cunetas revestidas con concreto”).

Perfilado y compactado para cunetas revestidas

El Contratista deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por el Supervisor.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, carga, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio del Supervisor, para obtener la sección típica prevista. Dichos procedimientos deben estar de acuerdo con lo estipulado en la Sub sección 601.04 del Capítulo de Obras de arte y drenaje del EG-2000.

Todas las imperfecciones, depresiones, etc., serán repuestas de acuerdo a los alineamientos del eje y sección transversal correspondiente.

Luego del perfilado y acondicionado de la superficie de la cuneta, se procederá a su compactación mediante el empleo de compactadora manual según indique el Supervisor.

Se deberá tener en consideración los residuos que generen las sobras de excavación y depositar los excedentes en lugares de disposición final. Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente.

Colocación de encofrados

Acondionadas las cunetas en tierra, el Contratista instalará los encofrados de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por el Supervisor.

Durante la instalación del encofrado, se tendrá cuidado de no contaminar fuentes de agua cercanas, suelos y de retirar los excedentes y depositarlos en los lugares de disposición final para este tipo de residuos.

Para las labores de encofrado se utilizarán madera, aserradas, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

Elaboración del concreto

El Contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en la Sub sección 610.09 del Concreto en el Capítulo de Obras de arte y drenaje del EG-2000.

Durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo el material y cubriéndolo con una lona. En la mezcla del concreto tendrá cuidado de no contaminar el entorno (fuentes de agua, humedales, suelo, flora, etc.).

Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene el Supervisor. Sus bordes serán verticales y normales al alineamiento de la cuneta.

El concreto deberá ser compactado y curado conforme lo establecen las Sub secciones 610.10(i) del Concreto en el Capítulo de Obras de arte y drenaje del EG-2000.

El Contratista deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con las verdaderas formas y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por el Supervisor.

El material excedente de la construcción de la cuneta, será depositado en lugares de disposición final adecuados a este tipo de residuos, según se indica en la Sección 906 del capítulo Protección Ambiental del EG 2000.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

a) Controles

El Supervisor deberá exigir que las cunetas en tierra queden correctamente acondicionadas, antes de colocar el encofrado y verter el concreto.

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en las Subsecciones 610.02; 610.03(a); 610.03(b); 610.03(d) y 610.03(e) respectivamente, de la Sección 610, "Concreto" en el Capítulo de Obras de arte y drenaje del EG-2000.

En cuanto a la calidad del producto terminado, el Supervisor sólo aceptará cunetas cuya forma y dimensión corresponda a la indicada en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio del Supervisor, sean pequeñas, serán corregidas por el Contratista, a su costo.

La evaluación de los trabajos de "Cunetas revestidas en Concreto" se efectuará de acuerdo a lo indicado en las Sub secciones 04.11(a) y 04.11(b) del capítulo de Generalidades del EG 2000.

Además el Supervisor efectuará los siguientes controles:

Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el contratista.

Verificar que se realice el traslado de los excedentes a los lugares de disposición final de desechos. Así también, verificará que se limpie el lugar de trabajo y los lugares que hayan sido contaminados.

En el caso de las cunetas y otras obras de drenaje que confluyen directamente a un río o quebrada, se deberán realizar obras civiles para decantar los sedimentos.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro lineal (m) de cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Supervisor.

La longitud se determinará midiendo en forma paralela a las líneas netas de las cunetas señaladas en los planos u ordenados por el Supervisor, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste.

El Supervisor no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de cunetas cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición antes descrito. Dicho precio y pago constituye compensación total por toda la excavación adicional al trabajo de excavación en explanaciones, perfilado y compactado de la zona, concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, encofrado y desencofrado, curado, junta de construcción y dilatación, rellenos estructurales que fueran necesarios para el buen asentamiento de la cuneta y toda mano de obra, beneficios sociales, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida a entera satisfacción de la Supervisión.

El material proveniente de la excavación manual para la conformación de la cuneta se eliminará a DME, cuyo pago se realizará mediante la partida del presupuesto “Transporte de material excedente a DME”, según sea el caso.

El tratamiento al material eliminado se pagará con la partida “Acondicionamiento de

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Cuneta Revestida Tipo 1	Metro (m)

Material Excedente” del presupuesto.

ZANJA DE CORONACIÓN

05.02.02.01 ZANJA DE CORONACIÓN

05.01 BADENES

05.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES

05.03.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.01.01

05.03.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.01.02

05.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.03.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.02.02

05.03.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.02.04

05.03.02.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Se realizarán de acuerdo al Ítem 03.12

05.01.03 BADENES DE CONCRETO

05.03.03.01 CONCRETO CLASE J (F´C=175 KG/CM2)

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.01

05.03.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.02

05.03.03.03 JUNTAS ASFALTICAS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la construcción de juntas transversales y longitudinales que controlan el agrietamiento natural de las losas de concreto (badén), y que se encuentran detallados en los planos.

Estas losas de concreto sometidas a tránsito vehicular, cuya disposición, clasificación, diseño y el espaciamiento, profundidad de corte y distribución de estas juntas, se indican en los planos respectivos. Asimismo, la ubicación, dimensionamiento y espaciamiento de los pasajuntas de acero (dowells) que componen las juntas se especifican en los planos respectivos.

MATERIALES

Los materiales a emplear en la junta son:

Dowells

Barras de acero lisa de ¾”, ubicadas y distribuidas como se indica en los planos respectivos.

Tubo de fierro galvanizado de 7/8”

Sellante Elástico:

- Componente Base : Poliuretano
- Secado al tacto : 8 – 10 horas
- Curado Final : 3 días

Imprimante para sellante

- Base Química : Poliuretánico reactivo
- Densidad a 15°C : 0.97 kg/l ± 0.01
- Viscosidad Copa Ford # 4 : 20-25 deg.
- Tiempo de secado : 1 – 8 horas

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El método más común para la formación de juntas es mediante el corte con disco de diamante, obteniéndose una junta con superficie suave y durable libre de despostillamientos.

El corte se iniciará tan pronto como el concreto haya desarrollado la suficiente resistencia para resistir los desmoronamientos de los bordes de la junta y las contracciones son inferiores a aquellas que causan el agrietamiento, es decir, entre 6 y 8 horas después de colocado el concreto (etapa final de fragua inicial) proporcionando un plano de debilidad donde se iniciará el agrietamiento. Asimismo, la junta contará con refuerzo de barras horizontales, sostenidas mediante una canastilla pasajuntas, tal como se muestran en los planos respectivos.

Una vez endurecido el concreto, se procederá a:

- Aplicar el imprimante en capas delgadas con brocha y esperar el tiempo de secado.
- Para un mejor acabado es recomendable proteger los bordes con cinta adhesiva.

- Aplicar el sellante elástico con pistola manual o a presión de aire, evitando la acumulación de aire. (se utilizará la boquilla que se anexa al cartucho, la cual se cortará en el sector que coincida con el ancho de la junta. Se aplicará con un cierto ángulo de la boquilla respecto a la superficie de la junta y manteniendo constante la profundidad de la punta de la boquilla, para evitar introducir burbujas de aire)

El acabado de la junta se realizará con una espátula curva o herramienta similar. Para evitar la adherencia entre la herramienta y el sellante y obtener una superficie lisa, se recomienda remojar la herramienta en agua con detergente. Resulta práctico y aceptable utilizar una papa cortada a bisel para el acabado de la junta.

Las especificaciones aquí presentadas se complementan con las indicadas por el fabricante.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo
- Medir las cantidades de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.

MEDICIÓN

Esta partida se medirá por metro lineal (m) de junta construida y aprobada por el Supervisor.

PAGO

Esta partida, medida en la forma descrita anteriormente, se pagará al precio unitario la partida 660.A “Junta de Badén” del contrato.

Este precio y pago constituye compensación total por todo material (acero de refuerzo de los dowells, imprimante, y sellante elástico), elementos de limpieza de la junta, agua, mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para culminar la partida a entera satisfacción del Supervisor.

La seguridad necesaria para garantizar al usuario una travesía sin peligro y los elementos de seguridad industrial (para el personal del Contratista) se están especificando y pagando con la partida 103.A Mantenimiento de tránsito y Seguridad vial.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Junta de Badén.	Metro lineal (m)

05.03.03.04 EMBOQUILLADO DE PIEDRA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el recubrimiento de superficies con emboquillado de piedra, para protegerlas contra la erosión y socavación, utilizando concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ + 60% de piedra mediana (P.M.), de acuerdo con lo indicado en los planos y/o lo ordenado por el Supervisor.

Se utilizará el emboquillado de piedra en los siguientes casos:

- Entregas de cunetas.
- Encauzamiento al ingreso y salida de alcantarillas.
- Al pie de la cimentación de los muros.
- A la salida de la descarga de subdrenes.
- Al ingreso y salida de los badenes.
- Otras zonas donde a criterio del Supervisor sea conveniente colocar emboquillado de piedra.

MATERIALES

Piedra

Las piedras a utilizar en el emboquillado deberán tener dimensiones tales, que la menor dimensión sea inferior al espesor del emboquillado en cinco (5) centímetros. Se recomienda no emplear piedras con forma y texturas que no favorezcan una buena adherencia con el concreto, tales como piedras redondeadas o cantos rodados sin fragmentar. No se utilizarán piedras intemperizadas ni piedras frágiles. De preferencia las piedras deberán ser de forma prismática, tener una cara plana como mínimo, la cual será colocada en el lado del emboquillado.

Las piedras que se utilicen deberán estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiarán o lavarán. Serán rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si las materias extrañas no son removidas.

Las piedras a emplearse pueden ser seleccionadas de tres fuentes, previa autorización del Supervisor:

- Canteras
- Cortes y excavaciones para explanaciones y obras de arte
- Voladura de roca para explanaciones y obras de arte.

Concreto

Debe cumplir con lo indicado en la especificación técnica de concreto de cemento Pórtland para una resistencia mínima de $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El emboquillado se construirá según lo indicado en los planos del proyecto, en su ubicación, dimensionamiento y demás características. Cualquier modificación deberá ser aprobada por el Supervisor.

Preparación de la Superficie

Una vez terminada la excavación y el relleno, en caso de ser necesario, se procederá al perfilado y compactado al 95% de MDS de la superficie de apoyo del emboquillado, con pisón de mano de peso mínimo veinte (20) kilogramos, o bien con equipo mecánico vibratorio. Previamente a la compactación el material deberá humedecerse.

Se colocará un solado de concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ como cama de asiento de las piedras siendo el espesor min. 0.05m. para emboquillados de $e = 0.20\text{m.}$ y de espesor min. 0.10m. para emboquillados de $e = 0.30\text{m.}$, en la cual se colocará y acomodará cada piedra ejerciendo presión sobre ellas, hasta alcanzar el espesor total del emboquillado.

Colocación de Piedras

Antes de asentar la piedra, ésta deberá humedecerse, lo mismo que la superficie de apoyo o plantilla y las piedras sobre las que se coloque concreto. Las piedras se colocarán de manera de obtener el mejor amarre posible, sobre una cama de concreto descrita anteriormente, acomodándolas a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas. Las piedras deberán colocarse de manera que la mejor cara (plana) sea colocada en el lado visible del emboquillado.

Las juntas entre piedras se llenarán completamente con el mismo concreto que la base. Antes del endurecimiento del concreto, se deberá enrasar la superficie del emboquillado.

En caso de que una piedra se afloje o quede mal asentada o se abra una de las juntas, dicha piedra será retirada, así como el concreto del lecho y las juntas, volviendo a asentar con concreto nuevo, humedeciendo el sitio del asiento.

El emboquillado de taludes deberá hacerse comenzando por el pie del mismo, con las piedras de mayores dimensiones. Una vez concluido el emboquillado, la superficie deberá mantenerse húmeda durante tres (3) días como mínimo.

CONTROL DE TRABAJOS

Para dar por terminado la construcción del emboquillado se verificará el alineamiento, taludes, elevación, espesor y acabado, de acuerdo a lo fijado en los planos y/o lo ordenado por la Supervisión, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

- Espesor del emboquillado +4 cm
- Coronamiento al nivel de enrase +3 cm
- Salientes aisladas en caras visibles con respecto a la sección del proyecto +4 cm
- Salientes aisladas en caras no visibles con respecto a la sección del proyecto +10 cm

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

MEDICIÓN

La unidad de medida para los trabajos de emboquillado, aprobados por el Supervisor, será el metro cuadrado (m²), considerándose el ancho del emboquillado multiplicado por su longitud.

PAGOS

El área de emboquillado, medida de la manera descrita anteriormente, se pagará al precio unitario de las partidas 640.A “Emboquillado de piedra e=20 cm” y 640.B “Emboquillado de piedra e=30 cm”. Este precio y pago, constituye compensación total por mano de obra, beneficios sociales, materiales, equipos, herramientas, excavaciones y rellenos necesarios, selección, extracción, carguío, transporte, limpieza y lavado del material pétreo, descarga, almacenamiento, transporte del material desde la cantera hasta el lugar de colocación en obra tanto para el concreto como para el material pétreo, perfilado y compactado de la superficie de apoyo al emboquillado, acomodo del material excedente dentro de la distancia libre de transporte, e imprevistos necesarios para completar la partida que corresponda, a entera satisfacción del Supervisor.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Emboquillado de Piedra E=20 cm.	Metro Cuadrado (m ²)

02

OBRAS COMPLEMENTARIAS

06.01

MUROS DE CONTENCIÓN

06.01.01

MURO DE CONTENCIÓN TIPO I

06.01.01.01

TRABAJOS PRELIMINARES

06.01.01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.01.01

06.01.01.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.01.02

06.01.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

06.01.01.02.01 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras, alcantarillas, muros, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras de arte: comprende además, el desagüe, bombeo, drenaje, entibado, apuntalamiento y construcción de ataguías, cuando fueran necesarias, así como el suministro de los materiales para dichas excavaciones y el subsiguiente retiro de entibados y ataguías.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes del Supervisor.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición de nivel freático.

Excavaciones para estructuras en roca: Comprende toda excavación de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a un metro cúbico, conglomerados que estuviesen tan firmemente cementados que presenten todas las características de roca sólida y, en general todo material que se deba excavar mediante el uso sistemático de explosivos.

Excavaciones para estructuras en material común: Comprende toda excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, "Excavaciones para estructura en Roca".

Excavaciones para estructura en roca bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierto por “Excavaciones para estructuras en Roca” en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Excavaciones para estructura en material común bajo agua: Comprende toda excavación de material cubierta por “Excavaciones para estructura en material común” en donde la presencia permanente de agua dificulte los trabajos de excavación.

Excavación

El contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación el comienzo de los trabajos de excavación, de manera que puedan tomarse secciones transversales, medidas y elevaciones del terreno no alterado, para realizar los cálculos de volúmenes respectivos. No podrá removerse el terreno adyacente a las estructuras más allá del límite especificado en el método de medición y/o sin previa autorización del Supervisor.

La excavación se realizará de acuerdo a la geometría de las estructuras a construir, al alineamiento y cotas indicadas en los planos del proyecto y/o de replanteo, siendo obligación del Supervisor controlar estos trabajos topográficamente.

Deberán tener las suficientes dimensiones de modo que permitan construir en todo su ancho y largo las estructuras íntegras o bases de las estructuras indicadas.

La cota de la parte inferior de las bases, así como la ubicación de las estructuras, que se indican en los planos, podrán ser reajustadas de acuerdo al resultado obtenido en el replanteo. El Supervisor deberá ordenar por escrito los cambios en dimensiones, cotas de las bases y ubicación de la estructura.

Las raíces, troncos y materiales inadecuados y sueltos que se encuentren al nivel de cimentación, deberán ser retirados o cortados al ras, según sea el caso.

Cuando las obras de cimentación tengan que apoyarse sobre suelos que puedan ser afectado rápidamente por el intemperismo, deberá tomar especial cuidado de no remover el fondo de la excavación, por lo que las excavaciones deberán suspenderse quince (15) centímetros aproximadamente antes de la cota de cimentación. No se efectuará la excavación hasta la cota final, hasta momentos antes de iniciar la construcción de la cimentación.

Los taludes de corte serán los más empinados posibles, que garanticen la estabilidad de los cortes. Tanto los taludes como los acabados (fijados sobre la base de las secciones indicadas en los planos) contarán con la aprobación del Supervisor.

Toda piedra suelta o material inestable deberá ser removida.

Para el caso de excavaciones profundas o de gran altura, donde el suelo a excavar no presente buena estabilidad, el Supervisor deberá ordenar la excavación con taludes concordantes con el ángulo de reposo del material, de manera de evitar derrumbes.

Cuando la Supervisión lo crea por conveniente, las paredes de la excavación pueden servir como encofrado perdido, para lo cual las dimensiones de la excavación no deberán exceder en más de cinco (5) centímetros del borde de la estructura a vaciar. Las raíces, troncos o cualquier material orgánico que sobresalga, deberán estar cortado al ras. En caso de que se excedan del límite indicado, el Supervisor exigirá la utilización del correspondiente encofrado. En caso de taludes en roca suelta, el Supervisor podrá aceptar el vaciado de concreto pobre ($f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$) sobre el talud, de manera de obtener una superficie nivelada y enrasada que servirá como encofrado.

El Contratista deberá realizar las obras de protección, contención sostenimiento, entibación y desviación para evitar derrumbes, inundaciones y erosiones en las excavaciones o desaguar las aguas acumuladas en las mismas. Si el drenaje natural o por gravedad no resulta factible, el Contratista, con la aprobación de la Supervisión, deberá utilizar un equipo de bombeo con suficiente potencia para realizar el trabajo.

El Supervisor deberá verificar si la naturaleza y capacidad de soporte del suelo al nivel de fundación resulta ser adecuado para la cimentación de la estructura. Si el suelo resulta apropiado, se procederá a compactarlo empleando plancha vibratoria, rodillo manual autopropulsado u otro equipo aprobado por el Supervisor, hasta obtener como mínimo el 95% de la M.D.S. del Proctor Modificado. Si el suelo resulta ser inapropiado, el Supervisor indicará al Contratista los nuevos niveles de excavación adicional y el tipo de mejoramiento de suelo, para lo cual se puede utilizar concreto pobre ($f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$), material de over procedente de canteras o relleno para estructuras, según las condiciones existentes en campo.

En caso de que el suelo de fundación este compuesto por roca, se deberá recortar el fondo de la excavación hasta llegar a una roca inalterada, ya sea a un mismo plano, con gradas o dentada. Toda hendidura o grieta deberá ser limpiada y rellenada con pasta o mortero de cemento. Toda roca suelta, desintegrada y estratos delgados deberán ser retirados. La superficie irregular obtenida en el fondo de la excavación deberá ser nivelada y enrasada con concreto pobre ($f'c= 100 \text{ Kg/cm}^2$), con la debida aprobación del Supervisor.

Para la excavación en roca de estructura de conducción de agua, el Contratista deberá considerar dentro de la estructura de precio unitario la maquinaria necesaria para ejecutar este trabajo.

En ninguna etapa de la construcción se podrá depositar material proveniente de la excavación de manera que ponga en peligro la estabilidad de la excavación y/o de la estructura a medio construir, ya sea por presión directa o indirecta debido a la sobrecarga de terraplenes contiguos al trabajo.

Cuando tengan que colocarse alcantarillas de tubo en zanjas excavadas con terraplenes, las excavaciones de cada zanja se realizarán después de que el terraplén haya sido construido hasta un plano paralelo a la rasante del perfil propuesto y hasta una altura que sobrepase la parte superior del tubo, como indican los planos o lo requiera el Supervisor. No se permitirá la colocación de las alcantarillas en relleno sin haber cumplido con este requisito. El ancho de la excavación será cuando menos el diámetro del tubo más 0.60 m. para alcantarillas menores de 48" y una vez y media (1.5) el diámetro del tubo para alcantarillas mayores o igual a 48", para una adecuada compactación.

Toda sobre excavación por debajo de las cotas autorizadas, que sea atribuible al descuido del Contratista, será rellenada a su costo, cumpliendo con la especificación de relleno para estructuras y con la aprobación del Supervisor.

En esta partida también se está considerando los trabajos que se ejecutarán bajo agua, para lo cual se deberá considerar el equipo de bombeo necesario.

En Estribos y Muros, Cualquier sobre excavación no autorizada por la supervisión deberá de ser rellenada con concreto de $f'c=100 \text{ Kg/cm}^2$, siendo el costo responsabilidad del contratista, sin reconocimiento alguno por parte de la entidad.

Concluida la excavación, el contratista no podrá iniciar la construcción de las fundaciones antes de que el Supervisor apruebe la profundidad y consistencia del terreno excavado.

En la zona de los puentes, el contratista deberá remover el terraplén existente hasta el terreno original antes de proceder a la excavación estructural para las fundaciones de los puentes. Los niveles indicados para el terreno original, serán los señalados en los planos o los indicados por el Supervisor.

Utilización de Materiales Excavados

Todo el material excavado que sea adecuado, será empleado como relleno para la formación del terraplén, y en algunos casos como relleno estructura; con la previa aceptación e indicaciones expresas del Supervisor.

La eliminación del material excedente puede ser en las cercanías de la zona de trabajo o en los DME autorizados, según lo ordene el Supervisor. En caso de ser eliminado en las cercanías de la zona de trabajo, el mismo deberá ser colocado, acomodado y extendido dentro de la distancia libre de transporte, de manera que no interfiera con el cauce existente ni perjudique la eficiencia y apariencia de la estructura.

Aprobación de los Cimientos

Después de la conclusión de cada excavación, el Contratista notificará por escrito este evento al Supervisor. No se podrá continuar con la construcción de la estructura hasta que el Supervisor hubiera aprobado las cotas de cimentación y la calidad del material para la fundación.

Tolerancias

En ningún punto, la excavación realizada variará de la proyectada en más de dos (2) centímetros en cota, ni más de cinco (5) centímetros en la localización en planta.

MEDICIÓN

Las medidas de las excavaciones para estructuras será el volumen en metros cúbicos , aproximado al décimo de metro cubico en su posición original determinado dentro de las líneas indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el supervisor .En las excavaciones para estructuras y alcantarillas toda medida se hará con base en caras verticales .Las excavaciones ejecutadas fuera de estos límites y los derrumbes no se medirán para los fines de pago.

La medida de la excavación de acequias, zanjas u obras similares se hará con base a secciones transversales, tomadas antes y después de ejecutar el trabajo respectivo.

PAGO

Las cantidades medidas de la forma descrita anteriormente y aceptadas por el Supervisor, se pagarán al precio unitario de las partidas “Excavación para estructuras en Material Común en seco”, “Excavación para Estructuras en roca en seco” y “Excavación para Estructuras en Roca bajo agua”, “Excavación para Estructuras en material común en seco” y “Excavación para Estructuras en material común bajo agua”. Este precio y pago constituye compensación total por toda mano de obra, beneficios sociales, materiales, equipos, herramientas, acomodo de material excavado dentro de la distancia libre de transporte, trabajos y materiales necesarios para la protección, contención sostenimiento, entibación, bombeo y/o desviación de aguas en las excavaciones, excavación en roca fija e imprevistos necesarios para culminar la partida, a entera satisfacción del Supervisor.

El precio unitario incluye el transporte de los materiales excavados y de derrumbes no imputables al Contratista, no utilizados en rellenos, así como el acondicionamiento de los excedentes de corte no utilizados en los DME.

El precio incluye los trabajos necesarios para el control y eliminación de aguas durante y después de los trabajos de excavación.

06.01.01.02.02 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TERRENO NATURAL

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.02.03

06.01.01.02.03 MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACIÓN CON OVER

06.01.01.02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.02.04

06.01.01.03 CONCRETO SIMPLE

06.01.01.03.01 CONCRETO CLASE J (F´C=175 KG/CM² + 30% P.G) – ZAPATA

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.01

06.01.01.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO – ZAPATA

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.02

06.01.01.03.03 CONCRETO CLASE J (F´C=175 KG/CM² + 30% P.G) – PANTALLA

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.01

06.01.01.03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.02

06.01.02.04 DRENAJE EN MUROS DE CONTENCIÓN

06.01.02.04.01 TUBERIA PVC D=3”

06.01.02.04.02 GRAVA DE 2” A 4” P/FILTRO

06.01.02.05 JUNTAS

06.01.02.05.01 JUNTAS DE DILATACIÓN CON TEKNOPORT e=1” @ 9.00m

06.01.02.05.02 JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2” @ 3.00m

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a la ejecución de juntas de dilatación de muros de contención, de concreto ciclópeo y concreto armado, según detalle y disposición indicada en los planos respectivos.

Las juntas se colocarán cada 9.00 m y tendrán un ancho de 1 pulg., el sellante asfáltico se aplicará en todo el perímetro de la junta, excepto al fondo. La

profundidad del sellante será de 1.5 cm. y la sección transversal será rellena con espuma sintética de poliuretano (tecnoport).

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El ancho de junta deberá cumplir con lo especificado en el plano respectivo, según el tipo de junta a sellar.

La junta deberá estar exenta de polvo y material suelto; el concreto debe estar fraguado y debe presentar una superficie rugosa. Es conveniente eliminar la lechada superficial mediante un escobillado.

El espacio en donde no se colocará el sellante asfáltico se rellena con espuma sintética de poliuretano (tecnoport) de la manera dispuesta en los planos, para juntas de dilatación.

Se colocará el material de respaldo, fabricado con espuma de poliolefina extruída, a la profundidad especificada en los planos y presionar uniformemente dentro de la junta usando un rodillo circular u otra herramienta circular, con la finalidad de garantizar una distribución uniforme.

Una vez finalizada la preparación de la superficie, se aplicará un imprimante para sellantes con solventes minerales de fuerte poder de penetración y de gran adherencia al concreto. El tipo de imprimante dependerá de la humedad de la superficie.

El imprimante para sellador puede ser aplicado con brocha, rodillo, pistola o bomba pulverizadora, según sea el caso y lo recomiende el fabricante.

Una vez aplicado el imprimante (según temperatura ambiental) se deja secar entre 1 y 8 horas, luego se procederá a la aplicación del sellante. El relleno de la junta se iniciará adhiriendo el sellante contra los costados y el fondo, y el centro de la junta presionando el sellante, de manera de asegurar una perfecta adherencia. Para una mayor facilidad de aplicación, se puede emplear tiras de sellante colocadas por capas.

Las herramientas se limpiarán con parafina o con el limpiador especificado por el fabricante.

Estas especificaciones se complementan con las indicadas por el fabricante.

MEDICIÓN

Esta partida se medirá por metro cuadrado (m2) de junta construida del tipo de muro al que se aplique, y aprobada por el Supervisor.

PAGO

Las cantidades medidas de la forma descrita anteriormente y aceptadas por el Supervisor, se pagarán al precio unitario del contrato de la partida 655.A “Junta para muros”.

Este precio y pago constituirá compensación total por todo el material (imprimante, sellante, espuma sintética de poliuretano), mano de obra, beneficios sociales, elementos de limpieza de la junta, herramienta e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente esta partida y a entera satisfacción del Supervisor.

La seguridad necesaria para garantizar al usuario una travesía sin peligro y los elementos de seguridad industrial (para el personal del Contratista) se están especificando y pagando con la partida 103.A Mantenimiento de tránsito y Seguridad Vial.

ITEM DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Junta para Muros.	Metro Cuadrado (m2)

06.01.02.06 OTROS

06.01.02.06.01 GEOTEXTIL

DESCRIPCIÓN

Esta especificación comprende los requisitos para el uso de geotextiles en trabajos de drenaje, ya sea el caso en muros y subdrenes; y defensas ribereñas, como en el caso de los pontones. El geotextil a usar en todos los casos será el tipo no tejido clase 2.

MATERIALES

Generalidades

Los materiales propósito de esta especificación pueden estar fabricados por polímeros sintéticos no tejidos, de las características que se van a solicitar en este documento para cada una de las aplicaciones.

Los geotextiles no tejidos podrán ser fabricados con fibras largas o fibras cortas punzonadas o termo fundidas, dependiendo del uso requerido.

Todos los parámetros exigidos en esta norma corresponden a valores mínimos promedios por rollo (MARV), a excepción del Tamaño de Apertura Aparente (TAA), en su dirección principal más débil. Su uso es de carácter obligatorio. Por lo tanto no se permite el uso de valores promedios o típicos. De acuerdo con lo anterior, el Contratista se obliga a presentarle al Supervisor para su aprobación los resultados suministrados por el proveedor, quedando en potestad de la Supervisión ordenarle su verificación.

Requerimientos Generales de Resistencia para asegurar Supervivencia de los Geotextiles

Los geotextiles usados en los trabajos especificados en este artículo deben cumplir los requerimientos que se presentan en la Tabla N° 650-1, para el geotextil no tejido de clase 2. Estos requerimientos están dados en valores mínimos promedios del rollo (MARV) y no en valores típicos o promedios.

Tabla N° 650-1
Geotextiles – Requerimientos de Supervivencia

Propiedad	Ensayo	Unid.	Requerimiento Geotextil (MARV)*					
			Clase 1		Clase 2		Clase 3	
			E < 50%	E > 50%	E < 50%	E > 50%	E < 50%	E > 50%
Resistencia Grab	ASTM D4632	N	1400	900	1100	700	800	500
Resistencia al razgado trapezoidal	ASTM D4533	N	500	350	400	250	300	180
Resistencia al punzonamiento	ASTM D4833	N	500	350	400	250	300	180
Resistencia "Burst"	ASTM D3786	Kpa	3500	1700	2700	1300	2100	950
Resistencia a la costura	ASTM D4632	N	12600	810	990	630	720	450

Geotextiles usados en Subdrenaje y en Separación

Los geotextiles usados en subdrenaje deben cumplir las exigencias mostradas en la Tabla N° 650-2. Si se hace una evaluación detallada de las condiciones del sitio, se podrán disminuir los requerimientos a los exigidos para la clase 3 de la Tabla N° 650-1, para Construcción de Carreteras. Los geotextiles usados en subdrenaje permiten: incrementar la vida útil de las estructuras de drenaje, evitan la colmatación del material drenante y aumentan la capacidad de evacuación de los líquidos.

Tabla 650-2
Geotextiles para Subdrenaje – Requerimientos

Propiedad	Ensayo	Unidad	Requerimiento (MARV **)		
			Porcentaje de suelo a retener que pasa la malla 0.075 min. (N° 200)		
			< 15	15 – 50	> 50
Clase de Geotextil			Clase 2 de la tabla 650-1		
Permitividad	ASTM D4491	seg -1	0.5	0.2	0.1
Abertura aparente	ASTM D4751	Mm	0.43 Valores máx. promedios por rollo	0.25 Valores máx. promedios por rollo	0.22 Valores máx. promedios por rollo
Resistencia retenida UV	ASTM D4355	%	50% después de 500 horas de exposición		

Geotextiles usados en Control permanente de Erosión

Los geotextiles usados directamente para control de erosión superficial e indirectamente, bajo enrocados de protección (tipo rip-rap), debe cumplir los requerimientos que se muestran en la Tabla N° 650-3.

Tabla 650-3
Geotextiles para control permanente de Erosión - Requerimientos

Propiedad	Ensayo	Unidad	Requerimiento (MARV **)		
			Porcentajes de suelo a retener que pasa la malla 0.075 min. (N° 200)		
			< 15	15 - 50	> 50
Clase de Geotextil	-	-			
•Tejidos de monofilamento	-	-	Clase 2 de la Tabla 650-1		
• Los otros geotextiles	-	-	Clase 1 de la Tabla 650-1		
Permitividad	ASTM D4491	seg -1	0.7	0.2	0.1
Abertura aparente (AOS)*	ASTM D4751	mm	0.43	0.25	0.22
Resistencia retenida UV	ASTM D4355	%	50% después de 500 horas de exposición		

Modo de utilización

Los geotextiles deben de mantenerse en su embalaje original hasta el momento de su utilización. Cuando llegue el momento de su uso, se debe desenrollar cuidadosamente el geotextil extendiéndolo sobre la superficie de trabajo evitando extender grandes longitudes.

Los traslapes deberán ser de un mínimo de 30 cm. tanto en el sentido longitudinal como en el transversal.

Control de Calidad

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión, el geotextil que utilizará en la obra, de acuerdo con la aplicación y lo exigido en estas especificaciones. Los valores presentados deben corresponder a los últimos de la producción de la planta, es decir, deben estar actualizados. Por lo tanto, no se aceptan valores de catálogo.

Todos los geotextiles deben llegar a la obra perfectamente referenciados y el Contratista exigirá a su Proveedor, el envío de los certificados correspondientes a cada rollo. No se permitirán valores de catálogo. Verificando que se encuentre entre las especificaciones, se permitirá su uso en obra. Por cada 1 500 m² de un geotextil del mismo tipo, el Contratista enviará a un laboratorio especializado, muestras para verificación de resultados. Este laboratorio debe ser diferente del que posee el proveedor o el productor. Las muestras serán tomadas en presencia del Supervisor, de acuerdo con los procedimientos de muestreo solicitados en la Norma ASTM-D4354.

MEDICIÓN

Para todas las aplicaciones de geotextiles mencionados en esta sección la unidad de medida será el metro cuadrado (m²). Los traslapes no se diferenciarán en la medida y estarán incluidos en ella.

PAGO

El pago de los geotextiles para las aplicaciones indicadas en esta sección, se pagarán a los precios unitarios respectivos que se han pactado en el contrato, los que incluirán todas las operaciones para suministrar, transportar, almacenar, colocar en el punto de aplicación, efectuar el control de calidad y todo costo relacionado con la correcta ejecución de cada trabajo aceptado, a satisfacción del Supervisor. Los precios

unitarios del Contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo imprevistos. También incluye el costo de traslapes y costuras que se requieran para el cumplimiento de las especificaciones.

06.01.02.06.02 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem a la limpieza general que hará el Ingeniero Residente, con el fin de entregar la obra limpia y lista para ser usada. Una vez terminada la obra o parte de ella, y antes de su entrega definitiva a La Entidad, el Residente procederá al desmantelamiento y demolición de las instalaciones provisionales construidas para la administración de las obras, retirando la totalidad de los materiales, escombros y residuos de materiales sobrantes y ejecutará una limpieza general de toda la vía. Además se harán las reparaciones necesarias de fallas, en cuanto a las alcantarillas, y cunetas.

MEDICIÓN

La medición se efectuara por longitud, la misma que se encuentra definida por kilómetro, los trabajos serán cuantificados por el Ing. Supervisor, quien aprobara los porcentajes realmente EJECUTADOS.

PAGO

Para realizarle el pago de esta partida es necesario la previa autorización y aprobación del ingeniero supervisor, el cual indicará que se encuentra culminado al cien por ciento.

06.01.02 MUROS DE CONTENCIÓN TIPO II

06.01.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES

06.01.02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.01.01

06.01.02.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.01.02

06.01.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

06.01.02.02.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.01.02.01

06.01.02.02.02 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.01.02.02

06.01.02.02.03 MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER

06.01.02.02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.02.04

06.01.02.03 CONCRETO SIMPLE

06.01.02.03.01 CONCRETO CLASE J (F' C=175 KG/CM² + 30% P.G) – ZAPATA

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.01

06.01.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO – ZAPATA

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.02

06.01.02.03.03 CONCRETO CLASE J (F' C=175 KG/CM² + 30% P.G) – PANTALLA

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.01

06.01.02.03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.04.02

06.01.02.04 DRENAJE EN MUROS DE CONTENCIÓN

06.01.02.04.01 TUBERIA PVC D=3"

06.01.02.04.02 GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO

06.01.02.05 JUNTAS

06.01.02.05.01 JUNTAS DE DILATACIÓN CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m

06.01.02.05.02 JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @ 3.00m

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.05.02

06.01.02.06 **OTROS**

01.02.01

06.01.02.06.01 **GEOTEXTIL**

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.06.01

06.01.02.06.01 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

06

Se realizarán de acuerdo al Ítem 05.01.06.02

TRANSPORTE

TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA $D \geq 1\text{KM}$

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la carga, transporte y descarga en los lugares de destino final, de materiales granulares, excedentes, mezclas asfálticas, roca, derrumbes y otros a diferentes distancias, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

CLASIFICACIÓN

El transporte se clasifica según los diferentes tipos de materiales a transportar y su procedencia o destino, en el siguiente detalle:

- a) Granulares provenientes de canteras u otras fuentes para trabajos de mejoramiento de suelos, terraplenes, afirmado, subbase, base, suelo estabilizado, etc.
- b) Excedentes, provenientes de excavaciones, cortes, escombros, derrumbes, desbroce y limpieza y otros, a ser colocados en los DME de acuerdo a la Sección 209.
- c) Mezclas asfálticas en general.
- d) Roca provenientes de canteras u otras fuentes para trabajos de enrocado, pedraplenes, defensas ribereñas, gaviones, etc.

EQUIPO

Los equipos para la carga, transporte y descarga de materiales, deberán ser los apropiados para garantizar el cumplimiento de lo establecido en el Proyecto y el programa del trabajo, debiendo estar provistos de los elementos necesarios para evitar problemas de seguridad vial, contaminación o cualquier alteración

perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los equipos para la carga, transporte y descarga de los materiales, deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente. En cada vehículo debe indicarse claramente su capacidad máxima.

Para evitar los efectos de dispersión y derrame de los materiales granulares, excedentes, derrumbes y otros, deben de ser humedecidos y cubiertos. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituida por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

Los equipos de carga y descarga deberán estar provistos de los accesorios necesarios para cumplir adecuadamente tales labores, entre las cuales pueden mencionarse las alarmas acústicas, ópticas y otras.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Supervisor medirá el trabajo realizado de acuerdo al material transportado, la ruta establecida y las distancias de origen y destino determinadas de acuerdo al criterio o criterios de cálculo o formulas establecidos en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada, el Supervisor computará la distancia definido previamente.

MEDICIÓN

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico-kilómetro (m³-km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia

de transporte determinada de acuerdo al criterio o criterios de cálculo o formulas establecidos en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor. El precio unitario debe incluir los trabajos de carga y descarga.

A continuación se indica algunos criterios de cálculo del material a transportar:

Centro de Gravedad

Se calcula considerando el Centro de Gravedad del material a transportar (determinado en el campo y aprobado por el Supervisor), desde el kilómetro inicial entre las progresivas i-j, descontando la distancia de acarreo libre (120 m), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material a transportar.

$$T = V_{i-j} \times (c + d)$$

Dónde:

T= Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j}=Volumen de "Corte de material granular de la plataforma" en su posición inicial, entre Progresivas i-j, (m³).

c= Distancia (km) desde el centro de gravedad entre progresivas i-j, hasta:

La salida al DME (ingreso al acceso) o,

Al centro de gravedad del lugar de uso del material en la vía.

d= Distancia (km) desde donde termina la distancia "c", al centro de gravedad del depósito de materiales excedentes al camino de acceso.

Cuando el material es dispuesto sobre el prisma vial el valor de c, es cero (0).

Materiales provenientes de Cantera

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera hasta el Centro de Gravedad del km que requiere el uso del material en su posición final compactado, descontando la distancia libre de transporte (120 m).

$$T = V_{i-j} \times (c + d)$$

Dónde:

T= Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j}=Volumen de material en su posición final de colocación entre progresivas i-j, (m³).

c= Es la distancia (km) correspondiente al tramo de acceso desde la carretera hasta la cantera, medida desde el centro de gravedad de la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la vía entre progresivas i-j.

d= Distancia (km) desde el empalme con la carretera del tramo de acceso a la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la vía entre las progresivas i-j (km).

PAGO

El pago de las cantidades de materiales transportados, determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario del contrato, incluye la carga, descarga y cualquier otro concepto necesario para la conclusión satisfactoria del trabajo.

El precio unitario no incluye la disposición final en los DME.

Partida de pago	Unidad de pago
700.A Transporte de materiales granulares para distancias entre 120 m y 1.000 m	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
700.B Transporte de materiales granulares para distancias mayores de 1.000 m	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
700.C Transporte de materiales excedentes para distancias entre 120 m y 1.000 m	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
700.D Transporte de materiales excedentes para distancias mayores de 1.000 m	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
700.E Transporte de mezclas asfálticas para distancias hasta 1.000 m	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
700.F Transporte de mezclas asfálticas para distancias mayores de 1.000 m	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
700.G Transporte de roca para distancias entre 120 m y 1.000 m	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)
700.H Transporte de roca para distancias mayores de 1.000 m	Metro cúbico-kilómetro (m ³ -km)

**TRANSPORTE DE DESHECHOS Y EXCEDENTES DE DME PARA
D>=1KM**

TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA PARA D>=1KM

DESCRIPCIÓN

El Contratista, efectuará la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado "in situ" por El Contratista y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Para su ejecución se empleará cargador frontal, y volquetes cuando el botadero sea determinado a una distancia considerable.

MEDICIÓN

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente cargado, transportado hasta 1000 metros y colocado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico realmente ejecutado, del metrado realizado bajo la dirección técnica del Ingeniero Residente y con la aprobación del Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos que se presenten para la realización de esta partida

07 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

07.01 SEÑALES PREVENTIVAS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de advertir al usuario sobre ciertas condiciones de la vía, que impliquen peligro y requieran precaución, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

MATERIALES

Los materiales serán acordes a lo siguiente:

- Paneles: Según lo indicado en la Subsección 800.02, Material Retroreflectivo: Según lo indicado en la Subsección 800.05.
- Postes o estructuras de soporte: Según lo indicado en la Subsección 800.03 y 800.04 respectivamente.
- Cimentación: El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en el Proyecto.

La señal debe ser instalada con la altura especificada en el Proyecto, con cuya finalidad y de ser el caso, podrá sobreelevarse la cimentación sin modificar su sección de diseño; sin embargo la sobreelevación mencionada no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará de acorde al concreto establecido en el Proyecto.

EQUIPO

El Contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancias lateral con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de

conformidad con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

MEDICIÓN

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

PAGO

El pago se hará por unidad (Und.) de señal instalada al respectivo precio unitario del contrato.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y todo aquello que sea necesario para concluir de manera integral la instalación de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte y cimentación).

El precio unitario no incluye la excavación para la cimentación de los dispositivos la cual se pagará de acuerdo a la Sección 501.

Partida de pago	Unidad de pago
Señales Preventivas (... m x ... m)	Unidad (Und.)

07.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de indicar al usuario las limitaciones o restricciones que gobiernan la vía, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

MATERIALES

Los materiales serán acordes a lo siguiente:

- Paneles: Según lo indicado en la Subsección 800.02, Material Retroreflectivo: Según lo indicado en la Subsección 800.05.
- Postes o estructuras de soporte: Según lo indicado en la Subsección 800.03 y 800.04 respectivamente.
- Cimentación: El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en el Proyecto.

La señal debe ser instalada con la altura especificada en el Proyecto, con cuya finalidad y de ser el caso, podrá sobreelevarse la cimentación sin modificar su sección de diseño; sin embargo la sobreelevación mencionada no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará de acorde al concreto establecido en el Proyecto.

EQUIPO

El Contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancias lateral con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de conformidad con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancias lateral con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de

conformidad con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

MEDICIÓN

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

PAGO

El pago se hará por unidad (Und.) de señal instalada al respectivo precio unitario del contrato.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y todo aquello que sea necesario para concluir de manera integral la instalación de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte y cimentación).

El precio unitario no incluye la excavación para la cimentación de los dispositivos la cual se pagará de acuerdo a la Sección 501.

Partida	Unidad de pago
Señal Reglamentaria: Octogonal, Rectangular, Cuadrada, Triangular	Unidad (Und.)

07.03 SEÑALES INFORMATIVAS (2.00 x 0.50 m)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de guiar al usuario hacia el lugar de destino, identificar rutas, puntos notables, sentidos de circulación, servicios auxiliares y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

MATERIALES

Los materiales serán acordes a lo siguiente:

- Paneles: Según lo indicado en la Subsección 800.02, Material Retroreflectivo: Según lo indicado en la Subsección 800.05.
- Postes o estructuras de soporte: Según lo indicado en la Subsección 800.03 y 800.04 respectivamente.
- Cimentación: El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en el Proyecto.

La señal debe ser instalada con la altura especificada en el Proyecto, con cuya finalidad y de ser el caso, podrá sobreelevarse la cimentación sin modificar su sección de diseño; sin embargo la sobreelevación mencionada no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará de acorde al concreto establecido en el Proyecto.

EQUIPO

El Contratista deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancias lateral con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de conformidad con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

MEDICIÓN

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

PAGO

El pago se hará por unidad (Und.) de señal instalada al respectivo precio unitario del contrato.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y todo aquello que sea necesario para concluir de manera integral la instalación de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte y cimentación).

El precio unitario no incluye la excavación para la cimentación de los dispositivos la cual se pagará de acuerdo a la Sección 501.

Partida de pago	Unidad de pago
Señal Informativa (2.00m x0.50m)	Unidad (Und.)

POSTES DE KILOMETRAJE

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación de hitos de concreto armado, que tienen por finalidad indicar el kilometraje de una vía, en forma progresiva,, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

MATERIALES

Concreto

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con concreto reforzado de acuerdo a lo indicado en el Proyecto. El anclaje será de concreto vaciado en sitio.

Pintura

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajo relieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el Manual anteriormente mencionado.

EQUIPO

Se deberá disponer de todos los equipos necesarios para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Fabricación de los postes

Los postes se fabricarán fuera del sitio de instalación, con concreto y una armadura que satisfagan los requisitos de calidad, con la forma y dimensiones establecidas para el poste de kilometraje.

La pintura del poste se realizará con productos acordes con lo indicado y con los colores establecidos para el poste.

Ubicación de los postes

Los postes se colocarán en los sitios que indique el Proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar. En caso de autopistas se colocará un poste de kilometraje en cada pista y en cada km. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la berma de cuando menos 1,5 m, debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

Excavación

Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas en el Proyecto y en concordancia con el Manual vigente anteriormente mencionado.

Colocación y anclaje del poste

El poste se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con el concreto de anclaje

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de postes de kilometraje en presencia de precipitaciones pluviales, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre demasiado húmedo.

Toda agua retenida en la excavación deberá ser retirada por el Contratista antes de colocar el poste y su anclaje.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Criterios

a) Controles

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

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales y mezclas satisfagan las exigencias de la presente especificación.
- Verificar que los postes tengan las dimensiones correctas y que su instalación esté conforme con los planos y las exigencias de esta especificación.
- Contar, para efectos de pago, los postes correctamente elaborados e instalados.

b) Calidad de los materiales

El Supervisor no admitirá tolerancias en relación con los requisitos establecidos para los diversos materiales que conforman los postes y su anclaje.

c) Excavación

La excavación no podrá tener dimensiones inferiores a las establecidas. El Supervisor verificará, además, que su fondo sea horizontal y se encuentre debidamente compactado, de manera que proporcione apoyo uniforme al poste.

d) Instalación del poste

Los postes de kilometraje sólo serán aceptados por el Supervisor, si su instalación está en total acuerdo con lo indicado

e) Dimensiones del poste

No se admitirán postes cuyas dimensiones sean inferiores a las indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras vigente. Tampoco se aceptarán si una o más de sus dimensiones exceden las indicadas en el Manual en más de 2 cm.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Contratista, a su cuenta, costo, riesgo, y con la aprobación del Supervisor.

MEDICIÓN

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (Und.) instalada de acuerdo con el Proyecto y la presente especificación, y aprobada por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste de kilometraje instalado y aprobado por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Partida	Unidad de pago
Postes de kilometraje	Unidad (Und.)

POSTE DELINEADOR

DESCRIPCION

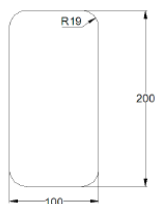
Este trabajo consiste en la colocación de los dispositivos de señalización vertical denominados delineadores que tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de la carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados, de acuerdo con estas especificaciones y en

conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

MATERIALES

Postes delineadores: Los postes delineadores podrán ser fabricados utilizando concreto armado, madera, metal u otros materiales.

Material Retroreflectivo: El material retroreflectivo será del tipo IV, según se indica en la Subsección 800.05.



EQUIPO

Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de los postes delineadores, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

a) Poste delineador de madera

Se construirán en planta, debiendo estar totalmente terminados antes de ser llevados al lugar de su colocación. La madera que se utilice será de buena calidad, seca, sana y descortezada.

Tendrán forma cilíndrica de 15 cm. de diámetro y una altura mínima sobre el nivel de rodadura de 1 m. El largo total del poste delineador dependerá de la profundidad de cimentación, pero éste no será menor a 1 metro.

La cimentación se asegurará empotrando el poste de madera en concreto simple; para el efecto se excavará un volumen cilíndrico de 40 cm de diámetro hasta la profundidad definida en los planos o por el Supervisor en obra; en ningún caso la profundidad de cimentación será menor a 30 cm. El concreto para la cimentación tendrá una resistencia a la compresión de 140 Kg/cm².

El poste delineador colocado verticalmente, se pintará totalmente de color blanco, y además en su parte superior, en los lados visibles para el usuario de la vía, se colocara el material retroreflectivo de color amarillo, a no más de 5 cm de la parte superior del poste, en un ancho de 15 cm y en una longitud igual a la tercera parte del perímetro de la sección transversal.

b) Poste delineador de concreto simple

Podrán ser construidos en el mismo sitio de su colocación o prefabricarlos para colocarlos en el lugar definido en los planos o en la ubicación aprobada por el Supervisor. El concreto a utilizar será del tipo F (140 Kg/cm²).

Tendrá forma tronco-cónica con una base de 30 cm. de diámetro, una coronación de 15 cm de diámetro y una altura mínima sobre el nivel de rodadura de 1 m. La longitud total del delineador dependerá de la profundidad de cimentación.

Para la cimentación se excavará un volumen cilíndrico de 50 cm de diámetro hasta la profundidad definida en los planos o por el Supervisor en obra; en ningún caso la profundidad de cimentación será menor a 30 cm El concreto para la cimentación tendrá una resistencia a la compresión de 140 Kg/cm².

Los postes delineadores se pintarán totalmente de color blanco, y además en su parte superior, en los lados visibles para el usuario de la vía, se colocará el material retroreflectivo de color amarillo, a no más de 5 cm de la parte superior del poste, en un ancho de 15 cm y en una longitud igual a la tercera parte del perímetro de la sección transversal.

c) Poste delineador de concreto armado

Serán prefabricados, debiendo quedar totalmente terminados antes de ser llevados al lugar de su colocación. El refuerzo metálico del poste delineador consistirá en 3 barras de 3/8 pulg. de diámetro y 0,95 m de longitud, colocadas en cada vértice del poste. El amarre de este refuerzo consistirá en 3 estribos formados por barras del mismo diámetro y de 0,35 m de longitud. El concreto utilizado tendrá una resistencia mínima a la compresión de 140 Kg/cm².

Tendrán la forma de un prisma triangular con una base de 15 cm. por lado y una altura mínima sobre el nivel de rodadura de 1 m. La longitud total del delineador dependerá de la profundidad de cimentación.

La cimentación de la unidad se asegurará empotrando el delineador en su ubicación, a una profundidad mínima de 30 cm. El concreto utilizado tendrá una resistencia mínima a la compresión de 140 Kg/cm².

Los postes delineadores se pintarán de color blanco, además en las 2 caras visibles para el usuario de la vía, se colocará material retroreflectivo de color

amarillo, a no más de 5 cm de la parte superior del poste y en un ancho de 15 cm.

d) Poste delineador flexible

Serán fabricados de polímeros termoestables reforzados con fibra de vidrio, de alta resistencia al impacto y resistente a la luz ultravioleta, ozono e hidrocarburos. La textura de la superficie del delineador debe estar limpia, lisa y adecuada para la adherencia del material retroreflectivo sin preparación alguna. Cada poste deberá estar marcado con la identificación del fabricante y la fecha de fabricación.

Deberán tener un ancho de perfil mínimo de 75 mm (3”), y podrán presentar crestas en los bordes extremos, destinados al apoyo estructural del mismo. La longitud mínima sobre el nivel de rodadura será de 1 m. La longitud total del delineador dependerá de la profundidad de cimentación.

Los postes deberán estar diseñados para su fácil instalación permanente teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante y además deben ser resistentes al torcimiento y desplazamiento por las fuerzas del viento o del impacto. Para acreditar esta última condición el Contratista deberá presentar un informe de ensayos de impacto del poste delineador, bajo los siguientes requisitos:

- Ensayar un mínimo de ocho postes delineadores.
- La altura mínima sobre el nivel de rodadura será de 1m.
- Los postes delineadores deben sobrevivir 10 golpes (golpe en la misma dirección cada vez) por un vehículo de pasajeros, a una velocidad entre 80,5 Km/h y 88,5 Km/h (sobrevivir se define como permanecer en su lugar y no presentar una inclinación en cualquier dirección de la vertical de más de 20°). Para este ensayo, instalar y orientar los postes según lo recomendado por el fabricante.
- Adjuntar fotografías mostrando los postes impactados y el vehículo de impacto luego de 5 y 10 golpes.

El poste delineador será de color blanco y además deberá llevara colocada en el lado visible para el usuario de la vía, material retroreflectivo de color amarillo a no más de 5 cm de la parte superior del poste y en un ancho de 15 cm.

Los postes tendrán una profundidad de anclaje definida y recomendada por el fabricante.

El anclaje deberá estar incrustado en concreto según lo especificado por el fabricante y según las instrucciones del Supervisor. La base debe ser diseñada para ser a prueba de manipulaciones, ya sea mediante el uso de un sistema de bloqueo o algún dispositivo probado de bloqueo.

La base de los postes serán fabricados de un material rígido resistente al impacto y ser resistente a la luz ultravioleta, el ozono y los hidrocarburos. Las dimensiones de la base debe ser de aproximadamente 20 cm de diámetro y debe tener una altura de no más de 5 cm.

Localización

El Contratista deberá localizar los postes delineadores en la parte externa de las curvas que se quieren resaltar y de acuerdo con el Proyecto y la aprobación del Supervisor.

Los postes delineadores se colocarán a 30 cm. hacia adentro de la arista formada por el talud de relleno o de 40 cm. hacia afuera del borde extremo de la berma (se escogerá la posición más cercana a la pista).

El espaciamiento de los postes delineadores será de acuerdo al Proyecto y/o aprobación del Supervisor, la cual es determinada de acuerdo con las características de la curva horizontal o del estrechamiento del camino que por lo regular varía entre 5 m y 20 m. En la Tabla 804-01 se presentan espaciamentos recomendados en función del radio de la curva horizontal.

Tabla 804-01
Espaciamientos de Postes Delineadores

Radio de la curva horizontal (m)	Espaciamiento (m)
30	4,00
40	5,00
50	6,00
60	7,00
70	8,00
80	9,00
100	10,00
150	12,50
200	15,00
250	17,00
300	18,50
400	20,00
450	21,50

Control del tránsito

Será responsabilidad del Contratista la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido.

Limitación en la ejecución

No se permitirá la colocación de postes delineadores durante la lluvia.

Aceptación de los trabajos

Controles

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

Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos.

Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación del pavimento.

Verificar que los postes delineadores queden correctamente colocadas.

Calidad de los materiales

No se admitirán materiales que incumplan las exigencias.

Instalación de las tachas

El Supervisor sólo aceptará el trabajo, si los delineadores postes delineadores han sido colocados de acuerdo con el Proyecto, la presente especificación y su aprobación.

Todas las deficiencias que presenten los trabajos deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción del Supervisor.

MEDICIÓN

Los postes delineadores se medirán por unidad (Und.) instaladas de acuerdo con el Proyecto y la presente especificación, aprobadas por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste delineador colocado con la aprobación del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos, preparación de los sitios de colocación; transporte, almacenamiento, colocación y cimentación del poste; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Se incluye en el pago el concreto utilizado en la cimentación de los postes delineadores.

Partida de pago	Unidad de
Postes Delineadores	Unidad (Und.)

MARCAS EN EL PAVIMENTO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la señalización horizontal de la vía, mediante la demarcación de la superficie de rodadura con pintura u otros materiales debidamente aprobados, con la finalidad de delimitar los bordes de la pista, separar los carriles de circulación, resaltar y delimitar las zonas de restricción y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto,

en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Asimismo, las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por líneas, símbolos y leyendas, las cuales tienen por finalidad el ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberá estar de acuerdo al proyecto, el Manual anteriormente mencionado y a las disposiciones del Supervisor.

Tipos de Materiales

Las marcas en el pavimento se pueden obtener con diferentes tipos de materiales, que tendrán por lo general características retroreflectivas mediante la aplicación principalmente microesferas de vidrio, entre las cuales podemos indicar las siguientes:

Marcas retroreflectivas con pintura de tráfico base solvente.

Marcas retroreflectivas con pintura de tráfico base agua.

Marcas retroreflectivas con material termoplástico.

Marcas retroreflectivas con plástico preformado.

Marcas retroreflectivas con plástico en frío de dos componentes.

Marcas sin características retroreflectivas.

Retroreflectividad de las pinturas de tránsito

La retroreflectividad de las pinturas, con la finalidad de que las marcas en el pavimento mejoren su visibilidad durante las noches o bajo condiciones de oscuridad o neblina, se consigue por medio de la aplicación de esferas y/o microesferas de vidrio que pueden ser premezcladas ó post mezcladas con la pintura y que deben reunir las características de calidad y tamaño adecuadas.

MATERIALES

Pintura de tráfico base solvente

Esta debe ser una pintura lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Portland; cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Pintura de tráfico base agua

Esta debe ser una pintura lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Portland; cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Material termoplástico

La pintura termoplástica es un material que es aplicado sobre un pavimento asfáltico o de concreto Portland en estado plástico o fundido por calentamiento. Sus cualidades deben estar acordes con las establecidas en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Material plástico preformado

El material preformado para ser aplicado a pavimentos asfálticos o de concreto Portland, viene fabricado en forma de cintas y láminas. Su aplicación es en frío y tiene una larga vida de servicio. Sus cualidades deben estar acordes con las establecidas en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Plástico en frío de dos componentes

Estos son materiales que se presentan en dos componentes, que deben mezclarse inmediatamente antes de su aplicación hasta conseguir una perfecta homogeneidad, ya que endurecen por reacción química entre ambos. Los plásticos en frío de dos componentes deberán cumplir los requisitos establecidos en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Marcas sin características retroreflectivas

Estas corresponden a las marcas retroreflectivas con pintura de tráfico base solvente y base acuosa, a las que no se les adiciona esferas y/o microesferas de vidrio.

Esferas y Microesferas de vidrio

Las esferas y microesferas de vidrio constituyen el material que aplicado a las pinturas de tránsito producen su retroreflectividad por la incidencia de las luces de los vehículos mejorando la visibilidad nocturna o condiciones de restricciones de iluminación como los producidos por agentes atmosféricos.

Las esferas y microesferas de vidrio deben cumplir los requerimientos establecidos en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

General

Criterios de Selección

Para determinar el tipo de material a emplear en obra, se debe tener en cuenta factores como: zona de trabajo, tiempo de ejecución, temperatura del ambiente, temperatura de rocío, temperatura del pavimento, tiempo de apertura del tránsito de la carretera, humedad relativa y otros de relevancia, tales como situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y ancho de calzada, IMD, etc.

Tener en cuenta, que los valores y/o márgenes de tolerancia indicados en este documento no son requerimientos de carácter puntual, sino los mínimos exigidos, por lo cual se debe tener en cuenta este aspecto al momento de seleccionar los materiales para demarcación. Se recomienda evitar el uso de materiales que presenten valores y/o márgenes de tolerancia cercanos a los límites requeridos ya que estos podrían verse afectados por agentes o factores diversos.

Informe de Programa de Trabajo

El Contratista debe presentar previo a la iniciación del trabajo un informe que indique detalladamente su programa a seguir en la ejecución de este, incluyendo los siguientes aspectos:

Fecha de entrega de la totalidad o parcialidad de los materiales,

Lugar de almacenamiento de los materiales, y

Fecha de aplicación de los materiales.

Señalización y Seguridad de las Obras

Previo a todo trabajo de demarcación, el Contratista debe adoptar las medidas de seguridad y señalización para la protección del área de trabajo, tales como banderilleros, cintas, etc.

Estas medidas incluirán que, el Contratista debe instalar la señalización de seguridad de acuerdo al Proyecto y otros elementos que sean necesarios para la protección del área de trabajo, tales como banderilleros, cintas de señalización, letreros, etc., los cuales deben estar ubicados a distancias lo suficientemente amplias como para garantizar condiciones mínimas de seguridad en el tránsito pasante; todo el personal que participe en los trabajos debe vestir chalecos de seguridad vial así como todo equipo de protección personal requerido (EPP) y específico para la labor que realice; y los vehículos y equipos utilizados en la ejecución de los trabajos deben poseer luces de seguridad y mantenerlos encendidos durante toda la ejecución de los trabajos.

El Contratista antes de iniciar los trabajos debe contar con un documento técnico relacionado a seguridad y salud de los materiales a emplear, el cual debe ser fácilmente accesible en el área de trabajo.

El Contratista debe asegurarse que todo su personal tenga conocimiento de los aspectos de seguridad y salud antes señalados; así mismo, una charla previa de inducción relacionada a este punto, deberá ser impartida a todo el personal antes del inicio de los trabajos de demarcación.

Control Previo de los Materiales

El Supervisor efectuará las pruebas del material que se entregue en obra. Para lo cual tomará muestras representativas de cada material, teniendo en cuenta para este fin, lo estipulado en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” y sus modificatorias vigentes.

Empaque y Almacenamiento de Materiales

Los envases de los materiales se encontrarán en buen estado, no serán reactivos con el material contenido, deben estar bien cerrados y de fácil y rápida apertura. Los envases de los materiales deben contener la información necesaria, por ejemplo mediante una etiqueta; información que en función a la naturaleza del material contenido incluye: la denominación exacta del material, color, cantidad, fecha de fabricación, fecha de vencimiento, número de lote, nombre y dirección del fabricante; asimismo debe contener las instrucciones completas de manipulación y aplicación así como las precauciones para su uso. Tener en cuenta que todos los materiales y sus componentes deben ser protegidos adecuadamente de toda forma de daños todo el tiempo. Todos los materiales deben ser almacenados en espacios cerrados a un rango de temperatura recomendado por el fabricante del material. Condiciones de almacenaje inapropiados pueden causar el rechazo del material almacenado.

Preparación de la Superficie

La superficie del pavimento que va a ser demarcada, debe estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. Por lo tanto, antes de efectuar los trabajos de demarcación se debe realizar una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

La demarcación que se aplique debe ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, debe efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca existente, aplicación de un imprimante, etc.) que asegure una buena adherencia sin que el pavimento sufra daño alguno. Se debe contar con la información del fabricante del material sobre la compatibilidad del material nuevo con relación al existente. Siempre se debe exigir los chequeos y garantías de compatibilidad.

Cuando sea necesario, la eliminación de la demarcación antigua, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Deberá utilizarse un medio que garantice el no deterioro del pavimento, tal como la técnica de borrado mediante agua a alta presión.

Si la demarcación va a ser efectuada sobre pavimentos nuevos se recomienda un tiempo de cura que deberá ser aprobado por el Supervisor, quién además

debe definir el método de demarcación temporal para garantizar la seguridad de la vía.

Premarcado

Con anterioridad a la aplicación de la demarcación, el Contratista debe efectuar un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 3 cm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a 5 m en curva y 10 m en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión, se utilizarán premarcados cada 50 cm.

Las marcas guías para demarcación deben ser realizadas empleando equipos de topografía.

Limitaciones Climáticas

La aplicación no podrá llevarse en presencia de precipitaciones pluviales y la temperatura ambiental no esté comprendida entre 6°C y 40°C, o si la velocidad del viento fuera superior a 25 km/h.

Aplicación

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores, se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas, de tal manera que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto. No se admitirán diferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.

El Contratista debe efectuar la aplicación del material de acuerdo con los procedimientos recomendados por el fabricante, los cuales se deberán proporcionar al Supervisor antes de comenzar los trabajos de demarcación.

Toda demarcación que no resulte satisfactoria en cuanto a color, acabado, geometría, espesor seco, alineamiento longitudinal, adherencia y retroreflectancia, deberá ser corregida o removida por el Contratista mediante un procedimiento satisfactorio para el Supervisor, el cual no afecte la integridad del pavimento, como por ejemplo mediante chorro de agua a alta presión; además el costo de esta labor será asumido por el Contratista. En ningún caso se debe utilizar pintura para demarcación de color negro. Igual tratamiento se debe dar a toda demarcación colocada en desacuerdo con los

planos o las instrucciones del Supervisor y que, a juicio de éste, pueda generar confusión o inseguridad a los usuarios de la vía.

Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación, debe ser removido por el Contratista.

El Contratista debe disponer de los envases vacíos de materiales usados en una forma ecológicamente responsable.

Control Diario de Obra

El Contratista debe llevar diariamente un control de ejecución, en el que figure al menos la siguiente información, según sea el caso:

Tipo y cantidad de materiales consumidos

Tipo de demarcación

Tramo, Abscisa inicial y abscisa final

Dimensiones de la demarcación

Fecha y hora de aplicación

Condiciones ambientales tomadas cada hora: temperatura del pavimento, temperatura ambiente, humedad relativa

Cantidad de metros cuadrados (m²) o metros lineales (m) aplicados.

Dimensiones

La demarcación aplicada sobre el pavimento deben ser lo suficientemente visibles para que un conductor pueda maniobrar el vehículo con un determinado tiempo de previsualización.

Las dimensiones de línea que se debe aplicar al pavimento, así como de las flechas y las letras deberán estar conforme a lo dispuesto por el “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras” vigente o lo indicado en el Proyecto.

Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y sin costo para la entidad contratante.

Específico

Los requerimientos específicos para cada material empleado en los trabajos de demarcación serán los estipulados en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” y sus modificatorias vigentes.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Criterios

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

Controles

Durante la ejecución de la aplicación de las marcas en el pavimento el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

Verificar el estado de funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.

Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados y las dimensiones aplicadas.

Comprobar los espesores de aplicación de los materiales y la adecuada velocidad del equipo.

Comprobar que la tasa de aplicación de las microesferas de vidrio se halla dentro de las exigencias del proyecto

Evaluar y medir para efectos de pago las marcas sobre el pavimento correctamente aplicadas y aprobadas.

Calidad de los materiales

Las marcas en el pavimento solo se aceptarán si su aplicación está de acuerdo con las indicaciones del Proyecto y de la presente especificación. Todas las dimensiones de las líneas de eje, separadora de carriles y laterales símbolos, letras, flechas y otras marcas deben tener las dimensiones indicadas en los planos. Las deficiencias que excedan las tolerancias de estas especificaciones deberán ser subsanadas por el Contratista, y ser aprobadas del Supervisor.

MEDICIÓN

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²) independientemente del color de la marca aplicada. Las cantidades terminadas y aprobadas de marcas sobre el pavimento serán medidas como sigue:

Las líneas que se hayan aplicado sobre el pavimento serán medidas por su longitud total y ancho para obtener la cantidad de metros cuadrados que les corresponde.

La medición longitudinal se hará a lo largo de la línea central o eje del camino. Las marcas, símbolos, letras, flechas y cualquier otra aplicación serán medidas en forma individual y sus dimensiones convertidas a metros cuadrados.

No habrá medida para la cantidad de microesferas de vidrio, pero el Supervisor deberá hacer cumplir las dosificaciones indicadas en cada caso.

PAGO

El trabajo de marcas permanentes en el pavimento se pagará al precio unitario del Contrato por toda marca ejecutada y aplicada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y aprobada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de trazo, delineación de las marcas, preparación del terreno, preparación y suministro de materiales incluyendo las esferas y/o microesferas de vidrio, así como su transporte, almacenamiento, colocación y cuidado.

Así mismo suministro del equipo adecuado a cada tipo de marca, operador, personal, vehículo y protección del grupo de trabajo y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos de demarcación del pavimento de acuerdo con el Proyecto, esta especificación, la aprobación del Supervisor

Partida de pago	Unidad de pago
Marcas en el Pavimento	Metro cuadrado (m ²)

GUARDAVIAS METÁLICAS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas o guardavías metálicas a lo largo de los bordes de la vía, en los tramos indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

MATERIALES

Lámina

Las barandas de las guardavías metálicas serán de lámina de acero. Salvo que los documentos del proyecto o las especificaciones particulares determinen lo contrario, la lámina deberá cumplir todos los requisitos de calidad establecidos en la especificación M-180 de la AASHTO, en especial los siguientes:

Vigas

Tensión mínima de rotura de tracción..... 345 Mpa

Límite de fluencia mínimo..... 483 Mpa

Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por 12,5 mm. de ancho y por el espesor de la lámina.....12%

Secciones final y de amortiguación

Tensión mínima de rotura de tracción..... 227 Mpa

Límite de fluencia mínimo..... 310 Mpa

Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por 12,5 mm. de ancho y por el espesor de la lámina..... 12%

Las láminas deberán ser galvanizadas por inmersión en zinc en estado de fusión, con una cantidad de zinc mínima de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 gr/m²), en cada cara de acuerdo a la especificación ASTM A-123.

El zinc utilizado deberá cumplir las exigencias de la especificación AASHTO M-120 y deberá ser, por lo menos, igual al grado denominado "Prime Western".

Los espesores de las láminas con las cuales se fabricarán las guardavías, serán los de guardavía clase A, con un espesor de 2,50 mm.

La forma de la guardavía será curvada del tipo doble onda (perfil W) y sus dimensiones deberán estar de acuerdo con lo indicado en la especificación AASHTO M-180, excepto si los planos del proyecto establecen formas y valores diferentes.

Postes de fijación

Serán perfiles de láminas de acero en forma de U conformado en frío de 5,50 mm. de espesor, y una sección conformada por el alma de 150 mm. y los lados

de 60 mm. cada uno, que permita sujetar la baranda por medio de tornillos sin que los agujeros necesarios dejen secciones debilitadas.

Los postes de fijación deberán ser galvanizados por inmersión en zinc en estado de fusión, con una cantidad de zinc no menor a quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/m²) de acuerdo a la especificación ASTM A-123 por cada lado.

Su longitud deberá ser de un metro con ochenta centímetros (1,80 m), salvo que los documentos del proyecto establezcan un valor diferente. El espesor del material de los postes debe ser de 2,50 mm.

Elementos de fijación

Se proveerán tornillos de dos tipos, los cuales presentarán una resistencia mínima a la rotura por tracción de trescientos cuarenta y cinco MegaPascales (345 Mpa).

Los tornillos para empalme de tramos sucesivos de guardavía serán de dieciséis milímetros (16 mm) de diámetro y treinta y dos milímetros (32 mm) de longitud, con cabeza redonda, plana y cuello ovalado, con peso aproximado de ocho kilogramos y seis décimos siete milésimas (8,6 Kg) por cada cien (100) unidades.

Los tornillos de unión de la lámina al poste serán de dieciséis milímetros (16 mm) de diámetro y longitud apropiada según el poste por utilizar. Estos tornillos se instalarán con arandelas de acero, de espesor no inferior a cuatro milímetros y ocho décimas (4,8 mm) con agujero alargado, las cuales irán colocadas entre la cabeza del tornillo y la baranda. Tanto los tornillos como las tuercas y las arandelas deberán ser galvanizados conforme se indica en la especificación AASHTO M-232.

EQUIPO

Se deberá disponer del equipo mínimo necesario para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados, incluyendo barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión y pisones manuales.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Las guardavías que deban instalarse con un radio de cuarenta y cinco metros (45 m) o menor, deberán adquirirse con la curvatura aproximada de instalación.

La guardavía no necesita ningún revestimiento adicional (pintura o anticorrosivo), salvo que lo indique el proyecto.

Localización

Si los planos o el Supervisor no lo indican de otra manera, los postes deberán ser colocados a una distancia mínima de noventa centímetros (90 cm) del borde de la berma y su separación centro a centro no excederá de tres metros ochenta y un centímetros (3,81 m.) y en caso de requerirse mayor rigidez de la guardavía se instalará un poste adicional en el centro, es decir equidistanciado a un metro noventa y un centímetros (1,91 m.). Los postes se deberán enterrar bajo la superficie aproximadamente un metro con veinte centímetros (1,20 m).

La guardavía se fijará a los postes de manera que su línea central quede entre cuarenta y cinco centímetros (0,45 m) y cincuenta y cinco centímetros (0,55 m), por encima de la superficie de la calzada.

La longitud mínima de los tramos de guardavía deberá ser de treinta metros (30 m).

Excavación

En los sitios escogidos para enterrar los postes se efectuarán excavaciones de sección transversal ligeramente mayor que la del poste.

Colocación del poste

El poste se colocará verticalmente dentro del orificio y el espacio entre él y las paredes de la excavación se rellenará con parte del mismo suelo excavado, en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará cuidadosamente con pisones, de modo que al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado. En los últimos treinta centímetros (30 cm.) medido desde la superficie del terreno en que se coloca el poste se deberá vaciar un concreto de Tipo G.

Se deberá nivelar la parte superior o sobresaliente de los postes, para que sus superficies superiores queden alineadas de manera que al adosar los tramos de guardavía no se presenten altibajos en ésta.

Instalación de la guardavía

La guardavía deberá ensamblarse de acuerdo con los detalles de los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina, cuidando que quede ubicada a la altura sobre el suelo.

Empalmes

La guardavía deberá ensamblarse de acuerdo con los detalles de los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina, cuidando que quede ubicada a la altura sobre el suelo

Secciones final y de amortiguación

En los extremos de las guardavías metálicas se colocarán secciones terminales, las cuales serán terminal de amortiguación (parachoques) en forma de U o según lo indiquen los planos y documentos del proyecto, colocado al inicio del tramo de guardavía y terminal final colocado al final del tramo, considerando el sentido del tránsito.

LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

No se permitirá efectuar excavaciones ni instalar guardavías metálicas en instantes de lluvia.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

a) Controles

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

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales utilizados cumplan las exigencias de la presente especificación.
- Verificar que la excavación sea correcta y que la guardavía se instale de acuerdo con los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina.
- Medir para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.

b) Calidad de los materiales

- El Supervisor se abstendrá de aceptar materiales que incumplan las exigencias de la Subsección 820.02 de esta especificación y las de las especificaciones AASHTO mencionadas en él.
- El terminado de la lámina galvanizada deberá ser de óptima calidad y, por lo tanto, no se aceptarán secciones con defectos nocivos tales como ampollas o áreas no cubiertas por el zinc.
- El Supervisor rechazará guardavías alabeadas o deformadas.

c) Dimensiones

- No se admitirán láminas cuyo espesor sea inferior en más de veintitrés centésimas de milímetro (0,23 mm) en relación con el especificado para las guardavías.
- No se admitirán tolerancias en relación con la altura a la cual debe quedar la línea central de la guardavía, según se establece en la Subsección 820.06 de esta especificación.
- En relación con otras dimensiones, tales como la separación entre postes y la distancia de la guardavía al borde del pavimento, queda a criterio del Supervisor aceptar o no tolerancias, considerando que también interviene la conformación física de la zona en que se instalarán.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción del Supervisor.

MEDICIÓN

Guardavías

La unidad de medida para los guardavías metálicos será el metro lineal (m), aproximado al decímetro (dm), para toda guardavía instalada de acuerdo con los planos y esta especificación, que haya sido recibida a satisfacción por el Supervisor.

La medida se efectuará a lo largo de la línea central de la guardavía entre los centros de los postes de fijación extremos. No se considera en esta medida las secciones de amortiguación y final.

Secciones final y de amortiguación

Las secciones final y de amortiguación se medirán por unidad (u), para cada clase especificada e instalada.

No se medirán guardavías ni secciones final o de amortiguación que se hayan instalado por fuera de los límites autorizados por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda guardavía metálica suministrada e instalada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los postes, láminas, secciones terminales y de amortiguación, y demás accesorios requeridos; la excavación, su relleno, la carga, el transporte y disposición de los materiales sobrantes de ella; la señalización preventiva de la vía y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

07.04 PINTADO DE PARAPETOS EN MURO Y ALCANTARILLAS

DESCRIPCIÓN

Consiste en la limpieza y pintado de cabezales de alcantarillas, barandas de puentes, sardineles de pontones, elementos visibles de muros y otros elementos.

El objetivo es hacer visibles los diferentes elementos físicos del camino para contribuir a mejorar la seguridad vial de los usuarios viales.

Ejecutar la actividad especialmente en aquellos elementos que se encuentren en sitios de concentración de accidentes de tránsito o en aquellos que se identifiquen como potenciales de causar accidentalidad.

MATERIALES

Para la ejecución de esta actividad se necesita: pintura reflectiva de color amarillo, esmalte sintético, franela y elementos de limpieza.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cepillo de acero, brochas, baldes, badilejos, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad que garanticen la ejecución segura de los trabajos y no ocasionen riesgos de accidentes a los vehículos.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Inspeccionar periódicamente los cabezales de alcantarillas, barandas de puentes, sardineles de pontones, elementos visibles de muros y otros elementos para determinar si son visibles al usuario y no ofrezcan peligro.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Limpiar con elementos manuales, lavar, secar y pintar los elementos anteriores, para garantizar su visibilidad.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
7. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción los trabajos necesarios para el Pintado de Cabezales de Alcantarillas, Barandas de Puentes, Sardineles de Pontones, Elementos

Visibles de Muros y Otros Elementos Viales y que como resultado dichos elementos están bien pintados, según lo especificado.

MEDICIÓN

La unidad de medida para el Pintado de Cabezales de Alcantarillas, Barandas de Puentes, Sardineles de Pontones, Elementos Visibles de Muros y Otros Elementos es: metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

PAGO

El Pintado de Cabezales de Alcantarillas, Barandas de Puentes, Sardineles de Pontones, Elementos Visibles de Muros y Otros Elementos se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del Indicador de Conservación o el Indicador de Nivel de Servicio por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

07.05 RETIRO DE PANEL DE SEÑALES PREVENTIVAS – REGLAMENTARIAS EXISTENTES

08 PROTECCION AMBIENTAL

08.01 PROGRAMA DE ABANDONO

RETIRO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE TOP - SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES

DESCRIPCIÓN

Para las instalaciones auxiliares, se deberá adecuar el lugar, en la que se tendrá que retirar la parte superficial del suelo (parte orgánica) hasta lograr un terreno apropiado. Todo el terreno retirado se debe acopiar temporalmente en un solo lugar con la ayuda de maquinaria para luego ser devuelto a su lugar de origen. Se debe tener en cuenta el lugar donde se almacena temporalmente el TOP-

SOIL ya que si no está en un lugar adecuado puede ser lavado por las lluvias y no podrá ser devuelto a su lugar de origen.

Esta partida consiste en la extracción de la capa superficial del suelo para la adecuación del terreno para las instalaciones auxiliares. Todo el material extraído se debe acopiar en un lugar adecuado para su conservación.

La aplicación de este trabajo consistirá en mantener las características del suelo extraído para que pueda ser devuelto a su lugar de origen después del retiro de las instalaciones como medida de restauración de las características del suelo.

La selección de ejecución de esta partida significa, ante todo, el retiro cuidadoso de la capa superficial del suelo, como se indicó anteriormente para lo cual se necesitarán algunos materiales

MATERIALES

Para ejecutar esta partida se necesitará de mano de obra, movilidad para el traslado de la capa superficial del suelo, herramientas manuales (picotas, palanas, machetes) y también maquinaria para excavación.

REQUERIMIENTO DE PARA EL ESPACIO DE DEPOSICIÓN DEL TOP SOIL

Se debe identificar un espacio en el que se va a colocar provisionalmente la capa superficial del suelo. Esta área no debe de estar expuesta a fuertes precipitaciones para evitar la escorrentía y lavado del suelo. De ser necesario se protegerá el suelo acopiado de factores que puedan alterar su calidad.

Aceptación

El material conservado será evaluado mediante inspección visual hecha por el Supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida.

MEDICIÓN

El suministro y de extracción y deposición de la capa superficial del suelo se mide por:

Metro Cúbico (m³) sobre la superficie del terreno, medida en su Proyección Horizontal.

PAGO

Las cantidades aceptadas, medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio del contrato por unidad de medida por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación, aceptado por el Supervisor y según lo dispuesto. El pago de esta partida será compensación total por el trabajo prescrito en esta sección: provisión de material adecuado, transporte, colocación, herramientas, equipo, riego y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Suministro de extracción y almacenamiento de la capa superficial del suelo	Metro Cúbico (m ³)

REPOSICIÓN DE TOP SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la provisión y colocación de una capa superficial de suelo o también en la colocación de una capa superficial de suelo conservado. Esta última se refiere a una capa hecha con el material excavado de los trabajos de la carretera y conservado del suelo extraído para la construcción de las instalaciones auxiliares.

La aplicación de este trabajo se producirá en la actividad de restauración de suelo original y en la de revegetación de áreas, que son medidas físicas y biológicas a tomar en el manejo de problemas de erosión y de estabilidad de suelos según lo indique los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor.

La selección de ejecución de esta partida significa que el proyectista ha verificado las características topográficas del lugar y la posibilidad de ejecución de esta partida tal como se especifica a continuación:

MATERIALES

Se distinguen dos tipos de materiales de capa superficial a usar:

(a) Material suministrado

El que demuestre condiciones para siembra y crecimiento de plantas nativas, de acuerdo al cumplimiento de las siguientes características:

Textura

Materia orgánica, MTC E 118	3 a 10%
Arena, MTC E 109.....	20 a 70 %
Cieno, MTC E 109	10 a 60%
Arcilla, MTC E 109.....	5 a 30%
pH, MTC E 129.....	6 a 8

Las referencias AASHTO arriba indicadas se refieren a métodos de ensayo de materiales que deberán emplearse para la verificación de las Carreteras características de los materiales conformantes. Una breve descripción de estos métodos es como sigue:

MTC E 118: Este método conocido como de pérdida por ignición, determina la oxidación cuantitativa de materia orgánica en suelos y proporciona una estimación válida del contenido orgánico.

MTC E 109: Este método de análisis mecánico de suelos describe el procedimiento para la determinación cuantitativa de la distribución por dimensión de partículas en suelos.

MTC E 129: Este método describe el procedimiento y aparatos de medición para la determinación de un valor pH que podría ser usado en posible ensayo de corrosión en el caso de que se quisiera obtener una medida suplementaria de la resistividad del suelo.

(b) Material conservado

Material excavado y conservado de los trabajos de construcción de carretera y que es apropiado para el crecimiento de sembríos o vegetación nativa del lugar.

REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Preparación de Área

Alisar todas las pendientes y áreas disturbadas a ser cubiertas por esta capa superficial de suelo. De ser necesario se deberán efectuar rellenos de hondonadas, depresiones o zonas excavadas hasta alcanzar niveles sobre los que se colocará la capa superficial de suelo. Escarificar pendientes 1:3 con drenaje natural evitando zonas en que se pueda ocasionar acumulación de agua o acondicionar el área a una profundidad de 100 milímetros.

Colocación de Capa Superficial de Suelo

Notificar al Supervisor con anterioridad de 07 días el comienzo de la colocación de capa superficial de suelo. No colocarla cuando el suelo del lugar o el material de la capa misma esté congelada, excesivamente húmeda o en alguna otra condición que vaya en detrimento del trabajo. Hacer uso de todo el material de suelo conservado para cubrir el suelo original y continuar de ser el caso con la colocación de la capa superficial de suelo con material conservado antes que la capa superficial de suelo con material suministrado. Durante la ejecución de las operaciones de traslado y de extensión del material mantener las superficies de la carretera limpia.

Extender esta capa superficial de suelo a una profundidad tal que, luego de su asentamiento proporcione la profundidad requerida indicada en el proyecto. Desintegrar los terrones o montículos existentes del material de suelo con equipo apropiado de modo de obtener una textura uniforme. Remover y disponer los terrones que no se han desintegrado, piedras de dimensión mayor a 50 milímetros, raíces u otros elementos extraños según lo.

Compactar esta capa superficial después de su colocación usando un rodillo pata de cabra o tractor de orugas u otro equipo similar aprobado por el Supervisor. Hacerlo en forma perpendicular al flujo natural de agua.

Aceptación

El material suministrado para capa superficial de suelo será evaluado por el supervisor y de ser necesario personal externo, durante el cumplimiento de

ejecución de esta partida y de conformidad a los resultados de aplicación de los métodos de ensayo MTC indicados, a ser entregado por el Contratista al Supervisor.

El material conservado será evaluado mediante inspección visual hecha por el Supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida.

La colocación de la capa superficial de suelo será evaluado siguiendo las indicaciones proporcionadas en la presente especificación.

MEDICIÓN

El suministro y la colocación de la capa superficial del suelo y colocación de la capa superficial de suelo conservado, se mide por:

- Metro Cuadrado sobre la superficie del terreno, medida en su Proyección Horizontal.

PAGO

Las cantidades aceptadas, medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio del contrato por unidad de medida por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación, aceptado por el Supervisor. El pago de esta partida será compensación total por el trabajo prescrito en esta sección: provisión de material adecuado, transporte, colocación, herramientas, equipo, riego y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Suministro y Colocación o Preparación de Capa superficial de Suelo	Metro Cuadrado(m2)

READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS DE RIO

READECUACIÓN AMBIENTAL DE CANTERAS DE CERRO

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consisten en la recuperación morfológica de las condiciones originales dentro de lo posible de las canteras que han sido explotadas por el Contratista para la construcción de carreteras, incluyendo la conservación del material orgánico extraído antes de la explotación y debidamente conservado, la plantación o reimplante de pastos y/o arbustos y recomposición de la capa vegetal o materia orgánica, según sea el caso.

Se incluye también el tratamiento adecuado de los taludes de corte de canteras, demoliciones de estructuras temporales, eliminación de rampas de acceso, materiales de desechos, mejoramiento de cauces si corresponde, y todo trabajo que permita recuperar la morfología de las zonas explotadas como canteras.

Mediante el uso de maquinaria se buscará dejar las canteras en condiciones que no provoquen riesgo ambiental alguno. No deberá quedar cortes pronunciados, ni zanjas o cauces profundos. Los accesos efectuados para su explotación serán disimulados. Esta partida contempla exclusivamente la reconfiguración de la morfología de las zonas de canteras, utilizando para tal fin la capa vegetal que el Contratista retiro de las zonas de explotación.

REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a la Recuperación Ambiental de todas las canteras afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.

Topografía

Las áreas afectadas correspondientes a las área de canteras, deben ser materia de levantamientos topográficos antes y después de la explotación según se estipula en la especificación Trazo y Replanteo referente a Canteras. Asimismo, se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haberse efectuado los trabajos de readecuación para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos.

Los planos topográficos deben incluir información sobre los volúmenes extraídos, los volúmenes de relleno para la readecuación ambiental, tipo de vegetación utilizada.

Adecuación de Canteras

Para cada cantera se deberá diseñar un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de manera de producir el menor daño al ambiente. Será diferente si se trata de explotar un lecho de río o quebrada, un promontorio elevado (cerros), una ladera o extraer material del subsuelo. Depende, también, del volumen que se va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material, pudiendo requerirse antes una previa selección del mismo, lo que origina desechos que luego es necesario eliminar. Se deberá seguir las estipulaciones que al respecto se incluye en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Aquellas canteras que no van a ser posteriormente utilizadas para la conservación de la carretera deben ser sometidas a un proceso de reacondicionamiento, tratando en lo posible de adecuar el área intervenida a la morfología del área circundante. Dependiendo del sistema de explotación adoptado, las acciones que deben efectuarse son las siguientes: nivelación de los lechos de quebradas o ríos afectados, eliminación de las rampas de carga; peinado y alisado o redondeado de taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores deslizamientos; eliminación del material descartado en la selección (utilizarlo para rellenos) y revegetación total del área intervenida, utilizando el suelo orgánico retirado al inicio de la explotación y que debe haber sido guardado convenientemente.

Se deberá evitar dejar zonas en que se pueda acumular agua y de ser posible se deberá establecer un drenaje natural.

En las canteras que van a ser posteriormente utilizadas sólo hay que efectuar un trabajo menor para evitar posibles derrumbes cuando se explotan laderas, trabajo que muchas veces se hace paralelamente con la extracción del material. En el caso, de haber usado el lecho de un río o quebrada, dependiendo del volumen extraído, puede bastar una rápida nivelación del cauce y luego adoptar una explotación superficial del lecho en un área más extensa.

Caminos de acceso y desvíos.

Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a las canteras también deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y revegetarse el área afectada.

Los caminos de acceso y desvíos deberán quedar clausurados, exceptuando los que sirvan a canteras que serán usadas posteriormente, las que serán claramente delimitadas y señalizadas para evitar que se utilicen otras áreas para el acceso.

MEDICIÓN

La recuperación ambiental en canteras se medirá en metros cuadrados (m²), y en el se incluye los trabajos necesarios para restaurar las canteras en la forma especificada. Estos trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor y que hayan sido efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

PAGO

El pago se hará efectivo hasta el 50% del monto ofertado para la partida 907 A1/A2 "READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS", cuando los trabajos de recomposición se hayan efectuado en las canteras explotadas según lo dispuesto en las Disposiciones Generales. El 50% restante será cancelado al término de todos los trabajos de construcción de la carretera, cuando a juicio del Supervisor las áreas de recomposición no serán afectadas por la presencia de equipos del Contratista en etapa de desmovilización y/o trabajos que deba realizar el Contratista para el levantamiento de observaciones en el proceso de recepción de las obras. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

Incluye esta partida la demolición, remoción y posterior eliminación de demoliciones como rampas, muros, silos, etc, que deberá efectuar el Contratista en la zona de canteras.

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Readecuación Ambiental de Canteras de Río.	Metro Cuadrado (m ²)
Readecuación Ambiental de Canteras de Cerro.	Metro Cuadrado (m ²)

READECUACIÓN AMBIENTAL DEL PATIO DE MÁQUINAS

DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de las actividades de reacondicionamiento del área intervenida, almacenaje a los desechos de aceite en bidones y su respectiva eliminación. La restauración del área afectada contempla las siguientes tareas:

(a) Limpieza de desechos

Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el área intervenida, de patios de maquinarias tales como: envases de lubricantes, plásticos y todo tipo de restos no degradables, los cuales serán transportados al depósito de desechos respectivo y adecuado para tal fin.

(b) Eliminación de pisos

Esta tarea se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del material de ripio que corresponde al piso, el cual debe ser trasladado al depósito de desechos diseñado en la zona.

(c) Recuperación de la morfología

Se procede al renivelado del terreno alterado con una motoniveladora, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante.

(d) Colocado de una capa superficial de suelo orgánico

Una vez recuperada la morfología del área alterada se procede a colocar la capa orgánica del suelo (20 - 25 cm.) que previo a su instalación fue retirada y almacenada adecuadamente.

(e) Revegetalización

Esta labor consiste en transplantar en todo el área disturbada, la especie nativa de la zona, propagándola vegetativamente mediante plantas, las cuales serán acondicionadas en forma de “champas”.

(f) Almacenaje de Aceites Quemado en Bidones

El aceite quemado que se extrae de las maquinarias y vehículos periódicamente deben ser dispuestos en bidones, las cuales deben ser conservados hasta su eliminación.

(g) Eliminación de Bidones

Los restos de aceites que fueron almacenados en bidones deben ser trasladados cuidadosamente a los centros poblados más cercanos para su reciclaje.

PAGO

Se efectuara al precio unitario del contrato para la partida 907.B2 “READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAQUINAS”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Readecuación Ambiental del Patio de Maquinas.	Metro Cuadrado (m2)

READECUACIÓN AMBIENTAL DE PLANTAS DE TRITURACIÓN
DESCRIPCIÓN

Esta partida considera la ejecución de las siguientes acciones:

Eliminación de materiales de desecho

Escarificado de áreas afectadas

Se recogerán todos los derrames de asfalto y mezcla producidos, así como la remoción de construcciones provisionales realizadas para colocar la planta de asfalto y chancadora.

Estas zonas contaminadas deben ser removidas hasta un nivel de 10 cm. por debajo del nivel inferior contaminado y colocados en montículos para su traslado al botadero.

Eliminación del suelo afectado

Se hará en base a limpiezas periódicas semanales durante toda la ejecución de la obra, siendo estos materiales trasladados y tapados en los depósitos de desechos designados para tal fin dentro del botadero; cuya superficie final será impermeabilizada con una capa de arcilla de 10 cm. de espesor, compactando con rodillo el área tratada. De modo que permita darle el acabado final acorde con la conformación del botadero general.

(a) Recuperación de la morfología

Se debe renivelar el terreno ocupado por las plantas de asfalto y chancadora con una motoniveladora y/o cargador frontal, hasta restaurado de acuerdo al relieve del entorno.

(b) Revegetalización del área intervenida

Al término de los trabajos mencionados anteriormente se deberá revegetalizar el área utilizada y zonas aledañas con la especie nativa de la zona, propagada vegetativamente mediante “champas”.

MEDICIÓN

La medición es metro cuadrado (m²) cuando las áreas utilizadas para ubicar la planta de asfalto y chancadora sean recuperados en su totalidad con aprobación del Supervisor.

PAGO

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida 907.A3 “READECUACION AMBIENTAL DE PLANTAS DE TRITURACION Y DE ASFALTO”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
907.A3 Readecuación Ambiental de Plantas de Trituración y de Asfalto	Metro Cuadrado (m ²)

READECUACIÓN AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consisten en la recuperación de las condiciones originales dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas por la construcción del camino. Entre estas se tienen: Las áreas de canteras Los campamentos y almacenes Los patios de máquinas Los plantas de zarandeo y de trituración Los caminos provisionales (accesos y desvíos) El derecho de vía; y, Otras instalaciones en que las actividades constructivas hayan alterado el entorno ambiental. Asimismo, se deberán recuperar aquellas áreas donde provisionalmente se han depositado elementos contaminantes. El Contratista tomara en consideración todas las previsiones del caso de manera que su trabajo no afecte el paisaje alrededor de la obra. Dentro de esa condición, deberá tomar todos los recaudos de manera que el proceso de revegetación que se realice logre la recuperación, restauración e integración paisajística de las áreas afectadas por la obra en su entorno, y, mejore el impacto visual de la obra vial.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a la Recuperación Ambiental de todas las áreas afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.

CAMPAMENTOS

La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento del campamento. Las principales acciones a llevar a cabo son:

- Eliminación de desechos
- Clausura de silos y rellenos sanitarios
- Eliminación de pisos de concreto u otro material utilizado
- Recuperación de la morfología del área y revegetación, si fuera el caso.

En algunos casos, puede existir la posibilidad de aparición de asentamientos humanos precarios alrededor de los campamentos; en tal sentido, se requiere la aplicación de medidas para evitar dichos desarrollos poblacionales. En este caso, se efectuarán las coordinaciones necesarias con la población y con las autoridades de gobierno para impedir su localización en áreas aledañas a las que fueron previamente seleccionadas como campamentos para evitar el desarrollo probable de asentamientos poblacionales precarios en base a la localización de dichos campamentos.

MEDICIÓN

La Recuperación Ambiental de Canteras, campamentos, plantas de zarandeo, de trituración y de concreto, campamentos, almacenes, patios de maquinaria y otras instalaciones será medida en metros cuadrados (m2).

PAGO

El pago de la Recuperación Ambiental de Áreas Afectadas se hará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
Restauración de patio de campamento	Metro Cuadrado (m2)

REFORESTACIÓN EN DME

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en preparación del suelo, para luego sembrar planta nativas de la zona del proyecto.

La aplicación de este trabajo se producirá sobre las áreas usadas anteriormente como Depósitos de Material Excedente producidas durante la ejecución del

proyecto, en los sitios indicados en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor.

MATERIALES

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales e insumos para la ejecución de los trabajos, tales como:

- Planta Nativas, como tara, guarangos y otras plantas de la zona. Deberá dárselos riego por medio de camiones cisterna.
- Agua.

REQUERIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Preparación del Terreno

Nivelar el área de sembrado según alineamiento y pendiente establecida en el diseño del proyecto. Remover las malezas, tronquillos, piedras de 50 milímetros de diámetro o mayores y algún otro escombros que esté en detrimento a la aplicación, crecimiento o mantenimiento de la planta.

Riego

Humedecer las áreas a sembrar antes del sembrado y mantener la humedad hasta 10 días después de la plantación.

Protección y cuidados de Áreas

Proteger y cuidar las áreas de sembrado incluyendo riego cuando sea necesario, hasta su aceptación final. Reparar todo daño a áreas de sembrado ocasionado por tráfico peatonal o vehicular o por otras causas se procederá al resembrado.

Aceptación

Las Plantas serán evaluadas mediante inspección visual del Supervisor durante la ejecución de esta partida y mediante el certificado de control de calidad del productor a ser entregado por el Contratista al Supervisor.

La revegetación culminará cuando se halla cubierto de vegetación en más de un 85% de la cobertura original.

MEDICIÓN

Medir el área de sembrado y la cubierta retenedora de humedad por hectárea de superficie de terreno.

PAGO

Las cantidades aceptadas y medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio del contrato por unidad de medida según el caso de partidas de pago descrita líneas abajo, conformantes del presupuesto oferta. El pago será compensación total por el trabajo prescrito en esta sección, incluyendo el riego periódico para establecer y mantener las plantas nativas.

El pago se hará bajo las siguientes formas de partidas según lo indique el presupuesto del proyecto:

Ítem de Pago	Unidad de Pago
902.A Revegetación	Hectárea (Ha)

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN

CONSTRUCCIÓN DE LOSA Y TRAMPA ATRAPA GRASAS

DESCRIPCIÓN

La trampa de grasas consiste en un pequeño tanque o caja cubierta, provista de una entrada sumergida y de una tubería de salida que parte cerca del fondo. Tiene por objeto interceptar las grasas y jabones presentes en las aguas negras que, de no eliminarse, continuarían hacia el sistema de tratamiento, haciéndolo impermeable y menos eficiente.

Una trampa o interceptor de grasa se diseña para separar físicamente la grasa y los sólidos de las aguas residuales. Cuando las aguas residuales entran en una trampa o interceptor, el agua se va más despacio y las partículas de la grasa, que son más ligeras que el agua, se unen y flotan para arriba dentro el tanque. Las partículas sólidas más pesadas se colocan en el fondo.

El orificio de la trampa o interceptor se localiza cerca del centro del tanque para evitar que la grasa y los sólidos pasen a través del tanque. A mayor tiempo que las aguas residuales permanezcan en la trampa o interceptor de grasa, mejor será la separación.

Mientras que las capas de grasa y de sólidos aumentan, el tiempo de la retención en el tanque se reduce, la separación es menos completa y la grasa y los sólidos se permiten pasar a través del tanque.

La trampa de grasas estará ubicada en un sitio accesible y de fácil limpieza. En el sitio de campamento estará localizada entre las tuberías que conducen aguas de cocina o lavaderos y el tanque séptico; en el patio de maquinarias estará después de la cuneta perimetral que lo encierra.

La trampa de grasas se debe limpiar regularmente y el producto obtenido de grasas y aceites deben ser tratadas como los residuos líquidos peligrosos, los cuales se recolectarán, almacenarán y se dispondrán con los aceites y grasas de las otras instalaciones y serán llevadas a plantas de tratamiento o a rellenos de seguridad dispuestos por DIGESA.

DISEÑO. Para el diseño e las trampas de grasas y aceites se ha de tener en cuenta:

- Determinar el caudal a tratar
- Calcular el volumen de aguas que se va a descargar (efluente), el cual se estima es aproximadamente el 75% de la capacidad de la trampa, ya que el resto es ocupado por los accesorios dentro del depósito.
- Estimar el tiempo de vaciado del depósito, máximo dos minutos.
- Diseñar hidráulicamente el interceptor para garantizar el paso del caudal calculado, dándole un tiempo de retención conveniente para que se produzca la separación.

La trampa de grasas y aceites estará comunicada mediante un tubo cuya batea estará colocada justamente en el nivel máximo de aguas y que permitirá el paso del aceite recuperado hacia la cámara de recolección de aceites.

Para la determinación del volumen de diseño de las aguas de escorrentía con posibilidad de contaminarse con aceites se tienen los siguientes datos tipo, obtenidos del análisis de varios proyectos.

Tabla xx Áreas típicas de escorrentía

ÁREA	ÁREA (m ²)
Diques para equipo perforación, motobomba, bentonita y planta eléctrica	4
Dique para combustibles	16
Trampa de grasas	2
Taller de mantenimiento	20
TOTAL	42

Para calcular el caudal de agua a tratar, se aplica la fórmula:

$$Q = C*i*A$$

Dónde:

i : 30 mm/hora. Se considera normal para una zona de alta pluviosidad

C: 0.85 Coeficiente de escorrentía

A: Área aferente de aguas de lluvias con contenido de aceite que sería la más crítica.

Construcción: La trampa de grasas y aceites y la cámara de recolección de aceite recuperado se construirán con cemento de manera que el líquido no filtre el suelo. La tubería de entrada y salida y los accesorios requeridos serán en tubería PVC. Debido a su corto período de vida útil no se justifican mejores especificaciones en su construcción.

RIEGO DE ZONA DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN

Las obras de construcción, transporte de materiales, movimiento de tierras, traslado de maquinarias generan impactos negativos como la emisión de material particulado, lo cual significa riesgo para la salud humana y del ambiente por la contaminación del aire. Para evitar estos impactos negativos, se regará continuamente, con la ayuda de un camión cisterna, la zona en la que se está trabajando de manera que se estará protegiendo la salud de los trabajadores

y de las demás personas que transiten por esos lugares. Esta partida consiste en extraer y transportar agua para el afirmado y en la aplicación uniforme sobre el área de trabajo.

Método de ejecución

Se utilizará un camión cisterna con motobomba incluida para la extracción y transportes de agua a obra. La cantidad de agua de riego y el número de pasadas necesarias se determinará de acuerdo al tiempo (lluvia o sol) y a la intensidad del material que se quiera regar.

MEDIDA

La unidad para la presente partida será metros cuadrados (m²) de espacio regado.

PAGO

Ítem de pago	Unidad de pago
Riego en zona de trabajo	Metros cuadrados (m ²)

MATERIALES Y EQUIPOS

Se usará un camión cisterna, mangueras, y los instrumentos necesarios para poder mitigar el riesgo de contaminación por material particulado.

ADQUISICIÓN DE CONTENEDORES

DESCRIPCIÓN

Durante las actividades de la Construcción, las principales fuente de desechos sólidos serán los provenientes de campamentos de obra (oficinas, talleres, etc). Los contenedores son instrumentos que sirven para la correcta disposición de los Residuos sólidos que se producen en el proyecto. Según su origen los residuos son:

Residuos provenientes de los campamentos.- Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los campamentos, constituidos por restos de alimentos, papeles, botellas, embalajes en general, latas, cartón, restos de aseo personal y otros similares.

Residuos de las actividades de construcción vial.- Son aquellos fundamentalmente inertes, que son generados en las actividades de Conservación Vial, tales como residuos de madera, fierro, clavos y otros.

Residuos de las actividades de desbroce.- Son los residuos vegetales provenientes de las actividades de desbroce, en los sectores donde la vegetación haya invadido la calzada de la vía.

Materiales excedentes de Obra.- Son aquellos residuos provenientes de los movimientos de tierra realizados para la construcción y que no son utilizados para las actividades de rellenos con material propio.

Al respecto, a fin de lograr un procedimiento adecuado para el manejo de residuos sólidos, se debe considerar lo siguiente:

Capacitación sobre Residuos Sólidos:

Un elemento clave para lograr el manejo adecuado de los residuos sólidos, será la capacitación de todos los miembros del personal sobre prácticas seguras de manejo de residuos; por lo general, produce buenos resultados y ahorros al Contratista.

Por ejemplo, si se identifican los materiales que pueden ser reciclados, los trabajadores serán de gran ayuda para diferenciar los materiales y no mezclarlos indiscriminadamente con los materiales que serán dispuestos en lugares propicios.

Depósitos de Residuos Sólidos:

Los depósitos para residuos sólidos deberán ubicarse en las áreas de trabajo y áreas de almacenamiento, para fomentar la disposición apropiada y no dispersarlos sobre el suelo; estos depósitos deberán estar distribuidos en todas estas áreas.

Los depósitos para la disposición temporal de residuos estarán dispuestos con su respectiva tapa, a fin que los residuos no sean expuestos a la intemperie (lluvias y/o sol), evitando la generación de vectores infecciosos que atenten contra la salud del personal de obra y población local.

Estos lugares de almacenamiento provisional deben de estar techados y con pisos de cemento y con bordillos como precaución de derrames de residuos líquidos peligrosos. Estas áreas deben también estar cercadas y señalizadas.

Prácticas para la Minimización de Residuos Sólidos:

Las prácticas para la minimización de residuos sólidos, incluyen la reducción de fuentes generadoras de residuos sólidos (Ej. Campamentos, talleres) y la reutilización de insumos o productos. Dichas prácticas, incluyen los siguientes aspectos:

Compra de productos con un mínimo de envolturas. (Ej.: productos comestibles y papel).

Utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (Ej.: herramientas de trabajo y artefactos durables).

Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (Ejemplo: botellas vs. latas).

Utilizar menos recursos (Ejemplo fotocopiar y utilizar ambos lados de papel, etc.).

Incrementar el contenido de materiales reciclados de los productos (por ejemplo, buscar artículos que sean fácilmente aceptados por los centros locales de reciclaje, botellas, cartones, etc.).

Procedimientos de Reciclaje de Residuos Sólidos:

El reciclaje de materiales será realizado cuando sea posible; para tal caso, el Contratista deberá contactarse con empresas o instituciones que realicen actividades de reciclaje. Si tales centros son localizados y contratados, todo el papel, madera, plásticos y otros desperdicios secos deberán ser recolectados en depósitos claramente identificados y almacenados para ser transportados a esos centros siempre que sea posible.

Por lo tanto, el contratista tiene la obligación de agenciarse de contenedores para la deposición correcta de los residuos que se generen durante el proyecto. Los colores serán de acuerdo a lo establecido, según el siguiente cuadro:

Color de recipiente	Almacenaje
Amarillo	Metales
Azul	Papeles y cartones
Blanco	Plástico (bolsas y envases plásticos, cubiertos descartables, etc.)
Verde	Vidrio (botellas, vasos y cualquier vidrio que no contenga insumos peligrosos)
Marrón	Residuos orgánicos, restos de la preparación de alimentos, de comida, de jardinería, virutas de madera, aserrín o similares.
Rojo	Residuos peligrosos (pilas, baterías, toners, envases de aerosoles, recipientes de pinturas, cartuchos de tinta de impresoras, filros usados de equipos, residuos semi-sólidos, etc).

Fuente: NTP 900.058-2005.: Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos sólidos.

MATERIALES

El contratista comprará los depósitos según los colores

UNIDAD

Se medirá por unidad (cada contenedor representará a la unidad)

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Ubicación de los contenedores

Los contenedores serán ubicados según opinión del especialista ambiental, de preferencia al lado del campamento, en el patio de máquinas, en ciertos trayectos de la carretera.

Bases de Pago

El pago se hará por la unidad de contenedor al respectivo precio unitario del contrato por toda la adquisición y ubicación ejecutada de 12

ÍTEM DE PAGO	UNIDAD DE PAGO
Señal Ambiental Temporal.	Unidad (und)
Señal Ambiental Permanente.	Unidad (und)

✓ **METRADOS**

PLANILLA DE METRADOS

TESIS	Diseño de infraestructura vial cruce aeropuerto - Mirador de Huancaurco, distrito de Huancas, provincia de Chachapoyas, Amazonas- 2019.		
FECHA	Octubre del 2019		
PARTIDA N°	RESUMEN DE METRADOS		
01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD	glb	1.00
01.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00
01.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	glb	1.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00
02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	6.84
02.03	MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE TRABAJOS	glb	1.00
02.04	CAMPAMENTO DE OBRA	glb	1.00
02.05	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS Y FUENTE DE AGUA	km	9,988.38
02.06	DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA	m3	28,426.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	0.67
03.02	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	64,440.40
03.03	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	m3	25.00
03.04	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA FIJA	m3	12.00
03.05	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	1,527.78
03.06	REMOCION DE DERRUMBES	m3	1,800.00

03.07	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	83,203.00
03.08	CONTROL TOPOGRÁFICO	km	16.97
03.09	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	13,042.05
03.10	BANQUETAS DE TERRENO NATURAL	m3	300.00
03.11	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	54,714.72
03.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	77,328.48
04	PAVIMENTO FLEXIBLE		
04.01	SUB BASE GRANULAR	m3	19,142.40
04.02	BASE GRANULAR	m3	17,228.16
04.03	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	m2	95,802.00
04.04	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA CON PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - N° 4	m2	95,802.00
04.05	MORTERO CON EMULSION ASFALTICA (SLURRY SEAL) E=18MM	m2	95,802.00
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
05.01	ALCANTARILLAS		
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	234.00
05.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	234.00
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	468.00
05.01.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3	822.71
05.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	234.00
05.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	398.31
05.01.03	ALCANTARILLAS DE TUBERIA METALICA CORRUGADA		
05.01.03.01	BASE GRANULAR PARA ESTRUCTURAS - ALCANT. TMC	m3	69.69
05.01.03.02	TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DE 36" DE DIÁMETRO	ml	156.00
05.01.04	CABEZALES DE ALCANTARILLAS		
05.01.04.01	CONCRETO CLASE D (F'C = 210 KG/CM2)	m3	50.53
05.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	261.17

05.01.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,935.22
05.01.04.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO TIPO MEMBRANA EN CABEZALES	m2	237.22
05.01.05	REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS		
05.01.05.01	CONCRETO CLASE I (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.M.)	m3	70.32
05.02	CUNETAS Y ZANJAS REVESTIDAS DE CONCRETO		
05.02.01	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO		
05.02.01.01	CUNETETA TRIANGULAR	ml	12,300.00
05.02.01.02	CUNETETA RECTANGULAR CON REJILLA	ml	880.00
05.02.02	ZANJAS DE CORONACION		
05.02.02.01	ZANJA DE CORONACION	ml	150.00
05.03	BADENES		
05.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	402.00
05.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	763.80
05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.03.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3	458.28
05.03.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	120.89
05.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	549.94
05.03.03	BADENES DE CONCRETO		
05.03.03.01	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.)	m3	78.26
05.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	138.80
05.03.03.03	JUNTAS ASFALTICAS	ml	0.30
05.03.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M.	m2	51.20
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
06.01	MUROS DE CONTENCION		
06.01.01	MURO DE CONTENCION TIPO I		
06.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
06.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	882.00

06.01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	882.00
06.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.01.01.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,771.20
06.01.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	882.00
06.01.01.02.03	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3	176.40
06.01.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	318.50
06.01.01.03	CONCRETO SIMPLE		
06.01.01.03.01	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3	342.00
06.01.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2	508.00
06.01.01.03.03	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3	294.00
06.01.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2	1,727.00
06.01.01.04	DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN		
06.01.01.04.01	TUBERIA PVC D=3"	ml	509.60
06.01.01.04.02	GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3	236.22
06.01.01.05	JUNTAS		
06.01.01.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml	80.56
06.01.01.05.02	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @3.00m.	ml	375.00
06.01.01.06	OTROS		
06.01.01.06.01	GEOTEXTIL	m2	735.00
06.01.01.06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	882.00
06.01.02	MURO DE CONTENCIÓN TIPO II		
06.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
06.01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	756.00
06.01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	756.00
06.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.01.02.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,419.20
06.01.02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	756.00
06.01.02.02.03	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3	151.20

06.01.02.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	283.50
06.01.02.03	CONCRETO SIMPLE		
06.01.02.03.01	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3	378.00
06.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2	281.20
06.01.02.03.03	CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3	337.50
06.01.02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2	1,225.00
06.01.02.04	DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN		
06.01.02.04.01	TUBERIA PVC D=3"	ml	292.50
06.01.02.04.02	GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3	135.70
06.01.02.05	JUNTAS		
06.01.02.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml	75.00
06.01.02.05.02	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @3.00m.	ml	297.00
06.01.02.06	OTROS		
06.01.02.06.01	GEOTEXTIL	m2	675.00
06.01.02.06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	756.00
07	TRANSPORTE		
07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DIST>1KM	m3k	20,711.79
07.02	TRANSPORTE DE DESECHOS Y EXCEDENTES A DME DIST>1KM	m3k	191,501.78
07.03	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA DIST>1KM	m3k	14,706.53
08	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
08.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	28.00
08.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	9.00
08.03	SEÑAL INFORMATIVA (2.00x0.50m)	und	2.00
08.04	POSTE DE KILOMETRAJE	und	7.00
08.05	POSTE DELINEADOR	und	150.00
08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,222.45
08.07	GUARDAVIAS METALICAS	ml	2,190.00
08.08	PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	100.98

08.09	RETIRO DE PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLAMENTARIA EXISTENTE	und	4.00
09	PROTECCION AMBIENTAL		
09.01	PROGRAMA DE ABANDONO		
09.01.01	RETIRO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE TOP - SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	m2	29,000.00
09.01.02	REPOSICIÓN DE TOP SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	m2	29,000.00
09.01.03	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE RIO	m2	10,000.00
09.01.04	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE CERRO	m2	10,000.00
09.01.05	READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAQUINAS	m2	2,000.00
09.01.06	READECUACION AMBIENTAL DE PLANTAS DE TRITURACION	m2	25,000.00
09.01.07	READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO	m2	415.00
09.01.08	REFORESTACION EN DME	ha	2.00
09.02	PROGRAMA DE PREVENCION Y/O MITIGACION		
09.02.01	CONTRUCCION DE LOSA Y TRAMPA ATRAPA GRASAS	und	1.00
09.02.02	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	m2	52,730.00
09.02.03	ADQUISICION DE CONTENEDORES	glb	1.00
09.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL		
09.03.01	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	und	8.00



PLANILLA DE METRADOS

1

Diseño de infraestructura vial cruce aeropuerto - mirador de Huancaurco, distrito de Huancas, provincia de Chachapoyas, Amazonas -2019.

FECHA

Octubre del 2019

PARTIDA N°

02.01

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

A.- MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO

EQUIPO	PESO (TON) UND	CAN TIDA D	PES O TOT AL	N° VIAJES			
				Cam a Baja 25 Ton.	Cama Baja 18 Ton.	Camión Platafo rma 19 Ton.	Sem i- Trai ler 35 Ton .
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	16.59	2.00	33.17		2		
CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	20.83	1.00	20.83	1			
CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h (*)	39.00	1.00	39.00	1.00	1.00		
EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	23.40	2.00	46.80	2			
MINICARGADOR 70 HP	2.60	1.00	2.60				
MOTONIVELADORA DE 145- 150 HP	13.54	1.00	13.54		1		
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP 10-16'	12.00		0.00		0		
PLANTA ASFALTO EN CALIENTE 60-115 ton/h (*) (**)	60.00		0.00		0	0	0
PLANTA DOSIFICADORA (*)	7.00		0.00	0			
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101- 135HP 10-12 ton	11.10	1.00	11.10	1			
RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 135 HP 9.26 ton	9.00	1.00	9.00				
RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 111- 130HP 9-11 ton	11.00	1.00	11.00				
TRACTOR DE ORUGAS DE	14.90	1.00	14.90	1			

140-160 HP							
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	20.52	1.00	20.52	1			
ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP (*)	7.00	1.00	7.00		1		
RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	9.00	1.00	9.00		1		
FAJA TRANSPORTADORA 18"x40" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 TON/H (***)	4.00	5.00	20.00	1			
GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW (***)	1.70	1.00	1.70				
GRUPO ELECTROGENO 380 HP 250 KW (***)	2.70	1.00	2.70				
GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW (***)	1.50	1.00	1.50				
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	2.30	1.00	2.30				
COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	5.00	1.00	5.00				
ESPARCIDORA DE AGREGADOS	10.00	1.00	10.00		1		
TRACTOR DE TIRO MF 290/4	5.00	1.00	5.00		1		
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	1.50	2.00	3.00				
Total de viajes				8.00	8.00	0.00	0.00
Duración del viaje IDA (HM)				33	33	33	33
FRV : Factor de Retorno al Vacío (D.S. N° 010-2006-MTC)				1.00	1.00	1.00	1.00
Costo de alquiler de Equipo (S./ HM)				227.00	225.79	225.79	228.17
MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)				59,201.60	58,886.03		
DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)				59,201.60	58,886.03		
SEGUROS DE TRANSPORTE				2,960.08	2,944.30		
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO (S./)					242,079.65		

(*) D.S N° 010-2006/MTC del 26.03.06

Origen / Destino	Distancia Real (Km.)	Velocidad (Km./h)	Tiempo (Horas)
Lima - Huancas	1,950.00	60.00	32.50
Huancas -Obra	5.00	50.00	0.10
TOTAL	1,955.00		32.60



PLANILLA DE METRADOS

TESIS	Diseño de infraestructura vial cruce aeropuerto - mirador de Huancaurco, distrito de Huancas, provincia de Chachapoyas, Amazonas - 2019.		
FECHA	Octubre del 2019		
PARTIDA N°	03.01	RESUMEN - DESBROCE Y LIMPIEZA	
PROGRESIVAS		TOTAL	TOTAL
Desde	Hasta	AREA LADO IZQUIERDO	AREA LADO DERECHO
km 0+000	km 1+000	645.00	645.00
km 1+000	km 2+000	750.00	750.00
km 2+000	km 3+000	705.00	705.00
km 3+000	km 4+000	182.00	260.00
km 4+000	km 5+000	350.00	500.00
km 5+000	km 6+000	287.00	287.00
km 6+000	km 7+000	325.50	325.00
km 7+000	km 8+000	285.00	285.00
km 8+000	km 9+000	637.00	637.00
km 9+000	km 10+000	287.00	287.00
km 10+000	km 10+113	38.50	38.50
SUB TOTAL		3,244.50	3,472.00
TOTAL (M2)		6,716.50	
TOTAL (Ha)		0.67	



PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO	Diseño de infraestructura vial cruce aeropuerto - Mirador de Huancaurco, distrito de Huancas, provincia de Chachapoyas, Amazonas- 2019.		
FECHA	Octubre del 2019		
PARTIDA N°	03.07	REFINE Y COMPACTACIÓN DE LA SUB RASANTE	
PROGRESIVAS		TOTAL	TOTAL
Desde	Hasta	AREA LADO IZQUIERDO	ÁREA LADO DERECHO
km 0+000	km 1+000	2,790.00	2,790.00
km 1+000	km 2+000	3,105.00	3,105.00
km 2+000	km 3+000	3,105.00	3,105.00
km 3+000	km 4+000	2,745.00	2,745.00
km 4+000	km 5+000	2,250.00	2,250.00
km 5+000	km 6+000	3,330.00	3,330.00
km 6+000	Km 7+000	3,600.00	3,600.00
Km 7+000	Km 8+000	2,700.00	2,700.00
Km 8+000	Km 9+000	1,800.00	1,800.00
Km 9+000	Km 10+000	2,970.00	2,970.00
Km 10+000	Km 10+113	90.00	90.00
SUB TOTAL		28,485.00	28,485.00

✓ PRESUPUESTO

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Costo al 01/11/2019

Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				28,796.00
01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD	g/b	1.00	5,000.00	5,000.00
01.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	g/b	1.00	21,055.00	21,055.00
01.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	g/b	1.00	740.00	740.00
02	TRABAJO PRELIMINARES				346,184.87
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	g/b	1.00	5,000.00	5,000.00
02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	6.84	4,164.66	28,486.27
02.03	MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE TRABAJOS	g/b	1.00	116,385.00	116,385.00
02.04	CAMPAMENTO DE OBRA	g/b	1.00	152,674.70	152,674.70
02.05	DERECHO DE EXTRACCION DE CANTERA	m3	28,426.00	1.50	42,639.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,008,797.48
03.01	DESBRUCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	0.67	6,280.00	4,207.60
03.02	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	64,440.40	4.69	302,225.48
03.03	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	m3	25.00	59.05	1,476.25
03.04	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA FIJA	m3	12.00	264.88	3,178.56
03.05	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	1,527.78	1.01	1,543.06
03.06	REMOCION DE DERRUMBES	m3	1,800.00	5.04	9,072.00
03.07	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	83,203.00	13.41	1,115,752.23
03.08	CONTROL TOPOGRAFICO	km	19.97	3,744.52	74,778.06
03.09	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	13,042.05	4.80	62,601.84
03.10	BANQUETAS DE TERRENO NATURAL	m3	300.00	4.19	1,257.00
03.11	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	54,714.72	1.28	70,034.84
03.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	77,328.48	4.69	362,670.57
04	PAVIMENTO FLEXIBLE				8,038,683.88
04.01	SUB BASE GRANULAR	m3	19,142.40	25.16	481,622.78
04.02	BASE GRANULAR	m3	17,228.16	27.03	465,677.16
04.03	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	m2	95,802.00	9.13	874,672.26
04.04	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA CON PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - N° 4	m2	95,802.00	36.98	3,542,757.96
04.05	MORTERO CON EMULSION ASFALTICA (SLURRY SEAL) E=18MM	m2	95,802.00	27.91	2,673,833.82
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				4,782,704.43
05.01	ALCANTARILLAS				618,028.24
05.01.01	TRABAJO PRELIMINARES				14,296.08
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	234.00	14.70	3,439.80
05.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	234.00	46.39	10,855.26
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				87,817.68
05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	468.00	115.36	53,988.48
05.01.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3	822.71	4.31	3,545.88
05.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	234.00	13.41	3,137.94
05.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	398.31	18.19	7,245.26
05.01.03	ALCANTARILLAS DE TUBERIA METALICA CORRUGADA				181,817.81
05.01.03.01	BASE GRANULAR PARA ESTRUCTURAS - ALCANT. TMC	m3	69.69	56.67	3,949.33
05.01.03.02	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR DE 36" DE DIAMETRO	ml	156.00	1,201.08	187,368.48
05.01.04	CABEZALES DE ALCANTARILLAS				181,273.36
05.01.04.01	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m3	50.53	958.90	48,453.22
05.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	261.17	346.25	90,430.11
05.01.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,935.22	26.09	50,489.89
05.01.04.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO TIPO MEMBRANA EN CABEZALES	m2	237.22	8.01	1,900.13

Fecha : 10/12/2019 04:14:54p.m.

Presupuesto

Presupuesto	0701011	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS	Costo al	01/11/2019
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
Lugar	AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.01.05	REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS				64,224.48
05.01.05.01	CONCRETO CLASE I (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.M.)	m3	70.32	771.11	54,224.46
05.02	CUNETAS Y ZANJAS REVESTIDAS DE CONCRETO				4,066,363.60
05.02.01	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO				4,066,433.00
05.02.01.01	CUNETA TRIANGULAR	ml	12,300.00	279.55	3,438,465.00
05.02.01.02	CUNETA RECTANGULAR CON REJILLA	ml	880.00	701.10	616,968.00
05.02.02	ZANJAS DE CORONACION				29,820.60
05.02.02.01	ZANJA DE CORONACION	ml	150.00	199.47	29,920.50
05.03	BADENES				188,322.89
05.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				41,342.08
05.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	402.00	14.70	5,909.40
05.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	763.80	46.39	35,432.68
05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,616.74
05.03.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3	458.28	4.31	1,975.19
05.03.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	120.89	41.04	4,961.33
05.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	549.94	4.69	2,579.22
05.03.03	BADENES DE CONCRETO				137,484.87
05.03.03.01	CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.)	m3	78.26	955.14	74,749.26
05.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	138.80	346.25	48,059.50
05.03.03.03	JUNTAS ASFALTICAS	ml	0.30	27.68	8.30
05.03.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M.	m2	51.20	286.09	14,647.81
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS				3,266,684.43
06.01	MUROS DE CONTENCIÓN				3,266,684.43
06.01.01	MURO DE CONTENCIÓN TIPO I				1,762,832.66
06.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				68,881.38
06.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	882.00	14.70	12,965.40
06.01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	882.00	46.39	40,915.98
06.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				96,688.03
06.01.01.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,771.20	13.21	23,397.55
06.01.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	882.00	13.41	11,827.62
06.01.01.02.03	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3	176.40	309.35	54,569.34
06.01.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	318.50	18.19	5,793.52
06.01.01.03	CONCRETO SIMPLE				1,381,837.79
06.01.01.03.01	CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3	342.00	955.14	326,657.88
06.01.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2	508.00	346.25	175,895.00
06.01.01.03.03	CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3	294.00	955.14	280,811.16
06.01.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2	1,727.00	346.25	597,973.75
06.01.01.04	DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN				130,883.40
06.01.01.04.01	TUBERIA PVC D=3"	ml	509.60	28.06	14,299.38
06.01.01.04.02	GRAVA DE 2" A 4" F/FILTRO	m3	236.22	493.54	116,584.02
06.01.01.05	JUNTAS				12,270.81
06.01.01.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 3.00m.	ml	80.56	42.60	3,431.86
06.01.01.05.02	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @ 3.00m.	ml	375.00	23.57	8,838.75
06.01.01.06	OTROS				78,871.34
06.01.01.06.01	GEOTEXTIL	m2	735.00	99.14	72,867.90
06.01.01.06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	882.00	6.92	6,103.44
06.01.02	MURO DE CONTENCIÓN TIPO II				1,602,881.88
06.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				48,184.04
06.01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	756.00	14.70	11,113.20

Fecha : 10/12/2019 04:14:54p.m.

Presupuesto

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 01/11/2019
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
06.01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	756.00	46.39	35,070.84
06.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				84,028.18
06.01.02.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,419.20	13.21	31,957.63
06.01.02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	756.00	13.41	10,137.96
06.01.02.02.03	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3	151.20	309.35	46,773.72
06.01.02.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	283.50	18.19	5,156.87
06.01.02.03	CONCRETO SIMPLE				1,204,824.42
06.01.02.03.01	CONCRETO CLASE J (F'c = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3	378.00	955.14	361,042.92
06.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2	281.20	346.25	97,365.50
06.01.02.03.03	CONCRETO CLASE J (F'c = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3	337.50	955.14	322,359.75
06.01.02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2	1,225.00	346.25	424,156.25
06.01.02.04	DRENAJE EN MURO DE CONTENCION				76,180.88
06.01.02.04.01	TUBERIA PVC D=3"	ml	292.50	28.06	8,207.55
06.01.02.04.02	GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3	135.70	493.54	66,973.38
06.01.02.05	JUNTAS				10,186.28
06.01.02.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml	75.00	42.60	3,195.00
06.01.02.05.02	JUNTAS DE CONTRACCION e=1/2" @3.00m.	ml	297.00	23.57	7,000.29
06.01.02.06	OTROS				72,161.02
06.01.02.06.01	GEOTEXIL	m2	675.00	99.14	66,919.50
06.01.02.06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	756.00	6.92	5,231.52
07	TRANSPORTE				87,104.62
07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DIST>1KM	m3k	20,711.79	0.40	8,284.72
07.02	TRANSPORTE DE DESECHOS Y EXCEDENTES A DME DIST>1KM	m3k	191,501.78	0.44	84,260.78
07.03	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DIST>1KM	m3k	14,706.53	0.31	4,559.02
08	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				807,837.87
08.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	28.00	328.18	9,189.04
08.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	9.00	273.34	2,460.06
08.03	SEÑAL INFORMATIVA (2.00x0.50m)	und	2.00	2,398.01	4,796.02
08.04	POSTE DE KILOMETRAJE	und	7.00	1,791.75	12,542.25
08.05	POSTE DELINEADOR	und	150.00	591.91	88,786.50
08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,222.45	12.30	27,336.14
08.07	GUARDAVIAS METALICAS	ml	2,190.00	298.15	652,948.50
08.08	PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	100.98	90.98	9,187.16
08.09	RETIRO DE PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLAMENTARIA EXISTENTE	und	4.00	98.00	392.00
09	PROTECCION AMBIENTAL				148,688.07
09.01	PROGRAMA DE ABANDONO				106,888.87
09.01.01	RETIRO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE TOP - SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	m2	29,000.00	0.81	23,490.00
09.01.02	REPOSICION DE TOP SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	m2	29,000.00	0.54	15,660.00
09.01.03	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE RIO	m2	10,000.00	1.21	12,100.00
09.01.04	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE CERRO	m2	10,000.00	1.21	12,100.00
09.01.05	READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAQUINAS	m2	2,000.00	1.45	2,900.00
09.01.06	READECUACION AMBIENTAL DE PLANTAS DE TRITURACION	m2	25,000.00	0.91	22,750.00
09.01.07	READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO	m2	415.00	1.45	601.75
09.01.08	REFORESTACION EN DME	ha	2.00	8,134.06	16,268.12
09.02	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACION				24,818.12
09.02.01	CONTRUCCION DE LOGA Y TRAMPA.ATRAPA GRASAS	und	1.00	1,504.22	1,504.22
09.02.02	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	m2	52,730.00	0.43	22,673.90
09.02.03	ADQUISICION DE CONTENEDORES	gib	1.00	140.00	140.00

Fecha : 10/12/2019 04:14:54p.m.

Presupuesto

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 01/11/2019
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
09.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL				18,400.08
09.03.01	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	und	8.00	2,425.01	19,400.08
	COSTO DIRECTO				18,621,870.68

	<h2>PRESUPUESTO</h2>
TESIS	Diseño de infraestructura vial cruce aeropuerto - mirador Huancaurco, distrito de Huancas, provincia de Chachapoyas, Amazonas- 2019
FECHA	OCTUBRE DEL 2019

COSTO TOTAL DE OBRA

Fecha del Presupuesto : 10/10/19

COSTO DIRECTO (C.D.)	S/. 19,521,970.56	
GASTOS GENERALES	S/. 1,875,926.65	9.61% x CD
UTILIDAD	S/. 1,952,197.06	10.00% x CD
	=====	
SUB TOTAL	S/. 23,350,094.27	
IGV (18.00 %)	S/. 4,203,016.97	
	=====	
COSTO DE OBRA	S/. 27,553,111.24	
SUPERVISIÓN DEL PROYECTO SIN IGV	S/. 763,862.00	3.27% x ST
SUPERVISIÓN DEL PROYECTO CON IGV	S/. 901,357.16	3.27% x VR
PACRI	S/. 450,000.00	1.52% PT
GESTION DEL PROYECTO	S/. 658,600.00	2.39% x VR
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	S/. 60,798.00	
ESTUDIOS DEFINITIVOS	S/. 21,000.00	
	=====	
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO SIN IGV	S/. 24,772,556.27	
<hr/>		
PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO CON IGV	S/. 29,644,866.40	

✓ ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S10

Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	01.01	(808701070306-0701011-01)	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD	Costo unitario directo por:		glb	5,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subcontratos							
0402100001	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD		glb	1.0000	5,000.00	5,000.00	5,000.00

Partida	01.02	(808701070304-0701011-01)	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	Costo unitario directo por:		glb	21,055.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Equipos							
0310010001	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR BLANCO		und	6.0000	45.00	270.00	
0310010002	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR AMARILLO		und	8.0000	35.00	280.00	
0310010003	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR ROJO		und	25.0000	35.00	875.00	
0310010004	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR ANARANJADO		und	100.0000	35.00	3,500.00	
0310010005	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR VERDE		und	8.0000	35.00	280.00	
0310010008	CAPOTA IMPERMEABLE PARA LLUVIA		und	100.0000	20.00	2,000.00	
0337010104	CASCO C/ VICERA PARA DESBROCE		und	2.0000	35.00	70.00	
0337600040	MANDIL DE PLASTICO		pza	10.0000	10.00	100.00	
0337620030	PROTECTOR DE OIDOS		pza	10.0000	8.00	80.00	
0337620031	PROTECTOR DE NARIZ (MASCARA) CON FILTRO		pza	100.0000	5.00	500.00	
0348760055	BOTINES DE SEGURIDAD (Cuero, suela antidesliz., puntera acero)		par	100.0000	85.00	8,500.00	
0348760057	GAFAS DE SEGURIDAD		und	100.0000	10.00	1,000.00	
0348760058	GUANTES DE SEGURIDAD - CUERO		par	100.0000	6.00	600.00	
0348760059	CHALECO DE SEGURIDAD C/ CINTAS REFLECTIVAS		pza	100.0000	30.00	3,000.00	
							21,055.00

Partida	01.03	(808701070302-0701011-01)	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	Costo unitario directo por:		glb	740.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Equipos							
0348760060	BOTIQUIN BASICO DE PRIMEROS AUXILIOS		und	4.0000	100.00	400.00	
0348760061	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC - 12 KG		und	2.0000	80.00	160.00	
0348760062	CAMILLA PARA EMERGENCIAS		und	4.0000	45.00	180.00	
							740.00

Partida	02.01	(801101010108-0701011-01)	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	Costo unitario directo por:		glb	5,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subcontratos							
0401170007	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO		est	1.0000	5,000.00	5,000.00	5,000.00

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	02.02	(800602080116-0701011-01)	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	Costo unitario directo por:			km	4,164.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	0.0889	100.00	8.89		
0147010003	OFICIAL		hh	0.0995	85.00	8.46		
0147010004	PEON		hh	34.5696	70.00	2,419.87		
2,437.22								
Materiales								
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/O DIAMETRO PROMEDIO		kg	0.1000	8.00	0.80		
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	0.7010	50.00	35.05		
0229060001	YESO		kg	1.0000	1.50	1.50		
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	14.0000	70.00	980.00		
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.1000	45.00	4.50		
1,021.86								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		73.84	73.84		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.0444	7.00	0.31		
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0019	80.00	0.15		
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0100	50.00	0.50		
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0054	60.00	0.32		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0006	80.00	0.05		
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0006	80.00	0.05		
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.0444	15.00	0.67		
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0039	60.00	0.23		
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h		hm	0.0026	50.00	0.13		
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 115 HP 75 KW		hm	0.0039	25.00	0.10		
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0026	25.00	0.07		
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0093	65.00	0.60		
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	11.4286	25.00	285.72		
0349880022	ESTACION TOTAL 2" DE PRECISION		he	11.4286	30.00	342.86		
705.80								
Partida	02.03	(806701070101-0701011-01)	MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE TRABAJOS	Costo unitario directo por:			gib	116,385.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010004	PEON		hh	1,440.0000	70.00	100,800.00		
100,800.00								
Materiales								
0229040010	CINTA SEÑALADORA AMARILLA		pza	10.0000	35.00	350.00		
0231410003	PALETAS DE SEÑALIZACION		und	16.0000	5.00	80.00		
0231410004	CONOS DE SEGURIDAD		und	15.0000	25.00	375.00		
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	200.0000	70.00	14,000.00		
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	4.0000	45.00	180.00		
14,885.00								
Subcontratos								
0401150002	CARTELES DE PREVENCIÓN		und	12.0000	50.00	600.00		
600.00								

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCA, PROVIA

Partida	02.04	(901101020101-0701011-01)	CAMPAMENTO DE OBRA	Costo unitario directo por:		gib	155,322.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	25.7810	100.00	2,578.10	
0147010003	OFICIAL		hh	160.8550	85.00	13,672.68	
0147010004	PEON		hh	562.3310	70.00	39,363.17	
						66,613.86	
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	58.0000	8.00	464.00	
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/C DIAMETRO PROMEDIO		kg	60.9000	8.00	487.20	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bls	203.2900	50.00	10,164.50	
0221020007	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.20m x2.40m x.4.0mm		pln	118.9000	45.00	5,350.50	
0229690004	CALAMINA ONDULADA GALVANIZADA #20 (1.83 x 0.83m)		pln	113.6800	30.00	3,410.40	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	1,044.0000	70.00	73,080.00	
0243130008	PORTON DE MADERA MOHENA TIPO REJA 3.0X2.10m		und	2.0000	230.00	460.00	
						89,418.80	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5,369.48	5,369.48	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	12.8760	7.00	90.13	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.5510	80.00	44.08	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	2.9000	50.00	145.00	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	1.5660	60.00	93.96	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.1740	80.00	13.92	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.1740	80.00	13.92	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	12.8760	15.00	193.14	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	1.1310	60.00	67.86	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h		hm	0.7540	50.00	37.70	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 115 HP 75 KW		hm	1.1310	25.00	28.28	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.7540	25.00	18.85	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	2.6970	65.00	175.31	
						8,281.88	
Partida	02.06	(908801010618-0701011-01)	DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA	Costo unitario directo por:		m3	1.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
0205300075	CANON POR DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA		m3	1.0000	1.50	1.50	
						1.60	
Partida	03.01	(908701010206-0701011-01)	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	Costo unitario directo por:		ha	6,280.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	80.0000	70.00	5,600.00	
						6,800.00	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		280.00	280.00	
0337040035	MOTOSIERRA DE 30"		hm	40.0000	10.00	400.00	
						680.00	

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	03.02	(801102010107-0701011-01)	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	Costo unitario directo por:		m3	4,69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0356	70.00	2.49	
2.49							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.07	0.07	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0178	80.00	1.42	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0089	80.00	0.71	
2.20							
Partida	03.03	(801102010108-0701011-01)	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	Costo unitario directo por:		m3	59.05
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0606	70.00	4.24	
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0160	85.00	1.36	
0147010025	PERFORISTA OFICIAL		hh	0.0640	85.00	5.44	
0147030094	OPERARIO EXPLOSIVOS		hh	0.0160	100.00	1.60	
12.64							
Materiales							
0227000009	MECHA O GUIA BLANCA		ml	0.5000	25.00	12.50	
0227020015	FULMINANTE # 8		pza	0.5000	18.00	9.00	
0228000023	DINAMITA AL 65%		kg	0.0800	180.00	14.40	
0230020097	BARRENO 5' X 39 mm		und	0.0054	30.00	0.16	
0253010003	GRASA		%MT		3.61	3.61	
39.87							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.63	0.63	
0349020002	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM		hm	0.0160	8.00	0.13	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0036	80.00	0.29	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0071	80.00	0.57	
0349060006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg		hm	0.0640	80.00	5.12	
6.74							
Partida	03.04	(801102010110-0701011-01)	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA FUA	Costo unitario directo por:		m3	264.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	2.0500	70.00	143.50	
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0250	85.00	2.13	
0147010025	PERFORISTA OFICIAL		hh	0.1000	85.00	8.50	
0147030094	OPERARIO EXPLOSIVOS		hh	0.0250	100.00	2.50	
168.63							
Materiales							
0227000009	MECHA O GUIA BLANCA		ml	1.0000	25.00	25.00	
0227020015	FULMINANTE # 8		pza	1.0000	18.00	18.00	
0228000023	DINAMITA AL 65%		kg	0.2500	180.00	45.00	
0230020097	BARRENO 5' X 39 mm		und	0.0170	30.00	0.51	
0253010003	GRASA		%MT		2.57	2.57	
81.08							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		7.83	7.83	
0349020002	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM		hm	0.0250	8.00	0.20	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0048	80.00	0.38	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0095	80.00	0.76	
0349060006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg		hm	0.1000	80.00	8.00	
17.17							

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	03.06	(808701020171-0701011-01)	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	Costo unitario directo por:		m2	1.01
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010004	PEON			hh	0.0095	70.00	0.67
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.03	0.03
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton			hm	0.0024	7.00	0.02
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP			hm	0.0024	120.00	0.29
0.94							
Partida	03.08	(808701020706-0701011-01)	REMOCION DE DERRUMBES	Costo unitario directo por:		m3	5.04
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010004	PEON			hh	0.0464	70.00	3.25
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.16	0.16
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3			hm	0.0116	60.00	0.70
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	0.0116	80.00	0.93
1.78							
Partida	03.07	(808909020603-0701011-01)	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	Costo unitario directo por:		m2	13.41
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL			hh	0.0800	86.00	6.80
0147010004	PEON			hh	0.0800	70.00	5.60
12.40							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.37	0.37
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP			hm	0.0800	8.00	0.64
1.01							
Partida	03.08	(808701010603-0701011-01)	CONTROL TOPOGRÁFICO	Costo unitario directo por:		km	3,744.52
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010004	PEON			hh	34.2857	70.00	2,400.00
2,400.00							
Materiales							
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/C DIAMETRO PROMEDIO			kg	0.1000	8.00	0.80
0229060001	YESO			kg	1.0000	1.50	1.50
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR			p2	14.0000	70.00	980.00
0254190003	PINTURA ESMALTE			gal	0.1000	45.00	4.50
888.80							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		72.00	72.00
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO			hm	11.4286	25.00	285.72
367.72							

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	03.09	(801102080101-0701011-01)	CONFORMACION DE TERRAPLENES	Costo unitario directo por:			m3	4.80
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0147010004	PEON			hh	0.0343	70.00	2.40	
2.40								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.08	0.08	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP			hm	0.0125	80.00	1.00	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"			hm	0.0125	8.00	0.10	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton			hm	0.0073	7.00	0.05	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	0.0036	80.00	0.29	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP			hm	0.0073	120.00	0.88	
2.40								

Partida	03.10	(801102040102-0701011-01)	BANQUETAS DE TERRENO NATURAL	Costo unitario directo por:			m3	4.18
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0147010003	OFICIAL			hh	0.0024	85.00	0.20	
0147010004	PEON			hh	0.0345	70.00	2.42	
2.62								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.12	0.12	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP			hm	0.0031	80.00	0.25	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"			hm	0.0031	8.00	0.02	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton			hm	0.0024	7.00	0.02	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	0.0054	80.00	0.43	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3			hm	0.0054	80.00	0.43	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP			hm	0.0024	120.00	0.29	
1.68								

Partida	03.11	(801102020107-0701011-01)	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	Costo unitario directo por:			m3	1.28
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0147010004	PEON			hh	0.0080	70.00	0.56	
0.68								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.02	0.02	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton			hm	0.0080	7.00	0.06	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	0.0080	80.00	0.64	
0.72								

Partida	03.12	(800664010104-0701011-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Costo unitario directo por:			m3	4.69
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra								
0147010004	PEON			hh	0.0223	70.00	1.56	
1.68								
Equipos								
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3			hm	0.0447	50.00	2.24	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3			hm	0.0149	60.00	0.89	
3.13								

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	04.01	(808701030416-0701011-01)	SUB BASE GRANULAR	Costo unitario directo por:		m3	25.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.2528	70.00	17.70	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.54	0.54	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0104	80.00	0.83	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.0104	8.00	0.08	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0195	7.00	0.14	
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3		hm	0.0159	60.00	0.95	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0249	80.00	1.99	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0060	80.00	0.48	
0349080098	ZARANDA ESTÁTICA		hm	0.0159	7.00	0.11	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP		hm	0.0195	120.00	2.34	
						7.48	
Partida	04.02	(808701030418-0701011-01)	BASE GRANULAR	Costo unitario directo por:		m3	27.03
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.2728	70.00	19.10	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.58	0.58	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0104	80.00	0.83	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.0104	8.00	0.08	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0229	7.00	0.16	
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3		hm	0.0159	60.00	0.95	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0249	80.00	1.99	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0060	80.00	0.48	
0349080098	ZARANDA ESTÁTICA		hm	0.0159	7.00	0.11	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP		hm	0.0229	120.00	2.75	
						7.83	
Partida	04.03	(808702010127-0701011-01)	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	Costo unitario directo por:		m2	9.13
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.0001	85.00	0.01	
0147010004	PEON		hh	0.0086	70.00	0.60	
						0.61	
Materiales							
0213710006	EMULSION ASFALTICA PARA IMPRIMACION		gal	0.3171	25.00	7.93	
						7.83	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.03	0.03	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0002	50.00	0.01	
0349020008	COMPRESORA NEUMÁTICA 87 HP 250-330 PCM		hm	0.0020	8.00	0.02	
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3		hm	0.0001	60.00	0.01	
0349040095	MINICARGADOR 70 HP		hm	0.0020	60.00	0.12	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0002	60.00	0.01	
0349130011	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 2000 gal		hm	0.0020	150.00	0.30	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0002	25.00	0.01	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0012	65.00	0.08	
						0.68	

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	04.04	(908702010128-0701011-01)	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA CON PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - Nº 4	Costo unitario directo por:		m2	37.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	0.0128	100.00	1.28		
0147010003	OFICIAL	hh	0.0022	85.00	0.19		
0147010004	PEON	hh	0.0297	70.00	2.08		
							3.55
Materiales							
0213710001	EMULSION ASFALTICA CATIONICA DE ROTURA RAPIDA CON POLIMERO	gal	1.2760	25.00	31.90		31.90
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.12	0.12		
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP	hm	0.0006	80.00	0.05		
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	hm	0.0006	8.00			
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.0013	50.00	0.07		
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	0.0032	7.00	0.02		
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.0021	60.00	0.13		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0002	80.00	0.02		
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.0002	80.00	0.02		
0349050030	ESPARCIDORA DE AGREGADOS	hm	0.0032	90.00	0.29		
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	0.0016	60.00	0.10		
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h	hm	0.0016	50.00	0.08		
0349130011	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 2000 gal	hm	0.0032	150.00	0.48		
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	0.0016	25.00	0.04		
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW	hm	0.0016	25.00	0.04		
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h	hm	0.0016	65.00	0.10		1.68
Partida	04.06	(908702010128-0701011-01)	MORTERO CON EMULSION ASFALTICA (SLURRY SEAL) E-18MM	Costo unitario directo por:		m2	27.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	0.0064	100.00	0.64		
0147010003	OFICIAL	hh	0.0024	85.00	0.20		
0147010004	PEON	hh	0.0219	70.00	1.53		
							2.37
Materiales							
0213710004	EMULSION ASFALTICA CATIONICA ROTURA LENTA CON POLIMERO	gal	0.9419	25.00	23.55		
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)	bis	0.0060	50.00	0.30		
							23.86
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.11	0.11		
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP	hm	0.0004	80.00	0.03		
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	hm	0.0004	8.00			
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.0011	50.00	0.06		
0348130081	CAMION MICROPAVIMENTADOR	hm	0.0032	50.00	0.16		
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	0.0032	8.00	0.03		
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.0032	60.00	0.19		
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.0006	60.00	0.04		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0002	80.00	0.02		
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.0002	80.00	0.02		
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	0.0022	60.00	0.13		
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h	hm	0.0016	50.00	0.09		
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	0.0022	25.00	0.06		
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW	hm	0.0016	25.00	0.05		
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h	hm	0.0110	65.00	0.72		
							1.71

Fecha: 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCACURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	06.01.01.01	(900302010101-0701011-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		Costo unitario directo por:	m2	14.70
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	0.2000	70.00	14.00	14.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.70	0.70	0.70

Partida	06.01.01.02	(900602090118-0701011-01)	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO		Costo unitario directo por:	m2	46.39
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	0.0200	70.00	1.40	1.40
	Materiales						
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/C DIAMETRO PROMEDIO		kg	0.1000	8.00	0.80	0.80
0229060001	YESO		kg	0.0500	1.50	0.08	0.08
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	0.5600	70.00	39.20	39.20
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.1000	45.00	4.50	4.50
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.04	0.04	0.04
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	0.0067	25.00	0.17	0.17
0349880022	ESTACION TOTAL 2" DE PRECISION		he	0.0067	30.00	0.20	0.20
							0.41

Partida	06.01.02.01	(900604010118-0701011-01)	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS		Costo unitario directo por:	m3	115.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.6000	70.00	112.00	112.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.36	3.36	3.36

Partida	06.01.02.02	(900302070206-0701011-01)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO		Costo unitario directo por:	m3	4.31
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	0.0421	70.00	2.95	2.95
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.09	0.09	0.09
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3		hm	0.0211	60.00	1.27	1.27
							1.38

Fecha: 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	06.01.01.01	(900302010101-0701011-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	Costo unitario directo por:			m2	14.70
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
			Mano de Obra					
0147010004	PEON			hh	0.2000	70.00	14.00	14.00
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.70	0.70	0.70
<hr/>								
Partida	06.01.01.02	(900602080118-0701011-01)	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	Costo unitario directo por:			m2	46.39
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
			Mano de Obra					
0147010004	PEON			hh	0.0200	70.00	1.40	1.40
			Materiales					
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/C DIAMETRO PROMEDIO			kg	0.1000	8.00	0.80	0.80
0229060001	YEDO			kg	0.0500	1.50	0.08	0.08
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR			p2	0.5600	70.00	39.20	39.20
0254190003	PINTURA ESMALTE			gal	0.1000	45.00	4.50	4.50
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.04	0.04	0.04
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO			hm	0.0067	25.00	0.17	0.17
0349880022	ESTACION TOTAL 2" DE PRECISION			he	0.0067	30.00	0.20	0.20
							0.41	0.41
<hr/>								
Partida	06.01.02.01	(900604010118-0701011-01)	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	Costo unitario directo por:			m3	115.36
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
			Mano de Obra					
0147010004	PEON			hh	1.6000	70.00	112.00	112.00
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.36	3.36	3.36
<hr/>								
Partida	06.01.02.02	(900302070206-0701011-01)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	Costo unitario directo por:			m3	4.31
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
			Mano de Obra					
0147010004	PEON			hh	0.0421	70.00	2.95	2.95
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.09	0.09	0.09
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3			hm	0.0211	60.00	1.27	1.27
							1.38	1.38

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	06.01.02.03	(900303020802-0701011-01)	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	Costo unitario directo por:		m2	13.41
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.0800	85.00	6.80	
0147010004	PEON		hh	0.0800	70.00	5.60	
12.40							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.37	0.37	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.0800	8.00	0.64	
1.01							

Partida	06.01.02.04	(900401021007-0701011-01)	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	Costo unitario directo por:		m3	18.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.1067	85.00	9.07	
0147010004	PEON		hh	0.1098	70.00	7.69	
16.76							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.33	0.33	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0031	80.00	0.25	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.1067	8.00	0.85	
1.43							

Partida	06.01.03.01	(900312140108-0701011-01)	BASE GRANULAR PARA ESTRUCTURAS - ALCANT. TMC	Costo unitario directo por:		m3	56.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.1067	85.00	9.07	
0147010004	PEON		hh	0.5931	70.00	41.52	
60.68							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.76	1.76	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.1067	8.00	0.85	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0339	60.00	2.03	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0076	80.00	0.61	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0076	80.00	0.61	
0349080098	ZARANDA ESTÁTICA		hm	0.0339	7.00	0.24	
8.10							

Partida	06.01.03.02	(900401262412-0701011-01)	TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DE 38" DE DIÁMETRO	Costo unitario directo por:		ml	1,201.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	2.8107	85.00	238.91	
0147010004	PEON		hh	4.8000	70.00	336.00	
674.91							
Materiales							
0209010048	ALCANTARILLA TMC 36" EN 2.0mm		ml	1.0000	600.00	600.00	
0213000025	ASFALTO LIQUIDO MC-30		gal	0.1991	20.00	3.98	
0230990066	LUA PARA FIERRO		und	0.7541	2.00	1.51	
605.49							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		20.66	20.66	
20.66							

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCA, PROVH

Partida	06.01.04.01	(808801010236-0701011-01)	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	Costo unitario directo por:		m3	958.99
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	100.00	100.00	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0950	85.00	93.08	
0147010004	PEON		hh	3.1532	70.00	220.72	
						413.80	
Materiales							
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	9.7300	50.00	486.50	
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.1760	40.00	7.04	
						493.54	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		20.39	20.39	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.5000	7.00	3.50	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0192	80.00	1.54	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0914	50.00	4.57	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0475	60.00	2.85	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0054	80.00	0.43	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0054	80.00	0.43	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.5000	15.00	7.50	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0351	60.00	2.11	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h		hm	0.0214	50.00	1.07	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0351	25.00	0.88	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0214	25.00	0.54	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0898	65.00	5.84	
						61.86	

Partida	06.01.04.02	(800610030602-0701011-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Costo unitario directo por:		m2	346.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.3636	100.00	36.36	
0147010003	OFICIAL		hh	0.3636	85.00	30.91	
0147010004	PEON		hh	0.3636	70.00	25.45	
						92.72	
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.1500	8.00	1.20	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.1000	8.00	0.80	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.1000	8.00	0.80	
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V		gal	0.0250	20.00	0.50	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	3.5000	70.00	245.00	
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO		pin	0.0700	35.00	2.45	
						260.76	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.78	2.78	
						2.78	

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	06.01.04.03	(800401040821-0701011-01)	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	Costo unitario directo por:		kg	26.09
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.0320	100.00	3.20	
0147010003	OFICIAL		hh	0.0320	85.00	2.72	
0147010004	PEON		hh	0.0320	70.00	2.24	
8.18							
Materiales							
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg	0.0500	8.00	0.40	
020302003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg	1.0700	16.00	17.12	
17.62							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.41	0.41	
0.41							
Partida	06.01.04.04	(801103022108-0701011-01)	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO TIPO MEMBRANA EN CABEZALES	Costo unitario directo por:		m2	8.01
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.0080	85.00	0.68	
0.88							
Materiales							
0230190012	ADITIVO LIQUIDO PARA CURADO DE CONCRETO		L	0.1800	40.00	7.20	
7.20							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.01	0.01	
0348410001	MOCHILA PULVERIZADORA O FUMIGADORA		he	0.0080	15.00	0.12	
0.13							
Partida	06.01.06.01	(808801010231-0701011-01)	CONCRETO CLASE I (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.M.)	Costo unitario directo por:		m3	771.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0500	100.00	105.00	
0147010003	OFICIAL		hh	1.1190	85.00	95.12	
0147010004	PEON		hh	3.2358	70.00	226.51	
426.63							
Materiales							
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	5.9010	50.00	295.05	
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.1232	40.00	4.93	
299.98							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		21.05	21.05	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.3500	7.00	2.45	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0134	80.00	1.07	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0798	50.00	3.99	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0423	60.00	2.54	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.3500	15.00	5.25	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0255	60.00	1.53	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 48-70 ton/h		hm	0.0155	50.00	0.78	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 115 HP 75 KW		hm	0.0255	25.00	0.64	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0155	25.00	0.39	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0653	65.00	4.24	
44.66							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIE

Partida	06.02.01.01	(808901010328-0701011-01)	CUNETETA TRIANGULAR	Costo unitario directo por:	ml	279.64
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.2562	100.00	25.62
0147010003	OFICIAL		hh	0.3399	85.00	28.89
0147010004	PEON		hh	1.5331	70.00	107.32
						161.83
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.0284	8.00	0.23
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.0189	8.00	0.15
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.0189	8.00	0.15
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	1.0537	50.00	52.69
0229750003	SELLANTE ELASTICO DE POLIURETANO		gal	0.0033	45.00	0.15
0229750004	PRIMER PARA SELLANTE		gal	0.0009	45.00	0.04
0230100006	POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 3/8"		m2	0.0059	15.00	0.09
0230100007	MATERIAL DE RESPALDO 1/2" PARA JUNTA 3/8"		ml	0.0444	35.00	1.55
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V		gal	0.0047	20.00	0.09
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.0220	40.00	0.88
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	0.6615	70.00	46.31
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO		pin	0.0132	35.00	0.46
						102.78
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		7.74	7.74
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.0625	7.00	0.44
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0066	80.00	0.53
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.0042	8.00	0.03
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0119	50.00	0.60
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.3600	8.00	2.88
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0062	60.00	0.37
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 130-240 HP		hm	0.0007	80.00	0.06
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0007	80.00	0.06
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.0625	15.00	0.94
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0046	60.00	0.28
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h		hm	0.0028	50.00	0.14
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0046	25.00	0.12
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0028	25.00	0.07
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0117	65.00	0.76
						16.02

Fecha : 10/12/2019 04:18:06p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	06.02.01.02	(909901010330-0701011-01)	CUNETA RECTANGULAR CON REJILLA	Costo unitario directo por:	ml	701.11	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	0.7121	100.00	71.21
0147010003	OFICIAL			hh	0.9402	85.00	79.92
0147010004	PEON			hh	2.2165	70.00	155.16
							306.29
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16			kg	0.4210	8.00	3.37
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8			kg	0.0960	8.00	0.77
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"			kg	0.0640	8.00	0.51
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"			kg	0.0640	8.00	0.51
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60			kg	9.0094	16.00	144.15
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)			bis	1.1802	50.00	59.01
0229750003	SELLANTE ELASTICO DE POLIURETANO			gal	0.0097	45.00	0.44
0229750004	PRIMER PARA SELLANTE			gal	0.0025	45.00	0.11
0230100006	POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 3/8"			m2	0.0177	15.00	0.27
0230100007	MATERIAL DE RESPALDO 1/2" PARA JUNTA 3/8"			ml	0.1333	35.00	4.67
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO CIV			gal	0.0160	20.00	0.32
0230190000	ADITIVO CURADOR			gal	0.0246	40.00	0.98
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR			p2	2.2400	70.00	156.80
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO			pln	0.0448	35.00	1.57
							373.48
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		14.09	14.09
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP			hm	0.0700	7.00	0.49
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP			hm	0.0063	80.00	0.50
0348080058	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"			hm	0.0036	8.00	0.03
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3			hm	0.0133	50.00	0.67
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP			hm	0.3067	8.00	2.45
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3			hm	0.0069	60.00	0.41
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	0.0008	80.00	0.06
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3			hm	0.0008	80.00	0.06
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"			hm	0.0700	15.00	1.05
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP			hm	0.0051	60.00	0.31
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h			hm	0.0031	50.00	0.16
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW			hm	0.0051	25.00	0.13
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW			hm	0.0031	25.00	0.08
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h			hm	0.0131	65.00	0.85
							21.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	05.02.02.01	(809801010331-0701011-01)	ZANJA DE CORONACION	Costo unitario directo por:			199.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.1474	100.00	14.74	
0147010003	OFICIAL		hh	0.2239	85.00	19.03	
0147010004	PEON		hh	1.2255	70.00	85.79	
							118.68
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.0287	8.00	0.23	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.0191	8.00	0.15	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.0191	8.00	0.15	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	0.4384	50.00	21.92	
0229750003	SELLANTE ELASTICO DE POLIURETANO		gal	0.0033	45.00	0.15	
0229750004	PRIMER PARA SELLANTE		gal	0.0009	45.00	0.04	
0230100006	POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 3/8"		m2	0.0059	15.00	0.09	
0230100007	MATERIAL DE RESPALDO 1/2" PARA JUNTA 3/8"		ml	0.0444	35.00	1.55	
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V		gal	0.0048	20.00	0.10	
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.0092	40.00	0.37	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	0.6685	70.00	46.80	
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO		pin	0.0134	35.00	0.47	
							72.02
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.61	5.61	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.0260	7.00	0.18	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0015	80.00	0.12	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.0005	8.00	0.00	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0083	50.00	0.42	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.0389	8.00	0.31	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0046	60.00	0.28	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0003	80.00	0.02	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0003	80.00	0.02	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.0260	15.00	0.39	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0019	60.00	0.11	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h		hm	0.0012	50.00	0.06	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 115 HP 75 KW		hm	0.0019	25.00	0.05	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0012	25.00	0.03	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0049	65.00	0.32	
							7.82
Partida	05.03.01.01	(800302010101-0701011-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	Costo unitario directo por:			14.70
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.2000	70.00	14.00	
							14.00
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.70	0.70	
							0.70

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	05.03.01.02	(900602090119-0701011-01)	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	Costo unitario directo por:		m2	46.39
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0200	70.00	1.40	
1.40							
Materiales							
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/C DIAMETRO PROMEDIO		kg	0.1000	8.00	0.80	
0229060001	YESO		kg	0.0500	1.50	0.08	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	0.5600	70.00	39.20	
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.1000	45.00	4.50	
44.68							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.04	0.04	
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	0.0067	25.00	0.17	
0349880022	ESTACION TOTAL 2" DE PRECISION		he	0.0067	30.00	0.20	
0.41							

Partida	05.03.02.01	(900302070206-0701011-01)	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	Costo unitario directo por:		m3	4.31
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0421	70.00	2.95	
2.96							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.09	0.09	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3		hm	0.0211	60.00	1.27	
1.38							

Partida	05.03.02.02	(900401021008-0701011-01)	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	Costo unitario directo por:		m3	41.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.1067	85.00	9.07	
0147010004	PEON		hh	0.3797	70.00	26.58	
35.65							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.07	1.07	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.1067	8.00	0.85	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0339	60.00	2.03	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0076	80.00	0.61	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0076	80.00	0.61	
0349080098	ZARANDA ESTATICA		hm	0.0339	7.00	0.24	
6.41							

Partida	05.03.02.03	(900664010104-0701011-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Costo unitario directo por:		m3	4.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0223	70.00	1.56	
1.68							
Equipos							
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0447	50.00	2.24	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0149	60.00	0.89	
3.13							

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	05.03.03.01	(808901010238-0701011-01)	CONCRETO CLASE J (F'c = 175 KG/CM2 + 30%P.G.)	Costo unitario directo por:		m3	955.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0500	100.00	105.00	
0147010003	OFICIAL		hh	1.1190	85.00	95.12	
0147010004	PEON		hh	5.7396	70.00	401.77	
801.89							
Materiales							
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	5.9010	50.00	295.05	
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.1232	40.00	4.93	
299.98							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		29.81	29.81	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.3500	7.00	2.45	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0134	80.00	1.07	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0798	50.00	3.99	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0423	60.00	2.54	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.3500	15.00	5.25	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0255	60.00	1.53	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h		hm	0.0155	50.00	0.78	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0255	25.00	0.64	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0155	25.00	0.39	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0653	65.00	4.24	
63.31							

Partida	05.03.03.02	(800610030602-0701011-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Costo unitario directo por:		m2	346.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.3636	100.00	36.36	
0147010003	OFICIAL		hh	0.3636	85.00	30.91	
0147010004	PEON		hh	0.3636	70.00	25.45	
92.72							
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.1500	8.00	1.20	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.1000	8.00	0.80	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.1000	8.00	0.80	
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V		gal	0.0250	20.00	0.50	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	3.5000	70.00	245.00	
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO		pin	0.0700	35.00	2.45	
260.76							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.78	2.78	
2.78							

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	05.03.03.03	(800615010201-0701011-01)	JUNTAS ASFALTICAS	Costo unitario directo por:			ml	27.69
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
			Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL			hh	0.0800	85.00	6.80	
0147010004	PEON			hh	0.2401	70.00	16.81	
							23.61	
			Materiales					
0213000006	ASFALTO RC-250			gal	0.1330	25.00	3.33	
							3.33	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.71	0.71	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3			hm	0.0001	50.00	0.01	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP			hm	0.0001	60.00	0.01	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW			hm	0.0001	25.00		
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h			hm	0.0003	65.00	0.02	
							0.76	

Partida	05.03.03.04	(801158010130-0701011-01)	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M.	Costo unitario directo por:			m2	286.17
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
			Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO			hh	0.1875	100.00	18.75	
0147010003	OFICIAL			hh	0.9998	85.00	84.98	
0147010004	PEON			hh	1.6219	70.00	113.53	
							217.28	
			Materiales					
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)			bis	1.0537	50.00	52.69	
0230190000	ADITIVO CURADOR			gal	0.0220	40.00	0.89	
							63.67	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		10.83	10.83	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP			hm	0.0625	7.00	0.44	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP			hm	0.0024	80.00	0.19	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3			hm	0.0175	50.00	0.88	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3			hm	0.0095	60.00	0.57	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP			hm	0.0007	80.00	0.06	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3			hm	0.0007	80.00	0.06	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"			hm	0.0625	15.00	0.94	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP			hm	0.0046	60.00	0.28	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h			hm	0.0028	50.00	0.14	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW			hm	0.0046	25.00	0.12	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW			hm	0.0028	25.00	0.07	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h			hm	0.0117	65.00	0.76	
							15.34	

Partida	06.01.01.01.01	(800302010101-0701011-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	Costo unitario directo por:			m2	14.70
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
			Mano de Obra					
0147010004	PEON			hh	0.2000	70.00	14.00	
							14.00	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.70	0.70	
							0.70	

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	06.01.01.02.02	(900602080118-0701011-01)	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	Costo unitario directo por:		m2	46.39
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0200	70.00	1.40	
Materiales							
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/C DIAMETRO PROMEDIO		kg	0.1000	8.00	0.80	
0229060001	YESO		kg	0.0500	1.50	0.08	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	0.5600	70.00	39.20	
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.1000	45.00	4.50	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.04	0.04	
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	0.0067	25.00	0.17	
0349880022	ESTACION TOTAL 2" DE PRECISION		he	0.0067	30.00	0.20	
							0.41

Partida	06.01.01.02.01	(900604010118-0701011-01)	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	Costo unitario directo por:		m3	13.21
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.1000	70.00	7.00	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.21	0.21	
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3		hm	0.1000	60.00	6.00	
							8.21

Partida	06.01.01.02.02	(900303020802-0701011-01)	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	Costo unitario directo por:		m2	13.41
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.0800	85.00	6.80	
0147010004	PEON		hh	0.0800	70.00	5.60	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.37	0.37	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.0800	8.00	0.64	
							1.01

Partida	06.01.01.02.03	(901102020111-0701011-01)	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	Costo unitario directo por:		m3	309.34
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	4.1348	70.00	289.44	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		14.23	14.23	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0538	50.00	2.69	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0087	7.00	0.06	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0314	60.00	1.88	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP		hm	0.0087	120.00	1.04	
							19.90

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCACURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	06.01.01.02.04	(800401021007-0701011-01)	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	Costo unitario directo por:			m3	18.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
014700022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.1067	85.00	9.07		
0147010004	PEON		hh	0.1098	70.00	7.69		
18.76								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.33	0.33		
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0031	80.00	0.25		
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.1067	8.00	0.85		
1.48								
Partida	06.01.01.03.01	(808801010240-0701011-01)	CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	Costo unitario directo por:			m3	955.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	1.0500	100.00	105.00		
0147010003	OFICIAL		hh	1.1190	85.00	95.12		
0147010004	PEON		hh	5.7396	70.00	401.77		
601.89								
Materiales								
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	5.9010	50.00	295.05		
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.1232	40.00	4.93		
299.98								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		29.81	29.81		
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.3500	7.00	2.45		
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0134	80.00	1.07		
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0798	50.00	3.99		
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0423	60.00	2.54		
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0039	80.00	0.31		
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0039	80.00	0.31		
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.3500	15.00	5.25		
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0255	60.00	1.53		
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h		hm	0.0155	50.00	0.78		
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0255	25.00	0.64		
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0155	25.00	0.39		
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0653	65.00	4.24		
63.81								
Partida	06.01.01.03.02	(800610030606-0701011-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	Costo unitario directo por:			m2	346.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	0.3636	100.00	36.36		
0147010003	OFICIAL		hh	0.3636	85.00	30.91		
0147010004	PEON		hh	0.3636	70.00	25.45		
92.72								
Materiales								
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.1500	8.00	1.20		
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.1000	8.00	0.80		
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.1000	8.00	0.80		
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V		gal	0.0250	20.00	0.50		
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	3.5000	70.00	245.00		
0248010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO		pin	0.0700	35.00	2.45		
260.76								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.78	2.78		
2.78								

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	08.01.01.03.03	(808901010241-0701011-01)	CONCRETO CLASE J (FC = 176 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA			
Costo unitario directo por:						
m3						
955.18						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0500	100.00	105.00	
0147010003	OFICIAL	hh	1.1190	85.00	95.12	
0147010004	PEON	hh	5.7396	70.00	401.77	
801.89						
Materiales						
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)	bis	5.9010	50.00	295.05	
0230190000	ADITIVO CURADOR	gal	0.1232	40.00	4.93	
299.98						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		29.81	29.81	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	0.3500	7.00	2.45	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP	hm	0.0134	80.00	1.07	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	0.0798	50.00	3.99	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.0423	60.00	2.54	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0039	80.00	0.31	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	0.0039	80.00	0.31	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.3500	15.00	5.25	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	0.0255	60.00	1.53	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h	hm	0.0155	50.00	0.78	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	0.0255	25.00	0.64	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW	hm	0.0155	25.00	0.39	
0349160000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h	hm	0.0653	65.00	4.24	
63.31						
Partida	08.01.01.03.04	(800610030607-0701011-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA			
Costo unitario directo por:						
m2						
346.25						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.3636	100.00	36.36	
0147010003	OFICIAL	hh	0.3636	85.00	30.91	
0147010004	PEON	hh	0.3636	70.00	25.45	
92.72						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	0.1500	8.00	1.20	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	0.1000	8.00	0.80	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	0.1000	8.00	0.80	
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	gal	0.0250	20.00	0.50	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR	p2	3.5000	70.00	245.00	
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pln	0.0700	35.00	2.45	
260.76						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.78	2.78	
2.78						
Partida	08.01.01.04.01	(800662020182-0701011-01)	TUBERIA PVC D=8"			
Costo unitario directo por:						
ml						
28.06						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.0889	100.00	8.89	
8.89						
Materiales						
0273010028	TUBERIA PVC S/L 3"	ml	1.0500	18.00	18.90	
18.90						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.27	0.27	
0.27						

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROV

Partida	08.01.01.04.02	(801168010181-0701011-01)	GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	Costo unitario directo por:			m3	493.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	0.6667	100.00	66.67		
0147010003	OFICIAL		hh	0.6667	85.00	56.67		
0147010004	PEON		hh	4.9376	70.00	345.63		
						488.97		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		19.81	19.81		
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0560	50.00	2.80		
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0328	60.00	1.97		
						24.68		
Partida	08.01.01.05.01	(801162010108-0701011-01)	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 8.00m.	Costo unitario directo por:			ml	42.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010003	OFICIAL		hh	0.2353	85.00	20.00		
						20.00		
Materiales								
0260000002	PLANCHA DE TECKNOPOR DE 1" X 4' X 8'		pin	0.8800	25.00	22.00		
						22.00		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.60	0.60		
						0.60		
Partida	08.01.01.05.02	(801162010107-0701011-01)	JUNTAS DE CONTRACCION e=1/2" @ 8.00m.	Costo unitario directo por:			ml	23.57
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010003	OFICIAL		hh	0.1333	85.00	11.33		
						11.33		
Materiales								
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	0.1700	70.00	11.90		
						11.90		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.34	0.34		
						0.34		
Partida	08.01.01.06.01	(808901010818-0701011-01)	GEOTEXTIL	Costo unitario directo por:			m2	99.14
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010003	OFICIAL		hh	0.0200	85.00	1.70		
0147010004	PEON		hh	0.0400	70.00	2.80		
						4.60		
Materiales								
0229130055	GEOTEXTIL NO TEJIDO DE POLIPROPILENO, CLASE 2		m2	1.0500	90.00	94.50		
						94.60		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.14	0.14		
						0.14		

Fecha: 10/12/2019 04:18:06p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	06.01.01.06.02	(800302010103-0701011-01)	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	Costo unitario directo por:		m2	6.92
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Mano de Obra				
0147010004	PEON			hh	0.0960	70.00	6.72
							6.72
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.20	0.20
							0.20
Partida	06.01.02.01.01	(800302010101-0701011-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	Costo unitario directo por:		m2	14.70
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Mano de Obra				
0147010004	PEON			hh	0.2000	70.00	14.00
							14.00
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.70	0.70
							0.70
Partida	06.01.02.01.02	(800602080118-0701011-01)	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	Costo unitario directo por:		m2	46.39
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Mano de Obra				
0147010004	PEON			hh	0.0200	70.00	1.40
							1.40
			Materiales				
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/C DIAMETRO PROMEDIO			kg	0.1000	8.00	0.80
0229060001	YESO			kg	0.0500	1.50	0.08
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR			p2	0.5600	70.00	39.20
0254190003	PINTURA ESMALTE			gal	0.1000	45.00	4.50
							44.68
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.04	0.04
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO			hm	0.0067	25.00	0.17
0349880022	ESTACION TOTAL 2" DE PRECISION			he	0.0067	30.00	0.20
							0.41
Partida	06.01.02.02.01	(800604010118-0701011-01)	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	Costo unitario directo por:		m3	13.21
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Mano de Obra				
0147010004	PEON			hh	0.1000	70.00	7.00
							7.00
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.21	0.21
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3			hm	0.1000	60.00	6.00
							8.21

Fecha: 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	08.01.02.02.02	(800303020802-0701011-01)	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	Costo unitario directo por:			
					m2		13.41
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.0800	85.00	6.80	
0147010004	PEON		hh	0.0800	70.00	5.60	
							12.40
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.37	0.37	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.0800	8.00	0.64	
							1.01
MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER							
Partida	08.01.02.02.03	(801102020111-0701011-01)	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	Costo unitario directo por:			
					m3		309.34
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	4.1348	70.00	289.44	
							289.44
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		14.23	14.23	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0538	50.00	2.69	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton		hm	0.0087	7.00	0.06	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0314	60.00	1.88	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP		hm	0.0087	120.00	1.04	
							19.80
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO							
Partida	08.01.02.02.04	(800401021007-0701011-01)	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	Costo unitario directo por:			
					m3		18.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	0.1067	85.00	9.07	
0147010004	PEON		hh	0.1098	70.00	7.69	
							16.76
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.33	0.33	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0031	80.00	0.25	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.1067	8.00	0.85	
							1.43

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	08.01.02.03.01	(808801010240-0701011-01)	CONCRETO CLASE J (FC = 176 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	Costo unitario directo por:		m3	955.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0500	100.00	105.00	
0147010003	OFICIAL		hh	1.1190	85.00	95.12	
0147010004	PEON		hh	5.7396	70.00	401.77	
							801.89
Materiales							
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	5.9010	50.00	295.05	
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.1232	40.00	4.93	
							299.98
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		29.81	29.81	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.3500	7.00	2.45	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0134	80.00	1.07	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0798	50.00	3.99	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0423	60.00	2.54	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349040084	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.3500	15.00	5.25	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0255	60.00	1.53	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h		hm	0.0155	50.00	0.78	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 115 HP 75 KW		hm	0.0255	25.00	0.64	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0155	25.00	0.39	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0653	65.00	4.24	
							63.31

Partida	08.01.02.03.02	(800610030508-0701011-01)	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO - ZAPATA	Costo unitario directo por:		m2	346.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.3636	100.00	36.36	
0147010003	OFICIAL		hh	0.3636	85.00	30.91	
0147010004	PEON		hh	0.3636	70.00	25.45	
							92.72
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.1500	8.00	1.20	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.1000	8.00	0.80	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.1000	8.00	0.80	
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V		gal	0.0250	20.00	0.50	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	3.5000	70.00	245.00	
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO		pin	0.0700	35.00	2.45	
							260.76
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.78	2.78	
							2.78

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIN

Partida	06.01.02.03.03	(808901010241-0701011-01)	CONCRETO CLASE J (FC = 176 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	Costo unitario directo por:		m3	955.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0500	100.00	105.00	
0147010003	OFICIAL		hh	1.1190	85.00	95.12	
0147010004	PEON		hh	5.7396	70.00	401.77	
						801.89	
Materiales							
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	5.9010	50.00	295.05	
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.1232	40.00	4.93	
						299.98	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		29.81	29.81	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.3500	7.00	2.45	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0134	80.00	1.07	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0798	50.00	3.99	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0423	60.00	2.54	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.3500	15.00	5.25	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0255	60.00	1.53	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h		hm	0.0155	50.00	0.78	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0255	25.00	0.64	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0155	25.00	0.39	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0653	65.00	4.24	
						63.31	

Partida	06.01.02.03.04	(800610030607-0701011-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	Costo unitario directo por:		m2	346.25
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.3636	100.00	36.36	
0147010003	OFICIAL		hh	0.3636	85.00	30.91	
0147010004	PEON		hh	0.3636	70.00	25.45	
						92.72	
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.1500	8.00	1.20	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.1000	8.00	0.80	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.1000	8.00	0.80	
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V		gal	0.0250	20.00	0.50	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	3.5000	70.00	245.00	
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO		pln	0.0700	35.00	2.45	
						260.76	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.78	2.78	
						2.78	

Partida	06.01.02.04.01	(800662020182-0701011-01)	TUBERIA PVC D=8"	Costo unitario directo por:		ml	28.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.0889	100.00	8.89	
						8.89	
Materiales							
0273010028	TUBERIA PVC GAL 3"		ml	1.0500	18.00	18.90	
						18.90	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.27	0.27	
						0.27	

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	06.01.02.04.02	(901168010131-0701011-01)	GRAVA DE 2" A 4" PIFILTRO	Costo unitario directo por:		m3	493.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.6667	100.00	66.67	
0147010003	OFICIAL		hh	0.6667	85.00	56.67	
0147010004	PEON		hh	4.9376	70.00	345.63	
488.97							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		19.81	19.81	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0560	50.00	2.80	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0328	60.00	1.97	
24.68							

Partida	06.01.02.05.01	(901162010106-0701011-01)	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 8.00m.	Costo unitario directo por:		ml	42.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.2353	85.00	20.00	
20.00							
Materiales							
0260000002	PLANCHA DE TEKNOFOR DE 1" X 4' X 8'		pin	0.8800	25.00	22.00	
22.00							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.60	0.60	
0.80							

Partida	06.01.02.06.02	(901162010107-0701011-01)	JUNTAS DE CONTRACCION e=1/2" @3.00m.	Costo unitario directo por:		ml	23.57
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.1333	85.00	11.33	
11.33							
Materiales							
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	0.1700	70.00	11.90	
11.80							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.34	0.34	
0.34							

Partida	06.01.02.08.01	(909901010818-0701011-01)	GEOTEXTIL	Costo unitario directo por:		m2	99.14
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.0200	85.00	1.70	
0147010004	PEON		hh	0.0400	70.00	2.80	
4.60							
Materiales							
0229130055	GEOTEXTIL NO TEJIDO DE POLIPROPILENO, CLASE 2		m2	1.0500	90.00	94.50	
94.60							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.14	0.14	
0.14							

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCACURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	08.01.02.08.02	(800302010108-0701011-01)	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	Costo unitario directo por:		m2	6.92
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Mano de Obra				
0147010004	PEON			hh	0.0960	70.00	6.72
							6.72
			Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.20	0.20
							0.20
Partida	07.01	(808701030828-0701011-01)	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DIST>1KM	Costo unitario directo por:		m3k	0.40
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Equipos				
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3			hm	0.0080	50.00	0.40
							0.40
Partida	07.02	(808701030828-0701011-01)	TRANSPORTE DE DESECHOS Y EXCEDENTES A DME DIST>1KM	Costo unitario directo por:		m3k	0.44
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Equipos				
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3			hm	0.0087	50.00	0.44
							0.44
Partida	07.08	(808701030830-0701011-01)	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA DIST>1KM	Costo unitario directo por:		m3k	0.31
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
			Equipos				
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3			hm	0.0062	50.00	0.31
							0.31

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	08.01	(808701060132-0701011-01)	SEÑALES PREVENTIVAS	Costo unitario directo por:		und	328.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.0467	100.00	4.67	
0147010003	OFICIAL		hh	0.3190	85.00	27.12	
0147010004	PEON		hh	0.5993	70.00	41.95	
							73.74
Materiales							
0202140001	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/4" X 2 1/2"		jgo	2.0000	5.00	10.00	
021000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	0.3680	50.00	18.40	
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA (0.60x0.60m)		und	1.0000	70.00	70.00	
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		gal	0.1250	45.00	5.63	
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.1250	45.00	5.63	
0265000058	TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 2"		ml	3.1000	45.00	139.50	
							248.18
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.67	2.67	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.0233	7.00	0.16	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0010	80.00	0.08	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0063	50.00	0.32	
0348130083	CAMION BARANDA 2 ton		hm	0.0213	40.00	0.85	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0034	60.00	0.20	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0003	80.00	0.02	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0003	80.00	0.02	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.0233	15.00	0.35	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0021	60.00	0.13	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h		hm	0.0014	50.00	0.07	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 115 HP 75 KW		hm	0.0021	25.00	0.05	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0014	25.00	0.04	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0049	65.00	0.32	
							6.28
Partida	08.02	(808701030741-0701011-01)	SEÑALES REGLAMENTARIAS	Costo unitario directo por:		und	273.34
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.2667	85.00	22.67	
0147010004	PEON		hh	0.2667	70.00	18.67	
							41.34
Materiales							
0202140001	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/4" X 2 1/2"		jgo	2.0000	5.00	10.00	
0239900100	SEÑAL VERTICAL REGULADORA (0.60x0.90m)		und	1.0000	70.00	70.00	
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		gal	0.1250	45.00	5.63	
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.1250	45.00	5.63	
0265000058	TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 2"		ml	3.1000	45.00	139.50	
							230.78
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.24	1.24	
							1.24

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	08.03	(808701060118-0701011-01)	SEÑAL INFORMATIVA (2.00x0.60m)	Costo unitario directo por:		und	2,398.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.6621	100.00	166.21	
0147010003	OFICIAL		hh	1.3814	85.00	117.42	
0147010004	PEON		hh	5.8598	70.00	410.19	
						883.82	
Materiales							
0202080032	PERNO DE ANCLAJE 5/8" x 14" (incl. tuerca y arandela)		und	8.0000	5.00	40.00	
0202140001	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/4" X 2 1/2"		lpo	8.0000	5.00	40.00	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	7.8512	50.00	392.56	
0229510001	OXIGENO		m3	0.4600	50.00	23.00	
0229510003	ACETILENO		m3	0.1400	45.00	6.30	
0230470001	SOLDADURA CELLOCORD P 1/4"		kg	2.5000	35.00	87.50	
0239900101	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA (2.00x0.50m)		und	1.0000	70.00	70.00	
0251020018	TEE DE ACERO LIVIANO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16"		ml	9.2500	45.00	416.25	
0251040137	PLATINA DE ACERO 3/4" X 10"		ml	0.5000	50.00	25.00	
0251040138	PLATINA DE ACERO 3/8" x 3"		ml	1.0000	50.00	50.00	
0251040139	PLATINA DE ACERO 3" X 1/4"		ml	0.7500	50.00	37.50	
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		gal	0.1250	45.00	5.63	
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.1250	45.00	5.63	
0265000057	TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"		ml	8.4000	45.00	378.00	
						1,677.37	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		33.25	33.25	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.4978	7.00	3.48	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0214	80.00	1.71	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.1336	50.00	6.68	
0348130083	CAMION BARANDA 2 ton		hm	0.0213	40.00	0.85	
0348210051	EQUIPO DE CORTE Y GOLDEO		hm	0.6666	50.00	33.33	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0726	60.00	4.36	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0066	80.00	0.53	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0066	80.00	0.53	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.4978	15.00	7.47	
0349070052	MOTOSOLDADORA DE 225 A		hm	0.6666	8.00	5.33	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0438	60.00	2.63	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h		hm	0.0290	50.00	1.45	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.7104	25.00	17.76	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0290	25.00	0.73	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.1040	65.00	6.76	
						128.86	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCACURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVH

Partida	08.04	(908701060402-0701011-01)	POSTE DE KILOMETRAJE	Costo unitario directo por:	und	1,791.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.5873	100.00	158.73
0147010003	OFICIAL		hh	0.5761	85.00	48.97
0147010004	PEON		hh	4.1604	70.00	291.23
488.88						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg	0.4242	8.00	3.39
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.1800	8.00	1.44
0202010008	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 5"		kg	0.1600	8.00	1.28
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg	3.8672	16.00	61.88
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bls	1.0116	50.00	50.58
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	16.4000	70.00	1,148.00
1,286.67						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		22.31	22.31
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.0601	7.00	0.42
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0023	80.00	0.18
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0131	50.00	0.66
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0069	60.00	0.41
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0007	80.00	0.06
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0007	80.00	0.06
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.0601	15.00	0.90
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0044	60.00	0.26
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h		hm	0.0026	50.00	0.13
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0044	25.00	0.11
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0026	25.00	0.07
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0112	65.00	0.73
28.90						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	08.06	(908701060408-0701011-01)	POSTE DELINEADOR	Costo unitario directo por:		und	591.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0555	100.00	105.55	
0147010003	OFICIAL		hh	0.7197	85.00	61.17	
0147010004	PEON		hh	2.2688	70.00	158.82	
326.64							
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg	0.1030	8.00	0.82	
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	0.0900	8.00	0.72	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.0600	8.00	0.48	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.0600	8.00	0.48	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg	2.2042	16.00	35.27	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD		p2	0.3200	20.00	6.40	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	0.7574	50.00	37.87	
0230060005	PEGAMENTO EPOXICO		gal	0.0240	25.00	0.60	
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V		gal	0.0150	20.00	0.30	
0230190000	ADITIVO CURADOR		gal	0.0035	40.00	0.14	
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR		p2	2.1000	70.00	147.00	
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO		pin	0.0420	35.00	1.47	
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE		gal	0.2300	45.00	10.35	
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.0940	45.00	4.23	
0254450076	SOLVENTE XILOL		gal	0.0300	20.00	0.60	
0254450077	PINTURA PARA TRAFICO		gal	0.0070	45.00	0.32	
0257000014	PLANCHA DE ACERO 1.5mm x 1.22mm x 2.40m		pza	0.0300	25.00	0.75	
247.80							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		15.13	15.13	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.0473	7.00	0.33	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0020	80.00	0.16	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0119	50.00	0.60	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0064	60.00	0.38	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0006	80.00	0.05	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0006	80.00	0.05	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.0473	15.00	0.71	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4' X 6' X 14' MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0040	60.00	0.24	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h		hm	0.0026	50.00	0.13	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0040	25.00	0.10	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0026	25.00	0.07	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0097	65.00	0.63	
18.68							
Partida	08.06	(908701030728-0701011-01)	MARCAS EN EL PAVIMENTO	Costo unitario directo por:		m2	12.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.0100	100.00	1.00	
0147010004	PEON		hh	0.0600	70.00	4.20	
6.20							
Materiales							
0254450076	SOLVENTE XILOL		gal	0.0096	20.00	0.19	
0254450077	PINTURA PARA TRAFICO		gal	0.1000	45.00	4.50	
0254450078	MICROESFERAS DE VIDRIO		kg	0.3500	4.00	1.40	
8.09							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.26	0.26	
0349180053	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO		hm	0.0100	75.00	0.75	
1.01							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA

Partida	08.07	(808701060808-0701011-01)	GUARDAVIAS METALICAS	Costo unitario directo por:		ml	298.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.1360	100.00	13.60	
0147010003	OFICIAL		hh	0.5523	85.00	46.95	
0147010004	PEON		hh	1.5666	70.00	109.66	
170.21							
Materiales							
0202050016	PERNO DE 5/8" x 1-1/2" (Inc. tuerca y arandelas)		und	2.3625	5.00	11.81	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	1.0725	50.00	53.63	
0251100008	POSTE DE GUARDAVIA 1.80m; e=5.50mm		und	0.2630	75.00	19.73	
0251100009	GUARDAVIA L=3.81m		und	0.2625	120.00	31.50	
118.87							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		6.31	6.31	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.0680	7.00	0.48	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0029	80.00	0.23	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0165	50.00	0.83	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0089	60.00	0.53	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0009	80.00	0.07	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0009	80.00	0.07	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.0680	15.00	1.02	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0060	60.00	0.36	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h		hm	0.0039	50.00	0.20	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 115 HP 75 KW		hm	0.0060	25.00	0.15	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0039	25.00	0.10	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0143	65.00	0.93	
11.28							

Partida	08.08	(808701030734-0701011-01)	PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS	Costo unitario directo por:		m2	90.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.4000	100.00	40.00	
0147010004	PEON		hh	0.4000	70.00	28.00	
68.00							
Materiales							
0254130001	PINTURA IMPRIMANTE PARA MUROS		gal	0.2300	45.00	10.35	
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.0940	45.00	4.23	
0254450076	SOLVENTE XILOL		gal	0.0300	20.00	0.60	
0254450077	PINTURA PARA TRAFICO		gal	0.0070	45.00	0.32	
0254450078	MICROESFERAS DE VIDRIO		kg	0.0210	4.00	0.08	
16.68							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.40	3.40	
0337900050	EQUIPO DE PINTURA		hm	0.4000	10.00	4.00	
7.40							

Partida	08.09	(800401022202-0701011-01)	RETIRO DE PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLEMENTARIA EXISTENTE	Costo unitario directo por:		und	98.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	1.3333	70.00	93.33	
93.33							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		4.67	4.67	
4.67							

Fecha: 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	09.01.01	(80880101010-0701011-01)	RETIRO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE TOP - SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	Costo unitario directo por:		m2	0.81
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0038	70.00	0.27	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.01	0.01	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0038	60.00	0.23	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0038	80.00	0.30	
0.64							

Partida	09.01.02	(80880101011-0701011-01)	REPOSICIÓN DE TOP SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	Costo unitario directo por:		m2	0.54
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0038	70.00	0.27	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.01	0.01	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0038	60.00	0.23	
0349070052	MOTOSOLDADORA DE 225 A		hm	0.0038	8.00	0.03	
0.27							

Partida	09.01.03	(80040000006-0701011-01)	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE RIO	Costo unitario directo por:		m2	1.22
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0115	70.00	0.81	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.03	0.03	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0021	80.00	0.17	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.0021	8.00	0.02	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0024	80.00	0.19	
0.41							

Partida	09.01.04	(80040000007-0701011-01)	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE CERRO	Costo unitario directo por:		m2	1.22
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0115	70.00	0.81	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.03	0.03	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0021	80.00	0.17	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.0021	8.00	0.02	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0024	80.00	0.19	
0.41							

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVIA

Partida	09.01.06	(900400000008-0701011-01)	READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAGUINAS	Costo unitario directo por:		m2	1.45
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0146	70.00	1.02	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.04	0.04	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0026	80.00	0.21	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.0026	8.00	0.02	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0020	80.00	0.16	
0.43							

Partida	09.01.06	(900400000008-0701011-01)	READECUACION AMBIENTAL DE PLANTAS DE TRITURACION	Costo unitario directo por:		m2	0.91
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0080	70.00	0.56	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.03	0.03	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0040	80.00	0.32	
0.36							

Partida	09.01.07	(900400000010-0701011-01)	READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO	Costo unitario directo por:		m2	1.45
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0146	70.00	1.02	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.04	0.04	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0026	80.00	0.21	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.0026	8.00	0.02	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0020	80.00	0.16	
0.43							

Partida	09.01.08	(908703010114-0701011-01)	REFORESTACION EN DME	Costo unitario directo por:		ha	8,133.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	0.0213	100.00	2.13	
0147010004	PEON		hh	97.4346	70.00	6,820.42	
8,822.66							
Materiales							
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL		m3	6.4800	15.00	97.20	
0204010012	GALLINAZA		kg	324.0000	2.00	648.00	
0275010004	SEVIN		kg	2.9800	25.00	74.50	
0275010005	ABONO FOLIAR		L	1.0000	45.00	45.00	
0275010006	FOLICUR		L	1.0000	35.00	35.00	
0275010007	ROCA FOSFORICA		sac	3.0000	60.00	180.00	
1,078.70							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		204.01	204.01	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.3117	80.00	24.94	
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"		hm	0.3117	8.00	2.49	
231.44							

Fecha : 10/12/2019 04:18:08p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	08.02.01	(800402431306-0701011-01)	CONSTRUCCION DE LOBA Y TRAMPA ATRAPA GRASAS	Costo unitario directo por:		und	1,504.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	4.5929	100.00	459.29	
0147010003	OFICIAL		hh	0.6639	85.00	56.43	
0147010004	PEON		hh	9.8937	70.00	692.56	
						1,208.28	
Materiales							
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	4.6757	50.00	233.79	
						233.79	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		41.02	41.02	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.2964	7.00	2.07	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0128	80.00	1.02	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0668	50.00	3.34	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0358	60.00	2.15	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0039	80.00	0.31	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.2964	15.00	4.45	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0261	60.00	1.57	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h		hm	0.0172	50.00	0.86	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.0261	25.00	0.65	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0172	25.00	0.43	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.0620	65.00	4.03	
						82.21	
Partida	08.02.02	(808703010106-0701011-01)	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	Costo unitario directo por:		m2	0.43
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	0.0029	70.00	0.20	
						0.20	
Equipos							
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0029	80.00	0.23	
						0.23	
Partida	08.02.03	(808703010113-0701011-01)	ADQUISICION DE CONTENEDORES	Costo unitario directo por:		glb	140.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
0230870002	PAPELERA DE 121 LT (Polipropileno)		und	1.0000	40.00	40.00	
0275010014	CONTENEDOR DE HDPE 1000 LT		und	2.0000	25.00	50.00	
0275010015	CONTENEDOR DE HDPE 360 LT		und	2.0000	25.00	50.00	
						140.00	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVII

Partida	08.03.01	(808701060306-0701011-01)	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	Costo unitario directo por:		und	2,425.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.6621	100.00	166.21	
0147010003	OFICIAL		hh	1.3814	85.00	117.42	
0147010004	PEON		hh	5.8598	70.00	410.19	
883.82							
Materiales							
0202080032	PERNO DE ANCLAJE 5/8" x 14" (incl. tuerca y arandela)		und	8.0000	5.00	40.00	
0202140001	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/4" X 2 1/2"		jgo	8.0000	5.00	40.00	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)		bis	7.8512	50.00	392.56	
0229510001	OXIGENO		m3	0.4600	50.00	23.00	
0229510003	ACETILENO		m3	0.1400	45.00	6.30	
0230470001	SOLDADURA CELLOCORD P 1/4"		kg	2.5000	35.00	87.50	
0239900111	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA (1.80x0.85m)		und	1.0000	70.00	70.00	
0251020018	TEE DE ACERO LIVIANO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16"		ml	8.7500	45.00	393.75	
0251040137	PLATINA DE ACERO 3/4" X 10"		ml	0.5000	50.00	25.00	
0251040138	PLATINA DE ACERO 3/8" x 3"		ml	1.0000	50.00	50.00	
0251040139	PLATINA DE ACERO 3" X 1/4"		ml	0.7500	50.00	37.50	
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		gal	0.1250	45.00	5.63	
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	0.1250	45.00	5.63	
0265000057	TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"		ml	9.5000	45.00	427.50	
1,804.37							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		33.25	33.25	
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP		hm	0.4978	7.00	3.48	
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP		hm	0.0214	80.00	1.71	
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.1336	50.00	6.68	
0348130083	CAMION BARANDA 2 ton		hm	0.0213	40.00	0.85	
0348210051	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO		hm	0.6666	50.00	33.33	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	0.0726	60.00	4.36	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0066	80.00	0.53	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3		hm	0.0066	80.00	0.53	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.4978	15.00	7.47	
0349070052	MOTOSOLDADORA DE 225 A		hm	0.6666	8.00	5.33	
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP		hm	0.0438	60.00	2.63	
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 45-70 ton/h		hm	0.0290	50.00	1.45	
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW		hm	0.7104	25.00	17.76	
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW		hm	0.0290	25.00	0.73	
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h		hm	0.1040	65.00	6.76	
128.86							

✓ RELACIÓN DE INSUMOS

Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia)

Obra 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR
 HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS,
 AMAZONAS
 Fecha 01/11/2019
 Lugar 010108 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial \$/.	% Ino.
014700022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	127.0700	10,800.78	0.0000
0147010002	OPERARIO	hh	9,740.4000	974,039.84	0.0000
0147010003	OFICIAL	hh	18,003.0900	1,530,262.50	0.0000
0147010004	PEON	hh	72,555.3300	5,078,873.07	0.0000
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.7000	59.50	0.0000
0147010025	PERFORISTA OFICIAL	hh	2.8000	238.00	0.0000
0147030094	OPERARIO EXPLOSIVOS	hh	0.7000	70.00	0.0000
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	485.6600	3,885.28	0.0000
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	1,130.7800	9,046.24	0.0000
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	716.0300	5,728.26	0.0000
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	714.7700	5,718.18	0.0000
0202010008	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 5"	kg	1.1200	8.96	0.0000
0202010026	CLAVOS PARA MADERA C/C DIAMETRO PROMEDIO	kg	327.1600	2,617.29	0.0000
0202050016	PERNO DE 5/8" x 1-1/2" (Incl. tuerca y arandelas)	und	5,173.8800	25,869.38	0.0000
0202080032	PERNO DE ANCLAJE 5/8" x 14" (Incl. tuerca y arandela)	und	80.0000	400.00	0.0000
0202140001	PERNOS PARA SEÑALES DE 1/4" X 2 1/2"	jgo	154.0000	770.00	0.0000
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	10,356.6600	165,706.52	0.0000
0203110004	LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	p2	48.0000	960.00	0.0000
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	12.9600	194.40	0.0000
0204010012	GALLINAZA	kg	648.0000	1,296.00	0.0000
0205300075	CANON POR DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA	m3	28,426.0000	42,639.00	0.0000
0209010048	ALCANTARILLA TMC 36" EN 2.0mm	ml	156.0000	93,600.00	0.0000
0213000006	ASFALTO RC-250	gal	0.0400	1.00	0.0000
0213000025	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	31.0600	621.19	0.0000
0213710001	EMULSION ASFALTICA CATIONICA DE ROTURA RAPIDA CON POLIMERO	gal	122,243.3500	3,056,083.80	0.0000
0213710004	EMULSION ASFALTICA CATIONICA ROTURA LENTA CON POLIMERO	gal	90,235.9000	2,255,897.60	0.0000
0213710006	EMULSION ASFALTICA PARA IMPRIMACION	gal	30,378.8100	759,470.36	0.0000
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO I - Co Mejorado (42.5 Kg)	bls	26,808.2800	1,340,413.97	0.0000
0221020007	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.20m x2.40m x.4.0mm	pln	118.9000	5,350.50	0.0000
0227000009	MECHA O GUIA BLANCA	ml	24.5000	612.50	0.0000
0227020015	FULMINANTE # 8	pza	24.5000	441.00	0.0000
0228000023	DINAMITA AL 65%	kg	5.0000	900.00	0.0000
0229040010	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	pza	10.0000	350.00	0.0000
0229060001	YESO	kg	158.6000	237.90	0.0000
0229130055	GEOTEXTIL NO TEJIDO DE POLIPROPILENO, CLASE 2	m2	1,480.5000	133,245.00	0.0000
0229510001	OXIGENO	m3	4.6000	230.00	0.0000
0229510003	ACETILENO	m3	1.4000	63.00	0.0000
0229690004	CALAMINA ONDULADA GALVANIZADA #20 (1.83 x 0.83m)	pln	113.6800	3,410.40	0.0000
0229750003	SELLANTE ELASTICO DE POLIURETANO	gal	49.6200	2,232.95	0.0000
0229750004	PRIMER PARA SELLANTE	gal	13.4100	603.23	0.0000
0230020097	BARRENO 5" X 39 mm	und	0.3400	10.17	0.0000
0230060005	PEGAMENTO EPOXICO	gal	3.6000	90.00	0.0000

Fecha : 10/12/2019 04:21:30p.m.

Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia)

Obra 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR
HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS,
AMAZONAS

Fecha 01/11/2019

Lugar 010108 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial \$/.	% Ino.
0230100006	POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 3/8"	m2	89.0300	1,335.47	0.0000
0230100007	MATERIAL DE RESPALDO 1/2" PARA JUNTA 3/8"	ml	670.0800	23,452.94	0.0000
0230110001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	gal	178.3900	3,567.79	0.0000
0230190000	ADITIVO CURADOR	gal	488.9800	19,559.30	0.0000
0230190012	ADITIVO LIQUIDO PARA CURADO DE CONCRETO	L	42.7000	1,707.98	0.0000
0230470001	SOLDADURA CELLOCORD P 1/4"	kg	25.0000	875.00	0.0000
0230870002	PAPELERA DE 121 LT (Polipropileno)	und	1.0000	40.00	0.0000
0230990066	LUA PARA FIERRO	und	117.6400	235.28	0.0000
0231410003	PALETAS DE SEÑALIZACION	und	16.0000	80.00	0.0000
0231410004	CONOS DE SEGURIDAD	und	15.0000	375.00	0.0000
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA (0.60x0.60m)	und	28.0000	1,960.00	0.0000
0239900100	SEÑAL VERTICAL REGULADORA (0.60x0.90m)	und	9.0000	630.00	0.0000
0239900101	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA (2.00x0.50m)	und	2.0000	140.00	0.0000
0239900111	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA (1.80x0.85m)	und	8.0000	560.00	0.0000
0243040000	MADERA TORNILLO O SIMILAR	p2	28,341.4500	1,983,901.36	0.0000
0243130008	PORTON DE MADERA MOHENA TIPO REJA 3.0X2.10m	und	2.0000	460.00	0.0000
0245010003	TRIPLAY DE 10 mm PARA ENCOFRADO	pln	499.9800	17,499.16	0.0000
0251020018	TEE DE ACERO LIVIANO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16"	ml	88.5000	3,982.50	0.0000
0251040137	PLATINA DE ACERO 3/4" X 10"	ml	5.0000	250.00	0.0000
0251040138	PLATINA DE ACERO 3/8" x 3"	ml	10.0000	500.00	0.0000
0251040139	PLATINA DE ACERO 3" X 1/4"	ml	7.5000	375.00	0.0000
0251100008	POSTE DE GUARDAVIA 1.80m; e=5.50mm	und	575.9700	43,197.75	0.0000
0251100009	GUARDAVIA L=3.81m	und	574.8800	68,985.00	0.0000
0253010003	GRASA	%MT		120.95	0.0000
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	5.8800	264.38	0.0000
0254130001	PINTURA IMPRIMANTE PARA MUROS	gal	23.2300	1,045.14	0.0000
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal	34.5000	1,552.50	0.0000
0254190003	PINTURA ESMALTE	gal	299.7300	13,487.76	0.0000
0254450076	SOLVENTE XILOL	gal	28.8600	577.30	0.0000
0254450077	PINTURA PARA TRAFICO	gal	224.0000	10,080.09	0.0000
0254450078	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	779.9800	3,119.91	0.0000
0257000014	PLANCHA DE ACERO 1.5mm x 1.22mm x 2.40m	pza	4.5000	112.50	0.0000
0260000002	PLANCHA DE TECKNOPOR DE 1" X 4" X 8"	pln	136.8900	3,422.32	0.0000
0265000057	TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	ml	92.8000	4,176.00	0.0000
0265000058	TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 2"	ml	114.7000	5,161.50	0.0000
0273010028	TUBERIA PVC SAL 3"	ml	842.2100	15,159.69	0.0000
0275010004	SEVIN	kg	5.9600	149.00	0.0000
0275010005	ABONO FOLIAR	L	2.0000	90.00	0.0000
0275010006	FOLICUR	L	2.0000	70.00	0.0000
0275010007	ROCA FOSFORICA	sac	6.0000	360.00	0.0000
0275010014	CONTENEDOR DE HDPE 1000 LT	und	2.0000	50.00	0.0000
0275010015	CONTENEDOR DE HDPE 360 LT	und	2.0000	50.00	0.0000
0310010001	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR BLANCO	und	6.0000	270.00	0.0000

Fecha : 10/12/2018 04:21:30p.m.

Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia)

Obra 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR
HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS,
AMAZONAS

Fecha 01/11/2019

Lugar 010108 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial \$/.	% Ino.
0310010002	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR AMARILLO	und	8.0000	280.00	0.0000
0310010003	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR ROJO	und	25.0000	875.00	0.0000
0310010004	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR ANARANJADO	und	100.0000	3,500.00	0.0000
0310010005	CASCO DE SEGURIDAD CLASE A; COLOR VERDE	und	8.0000	280.00	0.0000
0310010008	CAPOTA IMPERMEABLE PARA LLUVIA	und	100.0000	2,000.00	0.0000
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		299,750.37	0.0000
0337010104	CASCO C/ VICERA PARA DESBRUCE	und	2.0000	70.00	0.0000
0337040035	MOTOSIERRA DE 30"	hm	26.8000	268.00	0.0000
0337600040	MANDIL DE PLASTICO	pza	10.0000	100.00	0.0000
0337620030	PROTECTOR DE OIDOS	pza	10.0000	80.00	0.0000
0337620031	PROTECTOR DE NARIZ (MASCARA) CON FILTRO	pza	100.0000	500.00	0.0000
0337900050	EQUIPO DE PINTURA	hm	40.3900	403.92	0.0000
0348010007	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP	hm	1,563.2900	10,943.00	0.0000
0348040036	CAMION CISTERNA 4 x 2 (AGUA) 145 - 165 HP	hm	958.5600	76,684.89	0.0000
0348080068	MOTOBOMBA 7-10 HP 3-4"	hm	741.8200	5,934.54	0.0000
0348110006	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6,018.7400	300,937.16	0.0000
0348130081	CAMION MICROPAVIMENTADOR	hm	306.5700	15,328.32	0.0000
0348130083	CAMION BARANDA 2 ton	hm	0.8100	32.38	0.0000
0348210051	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO	hm	6.6700	333.30	0.0000
0348410001	MOCHILA PULVERIZADORA O FUMIGADORA	he	1.9000	28.47	0.0000
0348760055	BOTINES DE SEGURIDAD (Cuero, suela antidesliz., puntera acero)	par	100.0000	8,500.00	0.0000
0348760057	GAFAS DE SEGURIDAD	und	100.0000	1,000.00	0.0000
0348760058	GUANTES DE SEGURIDAD - CUERO	par	100.0000	600.00	0.0000
0348760059	CHALECO DE SEGURIDAD	pza	100.0000	3,000.00	0.0000
0348760060	CICINTAS REFLECTIVAS	und	4.0000	400.00	0.0000
0348760061	BOTIQUIN BASICO DE PRIMEROS AUXILIOS	und	2.0000	160.00	0.0000
0348760062	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC - 12 KG	und	4.0000	180.00	0.0000
0349020002	CAMILLA PARA EMERGENCIAS	und	4.0000	180.00	0.0000
0349020002	COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	0.7000	5.60	0.0000
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	498.1700	3,985.36	0.0000
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	11,636.8000	93,094.40	0.0000
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1,614.5300	11,301.70	0.0000
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	894.4400	53,666.30	0.0000
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1,861.6000	111,696.07	0.0000
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	446.0700	26,764.13	0.0000
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	2,880.6200	230,449.78	0.0000
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	hm	851.2600	68,101.10	0.0000
0349040095	MINICARGADOR 70 HP	hm	191.6000	11,496.24	0.0000
0349050030	ESPARCIDORA DE AGREGADOS	hm	306.5700	27,590.98	0.0000
0349060006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	2.8000	224.00	0.0000

Fecha : 10/12/2018 04:21:30p.m.

Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia)

Obra 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR
HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS,
AMAZONAS

Fecha 01/11/2019

Lugar 010108 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Parcial \$/.	% Ino.
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1,563.2900	23,449.30	0.0000
0349070052	MOTOSOLDADORA DE 225 A	hm	116.8700	934.93	0.0000
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	500.2700	30,016.41	0.0000
0349080098	ZARANDA ESTATICA	hm	584.7500	4,093.27	0.0000
0349080099	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46-70 ton/h	hm	397.6200	19,880.91	0.0000
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	870.2500	104,429.47	0.0000
0349130011	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 2000 gal	hm	498.1700	74,725.56	0.0000
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	506.9400	12,673.52	0.0000
0349150002	GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW	hm	397.6200	9,940.49	0.0000
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 ton/h	hm	1,618.1800	105,181.91	0.0000
0349180053	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	22.2200	1,666.84	0.0000
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	324.0600	8,101.52	0.0000
0349880022	ESTACION TOTAL 2" DE PRECISION	he	95.8300	2,874.95	0.0000
0401150002	CARTELES DE PREVENCION	und	12.0000	600.00	0.0000
0401170007	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	est	1.0000	5,000.00	0.0000
0402100001	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD	gib	1.0000	5,000.00	0.0000
			TOTAL	\$/. 19,525,150.43	

✓ FÓRMULA POLINÓMICA

S10

Página 1

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO,
DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

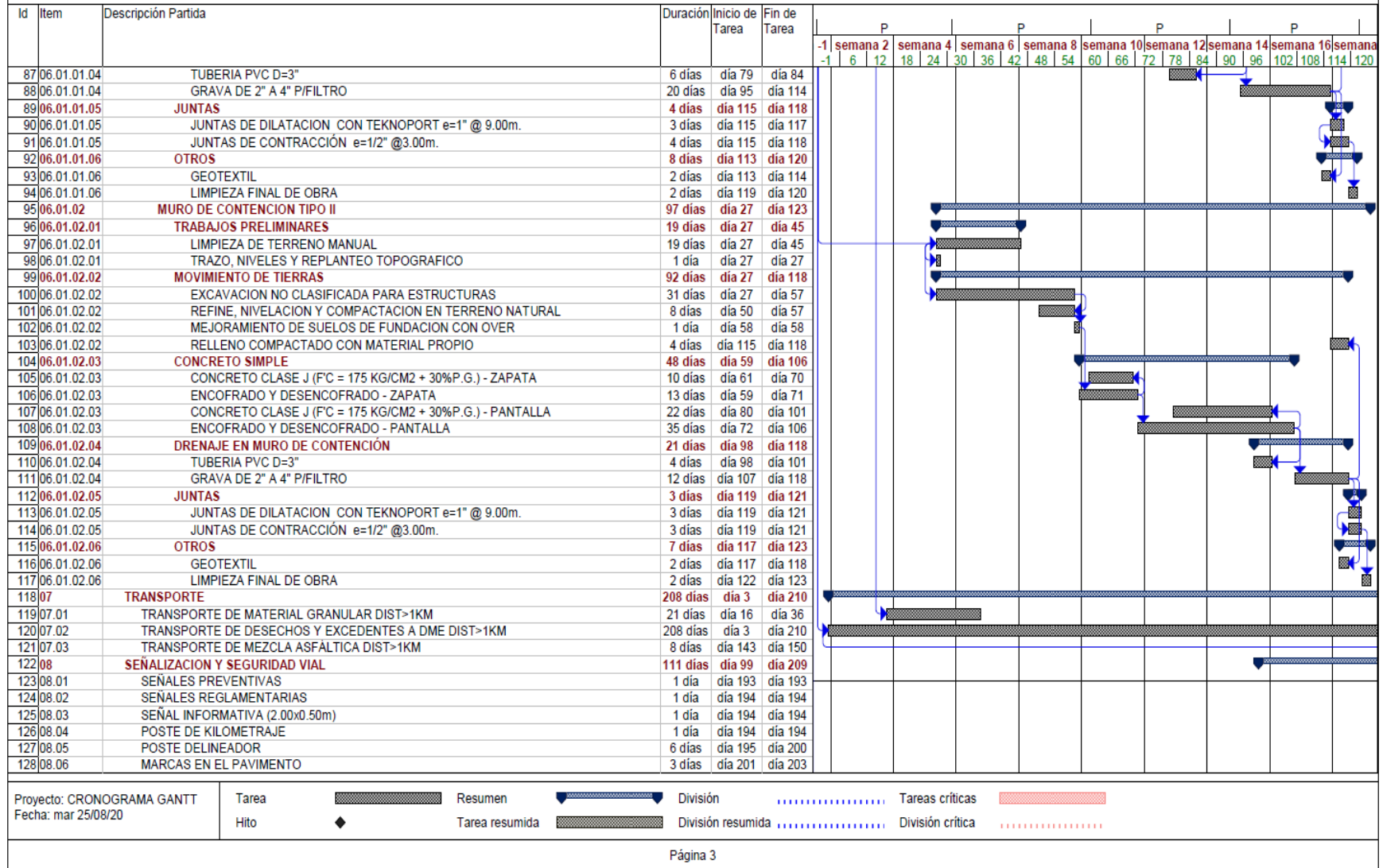
Subpresupuesto 001 EMPISTADO AL MIRADOR DE HUANCAURCO

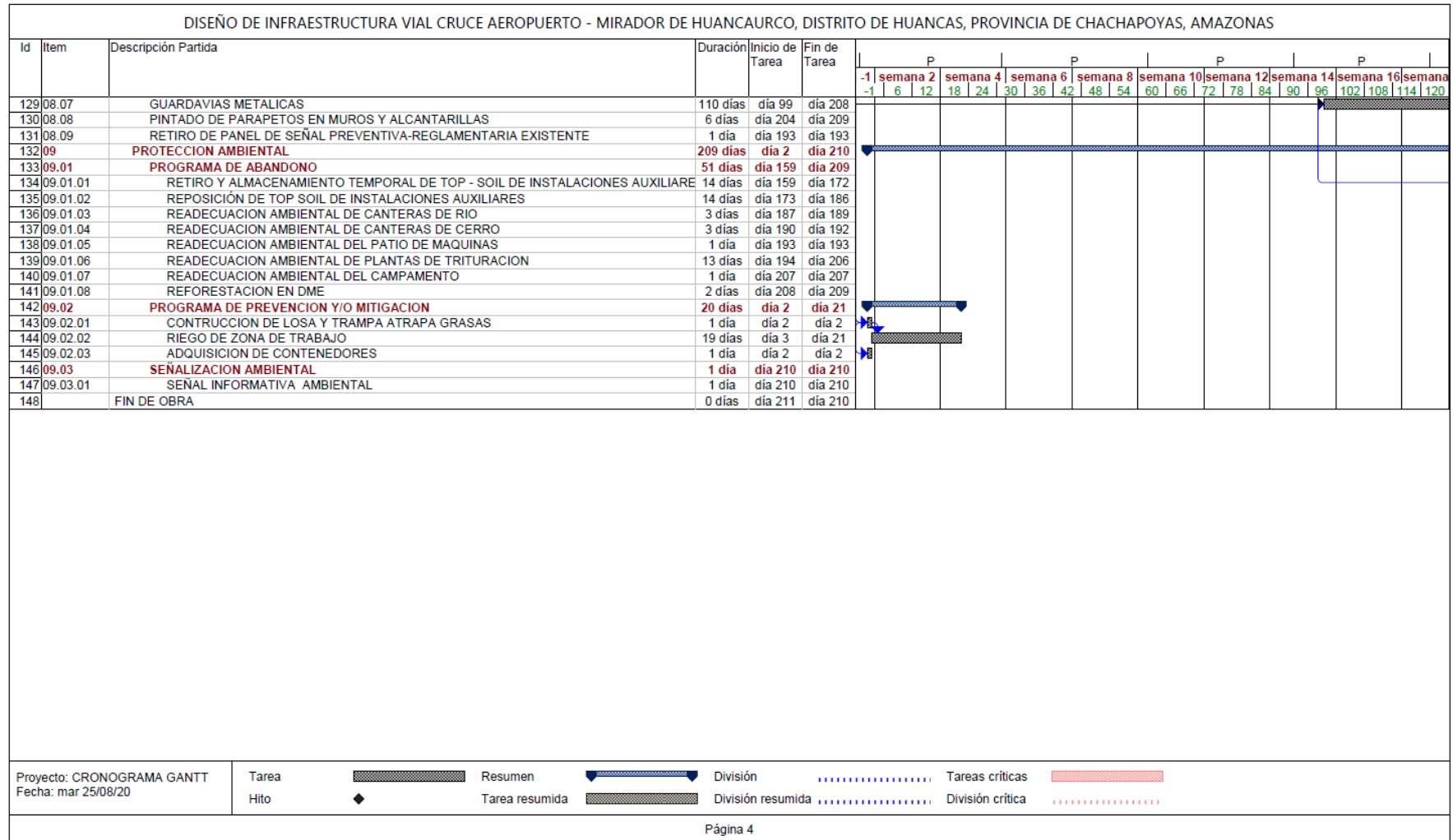
Fecha presupuesto 01/11/2019

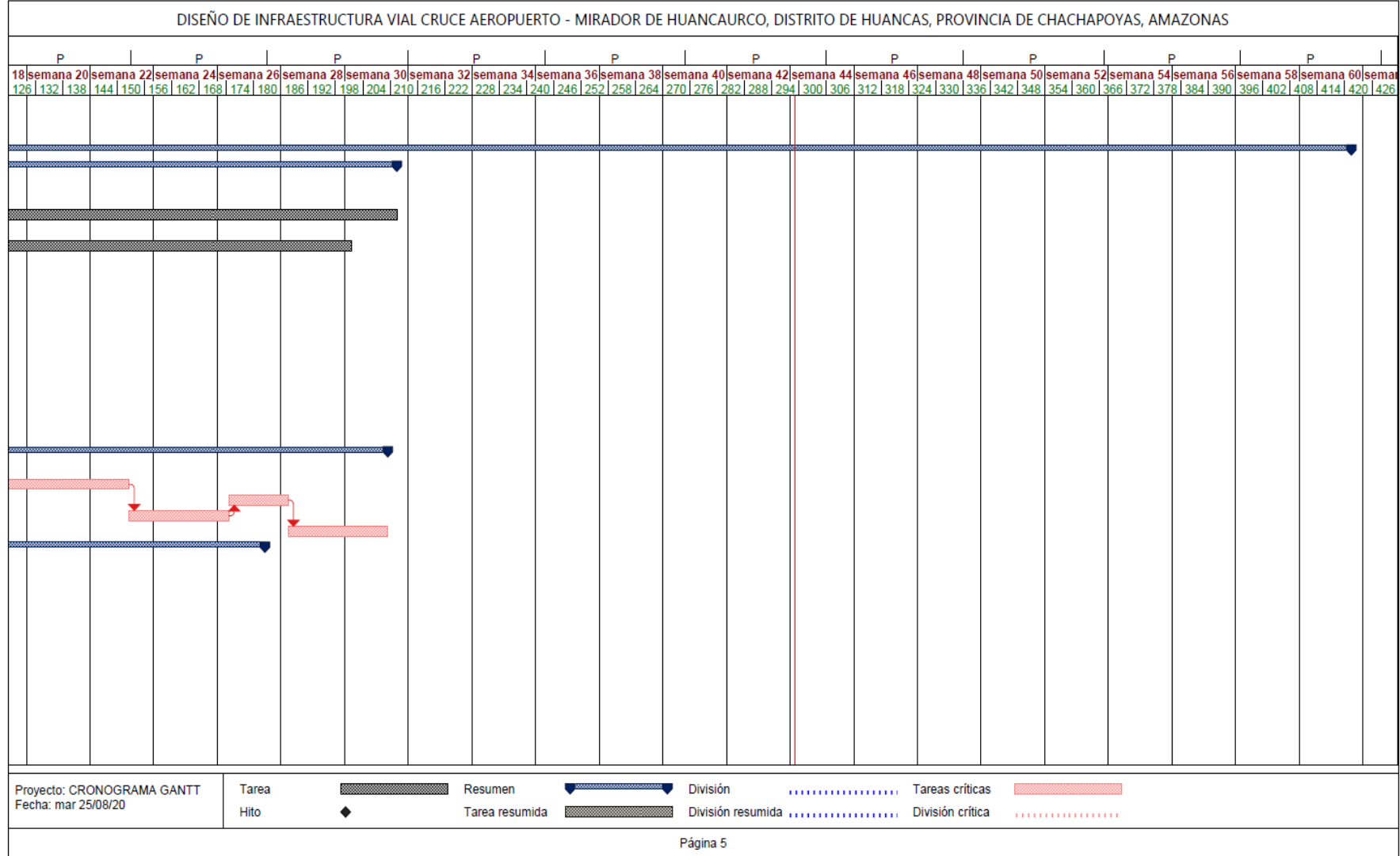
Moneda NUEVOS SOLES

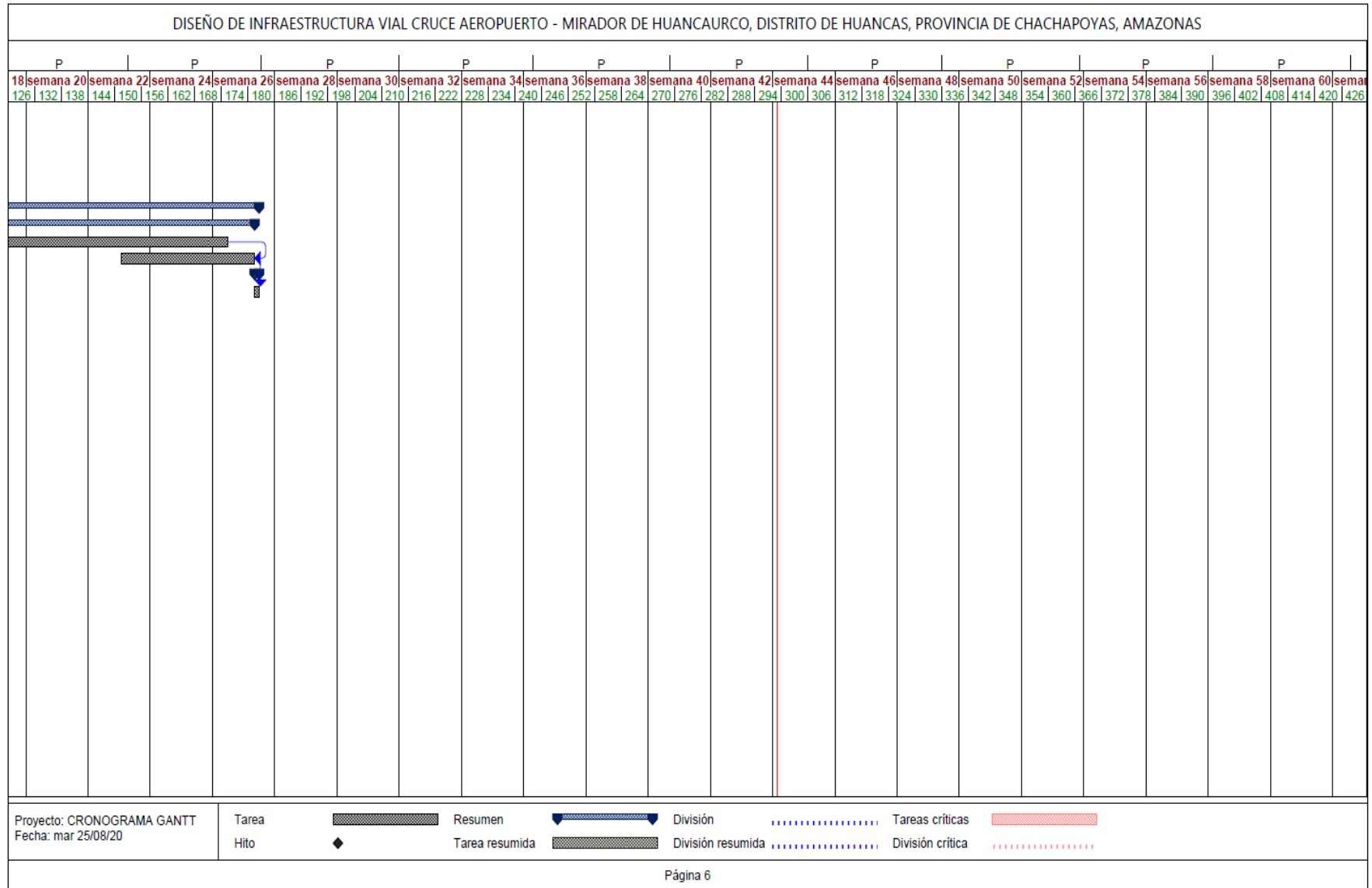
Índice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.230	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.711	1.895	+02+09+51+56+65
04	AGREGADO FINO	0.001	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	0.182	0.000	
09	ALCANTARILLA METALICA	0.399	0.000	
13	ASFALTO	25.899	0.000	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	5.717	40.510	+04+05+13+27+28+43+54+59+60+45
27	DETONANTE	0.004	0.000	
28	DINAMITA	0.004	0.000	
30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCADO USA	0.992	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	1.282	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	16.724	16.724	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	8.464	0.000	
45	MADERA TERCIADE PARA ENCOFRADO	0.075	0.000	
47	MANO DE OBRA	32.388	33.670	+37
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	1.733	7.201	+30+49+53+73
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	4.410	0.000	
51	PERFIL DE ACERO	0.500	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	0.001	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.126	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.015	0.000	
57	PLANCHA DE ACERO LAF	0.000	0.000	
59	PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO	0.023	0.000	
60	PLANCHA DE POLIURETANO	0.015	0.000	
65	TUBERIA DE ACERO NEGRO	0.040	0.000	
73	DUCTOS Y ACCESORIOS TELEFONICOS DE PVC	0.065	0.000	
Total		100.000	100.000	

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR DE HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

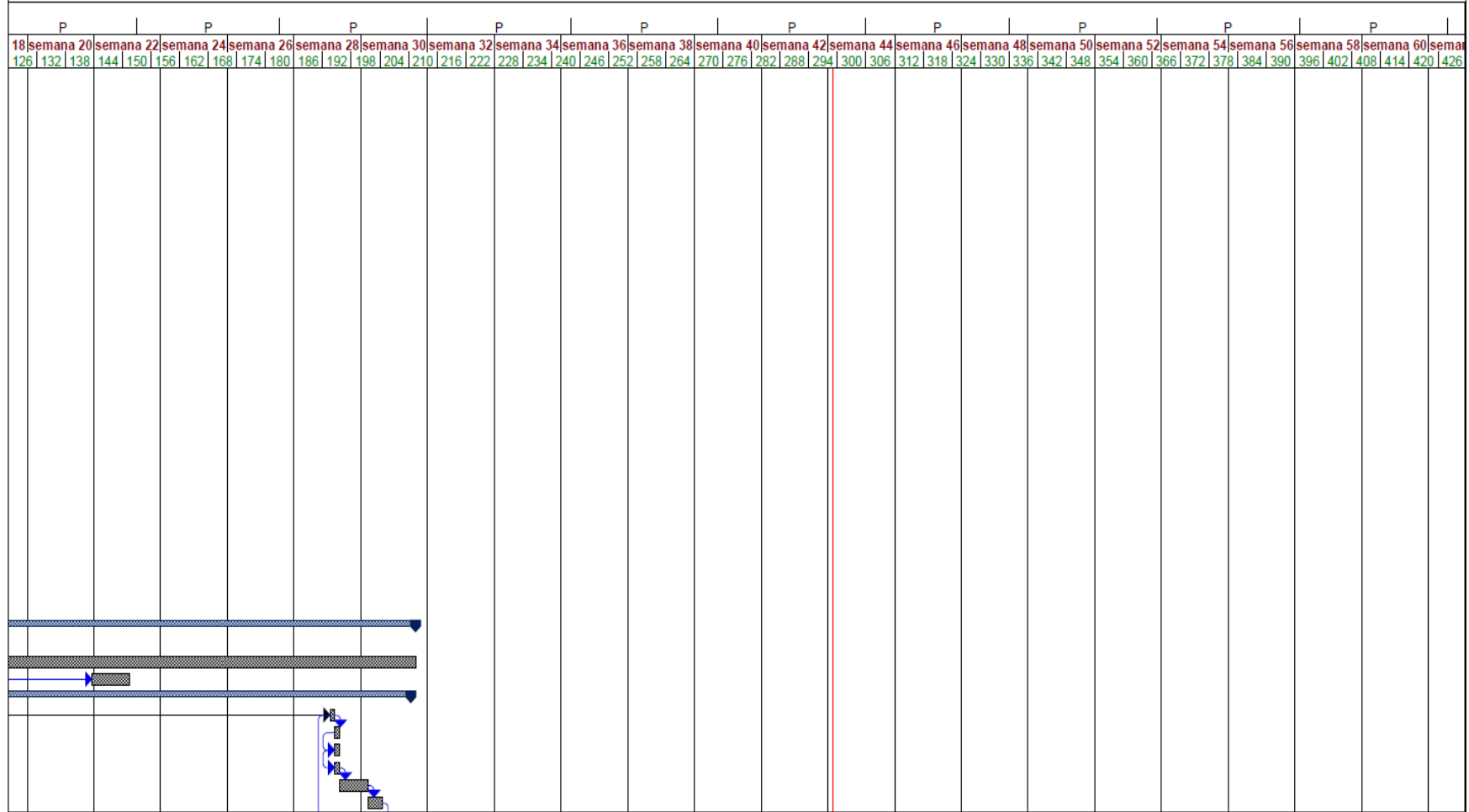








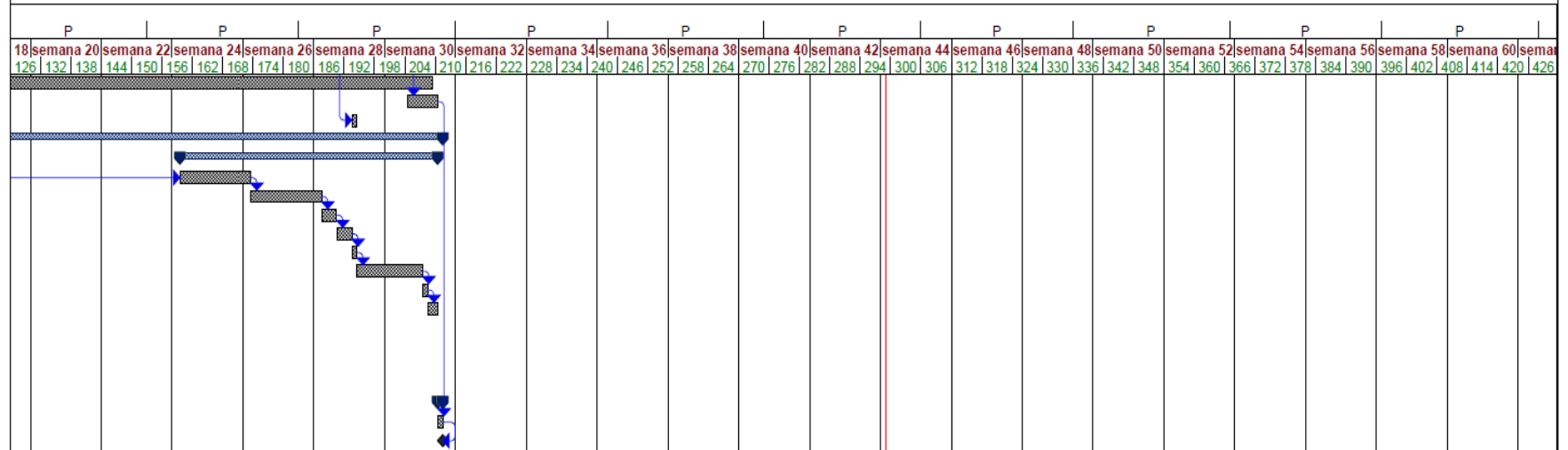
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR DE HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS



Proyecto: CRONOGRAMA GANTT
 Fecha: mar 25/08/20

Tarea		Resumen		División		Tareas críticas	
Hito		Tarea resumida		División resumida		División crítica	

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - MIRADOR DE HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS



Proyecto: CRONOGRAMA GANTT Fecha: mar 25/08/20	Tarea		Resumen		División		Tareas críticas	
	Hito		Tarea resumida		División resumida		División crítica	

✓ DESAGREGADO DE LOS GASTOS GENERALES

Presupuesto

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 01/11/2019
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						21,795.00	5,000.00	26,795.00
01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN DE SEGURIDAD	glb	1.00	5,000.00				5,000.00	5,000.00
01.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	21,055.00			21,055.00		21,055.00
01.03	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS	glb	1.00	740.00			740.00		740.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES				173,084.54	158,030.05	11,117.83	5,600.00	345,184.97
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	5,000.00				5,000.00	5,000.00
02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	6.84	4,164.66	16,670.59	6,989.45	4,826.20		28,486.27
02.03	MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE TRABAJOS	glb	1.00	116,385.00	100,800.00	14,985.00		600.00	116,385.00
02.04	CAMPAMENTO DE OBRA	glb	1.00	152,674.70	55,613.95	93,416.60	6,291.63		152,674.70
02.05	DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA	m3	28,426.00	1.50		42,639.00			42,639.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,436,490.24	21,791.03	550,987.48		2,008,797.49
03.01	DESBRUCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	0.67	6,280.00		3,752.00	455.60		4,207.60
03.02	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	64,440.40	4.69	160,585.47		142,458.40		302,225.48
03.03	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	m3	25.00	59.05	316.05	991.70	168.40		1,476.25
03.04	EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA FIJA	m3	12.00	264.88	1,879.50	1,092.92	206.11		3,178.56
03.05	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	1,527.78	1.01	1,015.97		516.85		1,543.06
03.06	REMOCION DE DERRUMBES	m3	1,800.00	5.04	5,846.40		3,215.70		9,072.00
03.07	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	83,203.00	13.41	1,031,717.20		84,201.44		1,115,752.23
03.08	CONTROL TOPOGRÁFICO	km	19.97	3,744.52	47,927.98	19,706.41	7,143.57		74,778.06
03.09	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	13,042.05	4.80	31,313.96		31,191.37		62,801.84
03.10	BANQUETAS DE TERRENO NATURAL	m3	300.00	4.19	785.70		468.57		1,257.00
03.11	CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	54,714.72	1.28	30,640.25		39,000.65		70,034.84
03.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	77,328.48	4.69	120,709.76		241,980.82		362,670.57
04	PAVIMENTO FLEXIBLE				1,293,655.22	6,100,192.36	644,773.62		8,038,563.98
04.01	SUB BASE GRANULAR	m3	19,142.40	25.16	338,743.91		143,020.06		481,622.78
04.02	BASE GRANULAR	m3	17,228.16	27.03	328,988.04		136,880.75		465,677.16
04.03	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	m2	95,802.00	9.13	58,487.12	759,470.36	55,262.61		874,672.26
04.04	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA CON PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - N° 4	m2	95,802.00	36.98	339,713.89	3,056,083.80	147,817.51		3,542,757.96
04.05	MORTERO CON EMULSION ASFALTICA (SLURRY SEAL) E=18MM	m2	95,802.00	27.91	227,721.36	2,284,638.20	161,792.69		2,673,833.82
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				2,614,580.09	1,950,831.05	227,868.24		4,792,704.43
05.01	ALCANTARILLAS				252,307.98	252,021.49	14,691.54		519,028.24
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,603.60	10,430.55	259.86		14,295.06

Fecha : 10/12/2019 04:17:28p.m.

Presupuesto

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 01/11/2019
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	234.00	14.70	3,276.00		163.80		3,439.80
05.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	234.00	46.39	327.60	10,430.55	96.06		10,855.26
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				64,416.01		3,494.19		67,917.56
05.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	468.00	115.36	52,416.00		1,572.48		53,988.48
05.01.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3	822.71	4.31	2,424.53		1,114.36		3,545.88
05.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	234.00	13.41	2,901.60		236.81		3,137.94
05.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	398.31	18.19	6,673.88		570.54		7,245.26
05.01.03	ALCANTARILLAS DE TUBERIA METALICA CORRUGADA				93,211.25	94,456.47	3,648.12		191,317.81
05.01.03.01	BASE GRANULAR PARA ESTRUCTURAS - ALCANT. TMC	m3	69.69	56.67	3,525.37		424.48		3,949.33
05.01.03.02	TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DE 36" DE DIÁMETRO	ml	158.00	1,201.08	89,685.88	94,456.47	3,223.64		187,368.48
05.01.04	CABEZALES DE ALCANTARILLAS				61,077.12	126,040.01	4,156.68		191,273.35
05.01.04.01	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m3	50.53	958.90	20,909.26	24,938.58	2,608.94		48,453.22
05.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	261.17	346.25	24,215.16	65,488.39	726.47		90,430.11
05.01.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,935.22	26.09	15,791.39	33,905.06	789.57		50,489.89
05.01.04.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO TIPO MEMBRANA EN CABEZALES	m2	237.22	8.01	161.31	1,707.98	31.70		1,900.13
05.01.05	REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS				30,000.00	21,094.46	3,132.69		54,224.46
05.01.05.01	CONCRETO CLASE I (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.M.)	m3	70.32	771.11	30,000.00	21,094.46	3,132.69		54,224.46
05.02	CUNETAS Y ZANJAS REVESTIDAS DE CONCRETO				2,277,952.19	1,603,739.26	204,244.39		4,085,365.50
05.02.01	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO				2,260,018.71	1,592,937.04	203,055.54		4,055,433.00
05.02.01.01	CUNETETA TRIANGULAR	ml	12,300.00	279.55	1,990,460.55	1,264,281.33	184,292.36		3,438,465.00
05.02.01.02	CUNETETA RECTANGULAR CON REJILLA	ml	880.00	701.10	269,528.16	328,655.71	18,763.18		616,968.00
05.02.02	ZANJAS DE CORONACION				17,933.48	10,802.22	1,188.85		29,920.50
05.02.02.01	ZANJA DE CORONACION	ml	150.00	199.47	17,933.48	10,802.22	1,188.85		29,920.50
05.03	BADENES				84,319.92	95,070.30	8,932.31		188,322.69
05.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,697.32	34,046.39	594.95		41,342.08
05.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	402.00	14.70	5,628.00		281.40		5,909.40
05.03.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	763.80	46.39	1,069.32	34,046.39	313.55		35,432.68
05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,518.56		2,994.65		9,515.74
05.03.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3	458.28	4.31	1,350.55		620.74		1,975.19
05.03.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	120.89	41.04	4,309.55		653.14		4,961.33
05.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	549.94	4.69	858.46		1,720.77		2,579.22
05.03.03	BADENES DE CONCRETO				71,104.04	61,023.91	5,342.71		137,464.87
05.03.03.01	CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.)	m3	78.28	955.14	47,103.68	23,476.28	4,172.32		74,749.28

Fecha : 10/12/2019 04:17:28p.m.

Presupuesto

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 01/11/2019
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
05.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	138.80	346.25	12,869.26	34,804.10	386.09		48,069.50
05.03.03.03	JUNTAS ASFALTICAS	ml	0.30	27.68	7.08	1.00	0.22		8.30
05.03.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M.	m2	51.20	286.09	11,124.02	2,742.53	784.08		14,647.81
06	OBRAS COMPLEMENTARIAS				1,549,730.40	1,576,363.83	129,541.56		3,255,594.43
06.01	MUROS DE CONTENCION				1,549,730.40	1,576,363.83	129,541.56		3,255,594.43
06.01.01	MURO DE CONTENCION TIPO I				813,741.51	875,851.17	63,358.71		1,752,932.55
06.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				13,582.80	39,315.15	979.46		53,881.38
06.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	882.00	14.70	12,348.00		617.40		12,965.40
06.01.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	882.00	46.39	1,234.80	39,315.15	362.06		40,915.98
06.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				79,728.34		15,860.62		95,588.03
06.01.01.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,771.20	13.21	12,398.40		10,999.15		23,397.55
06.01.01.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	882.00	13.41	10,936.80		892.58		11,827.62
06.01.01.02.03	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3	176.40	309.35	51,056.51		3,512.67		54,569.34
06.01.01.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	318.50	18.19	5,336.83		456.22		5,793.52
06.01.01.03	CONCRETO SIMPLE				590,024.86	751,212.26	40,124.10		1,381,337.79
06.01.01.03.01	CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3	342.00	955.14	205,845.35	102,562.48	18,233.12		326,657.88
06.01.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO - ZAPATA	m2	508.00	346.25	47,100.75	127,381.00	1,413.05		175,895.00
06.01.01.03.03	CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3	294.00	955.14	176,954.78	88,193.53	15,674.11		280,811.16
06.01.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFADO - PANTALLA	m2	1,727.00	346.25	160,123.98	433,045.25	4,803.82		597,973.75
06.01.01.04	DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN				115,310.79	9,631.44	5,941.69		130,883.40
06.01.01.04.01	TUBERIA PVC D=3"	ml	509.60	28.06	4,530.34	9,631.44	135.91		14,299.38
06.01.01.04.02	GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3	236.22	493.54	110,780.45		5,805.78		116,584.02
06.01.01.05	JUNTAS				5,860.18	6,234.82	175.80		12,270.61
06.01.01.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml	80.56	42.60	1,611.24	1,772.32	48.34		3,431.86
06.01.01.05.02	JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @3.00m.	ml	375.00	23.57	4,248.94	4,462.50	127.46		8,838.75
06.01.01.06	OTROS				9,234.54	69,457.50	277.04		78,971.34
06.01.01.06.01	GEOTEXTIL	m2	735.00	99.14	3,307.50	69,457.50	99.23		72,867.90
06.01.01.06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	882.00	6.92	5,927.04		177.81		6,103.44
06.01.02	MURO DE CONTENCION TIPO II				735,988.89	700,512.66	66,182.85		1,502,681.88
06.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				11,642.40	33,698.70	839.54		46,184.04
06.01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	756.00	14.70	10,584.00		529.20		11,113.20
06.01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	756.00	46.39	1,058.40	33,698.70	310.34		35,070.84

Fecha : 10/12/2019 04:17:28p.m.

Presupuesto

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 01/11/2019
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
06.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				74,821.71		19,205.26		94,026.18
06.01.02.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,419.20	13.21	16,634.40		15,023.23		31,657.63
06.01.02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	756.00	13.41	9,374.40		765.07		10,139.96
06.01.02.02.03	MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3	151.20	309.35	43,762.73		3,010.87		46,773.72
06.01.02.02.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	283.50	18.19	4,750.18		406.09		5,156.87
06.01.02.03	CONCRETO SIMPLE				570,302.00	592,313.91	42,335.32		1,204,951.23
06.01.02.03.01	CONCRETO CLASE J (F'c = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3	378.00	955.14	227,513.29	113,391.68	20,152.43		361,042.92
06.01.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2	281.20	346.25	26,072.30	70,510.90	782.19		97,365.50
06.01.02.03.03	CONCRETO CLASE J (F'c = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3	337.50	955.14	203,136.86	101,242.58	17,993.24		322,359.75
06.01.02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2	1,226.00	346.25	113,579.55	307,168.75	3,407.46		424,156.25
06.01.02.04	DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN				66,239.76	5,528.25	3,413.24		75,181.25
06.01.02.04.01	TUBERIA PVC D=3"	ml	292.50	28.06	2,600.33	5,528.25	78.01		8,207.55
06.01.02.04.02	GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3	135.70	493.54	63,639.43		3,335.23		66,973.38
06.01.02.05	JUNTAS				4,865.20	5,184.30	145.95		10,195.29
06.01.02.05.01	JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml	75.00	42.80	1,500.04	1,650.00	45.00		3,195.00
06.01.02.05.02	JUNTAS DE CONTRACCION e=1/2" @3.00m.	ml	297.00	23.57	3,365.16	3,534.30	100.95		7,000.29
06.01.02.06	OTROS				8,117.82	63,787.50	243.54		72,151.02
06.01.02.06.01	GEOTEXTIL	m2	675.00	99.14	3,037.50	63,787.50	91.13		66,919.50
06.01.02.06.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	756.00	6.92	5,080.32		152.41		5,231.52
07	TRANSPORTE						96,147.03		97,104.52
07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DIST>1KM	m3k	20,711.79	0.40			8,284.72		8,284.72
07.02	TRANSPORTE DE DESECHOS Y EXCEDENTES A DME DIST>1KM	m3k	191,501.78	0.44			83,303.28		84,200.78
07.03	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DIST>1KM	m3k	14,706.53	0.31			4,559.03		4,559.02
08	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				447,698.99	328,846.31	31,139.18		807,637.87
08.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	28.00	328.18	2,064.61	6,976.20	148.15		9,189.04
08.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	9.00	273.34	372.05	2,076.76	11.16		2,460.06
08.03	SEÑAL INFORMATIVA (2.00x0.50m)	und	2.00	2,398.01	1,387.63	3,154.72	253.69		4,796.02
08.04	POSTE DE KILOMETRAJE	und	7.00	1,791.75	3,492.49	8,865.99	184.09		12,542.25
08.05	POSTE DELINEADOR	und	150.00	591.91	48,831.08	37,169.43	2,786.98		88,786.50
08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,222.45	12.30	11,556.74	13,539.17	2,244.68		27,336.14
08.07	GUARDAVIAS METALICAS	ml	2,190.00	298.15	372,754.43	255,490.88	24,744.53		652,948.50

Fecha : 10/12/2019 04:17:28p.m.

Presupuesto

Presupuesto 0701011 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO -MIRADOR HUANCAURCO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 01/11/2019
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - HUANCAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial S/.
08.08	PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	100.98	90.98	6,866.64	1,573.16	747.25		9,187.16
08.09	RETIRO DE PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLAMENTARIA EXISTENTE	und	4.00	98.00	373.32		18.67		362.00
09	PROTECCION AMBIENTAL				79,104.22	15,368.07	55,414.17		149,588.07
09.01	PROGRAMA DE ABANDONO				61,641.23	2,159.40	42,103.86		105,869.87
09.01.01	RETIRO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE TOP - SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	m2	29,000.00	0.81	7,714.00		15,819.50		23,490.00
09.01.02	REPOSICIÓN DE TOP SOIL DE INSTALACIONES AUXILIARES	m2	29,000.00	0.54	7,714.00		7,885.10		15,600.00
09.01.03	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE RIO	m2	10,000.00	1.21	8,050.00		4,098.00		12,100.00
09.01.04	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE CERRO	m2	10,000.00	1.21	8,050.00		4,098.00		12,100.00
09.01.05	READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAQUINAS	m2	2,000.00	1.45	2,044.00		861.60		2,900.00
09.01.06	READECUACION AMBIENTAL DE PLANTAS DE TRITURACION	m2	25,000.00	0.91	14,000.00		8,700.00		22,750.00
09.01.07	READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO	m2	415.00	1.45	424.13		178.78		601.75
09.01.08	REFORESTACION EN DME	ha	2.00	8,134.06	13,645.10	2,159.40	462.88		16,268.12
09.02	PROGRAMA DE PREVENCION Y/O MITIGACION				11,912.47	373.79	12,295.57		24,318.12
09.02.01	CONSTRUCCION DE LOSA Y TRAMPA ATRAPA GRASAS	und	1.00	1,504.22	1,208.28	233.79	62.21		1,504.22
09.02.02	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO	m2	52,730.00	0.43	10,704.19		12,233.36		22,673.90
09.02.03	ADQUISICION DE CONTENEDORES	gib	1.00	140.00		140.00			140.00
09.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL				5,550.52	12,834.88	1,014.74		19,400.08
09.03.01	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	und	8.00	2,425.01	5,550.52	12,834.88	1,014.74		19,400.08
	COSTO DIRECTO								19,521,970.56

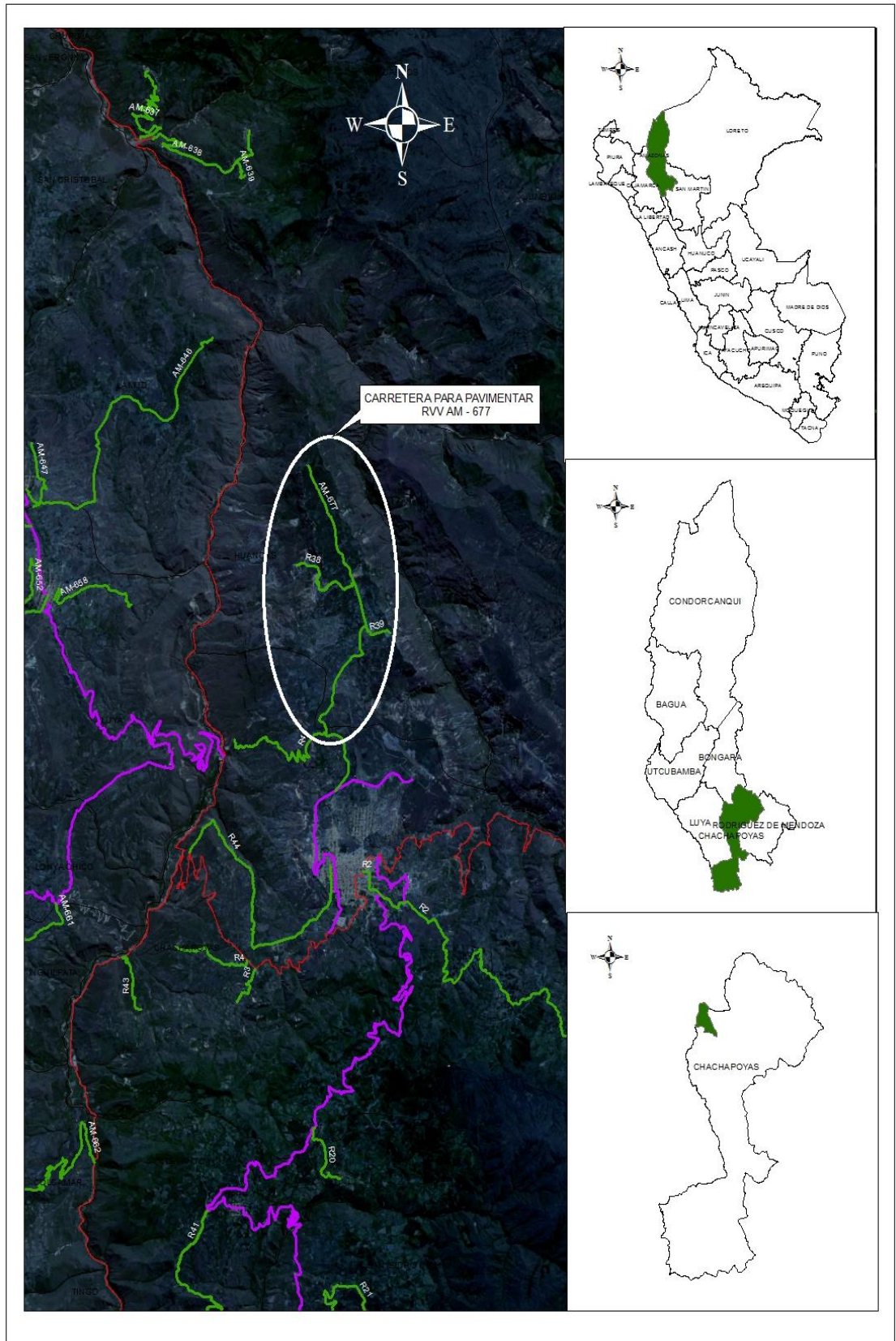
ANEXO “C”

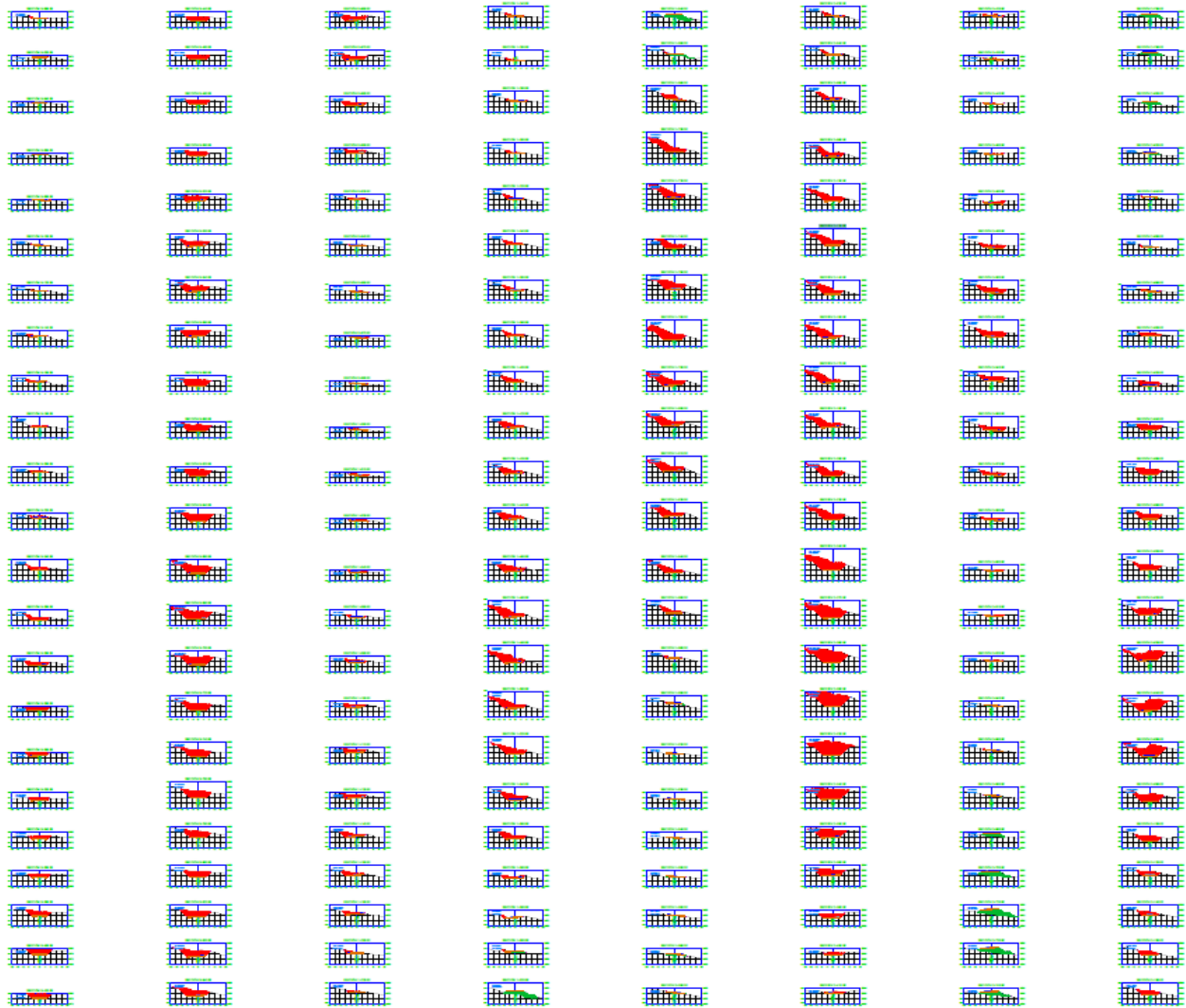
- **PLANOS DEL PROYECTO**
 - ✓ **UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**
 - ✓ **SECCIÓN TÍPICA**
 - ✓ **PLANTA Y PERFIL**
 - ✓ **SECCIONES TRANSVERSALES**
 - ✓ **LOCALIZACIÓN DE CALICATAS**
 - ✓ **SEÑALIZACIÓN**
 - ✓ **AFECTACIONES PREDIALES**
 - ✓ **BADEN**
 - ✓ **ALCANTARILLA**
- **PANEL FOTOGRÁFICO**
- **DOCUMENTACIÓN**

DEL PROYECTO:

“Diseño de infraestructura vial cruce aeropuerto – Mirador de Huancaurco, distrito de huancas, provincia de Chachapoyas, región Amazonas- 2019”

✓ UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN





Equipo Técnico
 HILAMAN MAS ROMERO
 FELLO ABUÑA HAMBERTO

JURADO 01
 JURADO 02
 JURADO 03

Ubicación
 Departamento : Amazonas
 Provincia : Chachapoyas
 Distrito : Huancayo
 Lugar : Huancayo

TESIS
 DISEÑO DE
 INFRAESTRUCTURA
 VIAL CRUCE
 AEROPUERTO
 - MTRADOR
 DE
 HUANEAURO,
 DISTRITO DE
 HUANCAS,
 PROVINCIA
 CHACHAPOYAS,
 AMAZONAS

Plano

Dibujó :
 Fecha :
 Escala : **L-01**



Equipo Técnico
HILAMAN MAS ROMERO
ALEJO ADEÑA HUANGRITO

JURADO 01
JURADO 02
JURADO 03

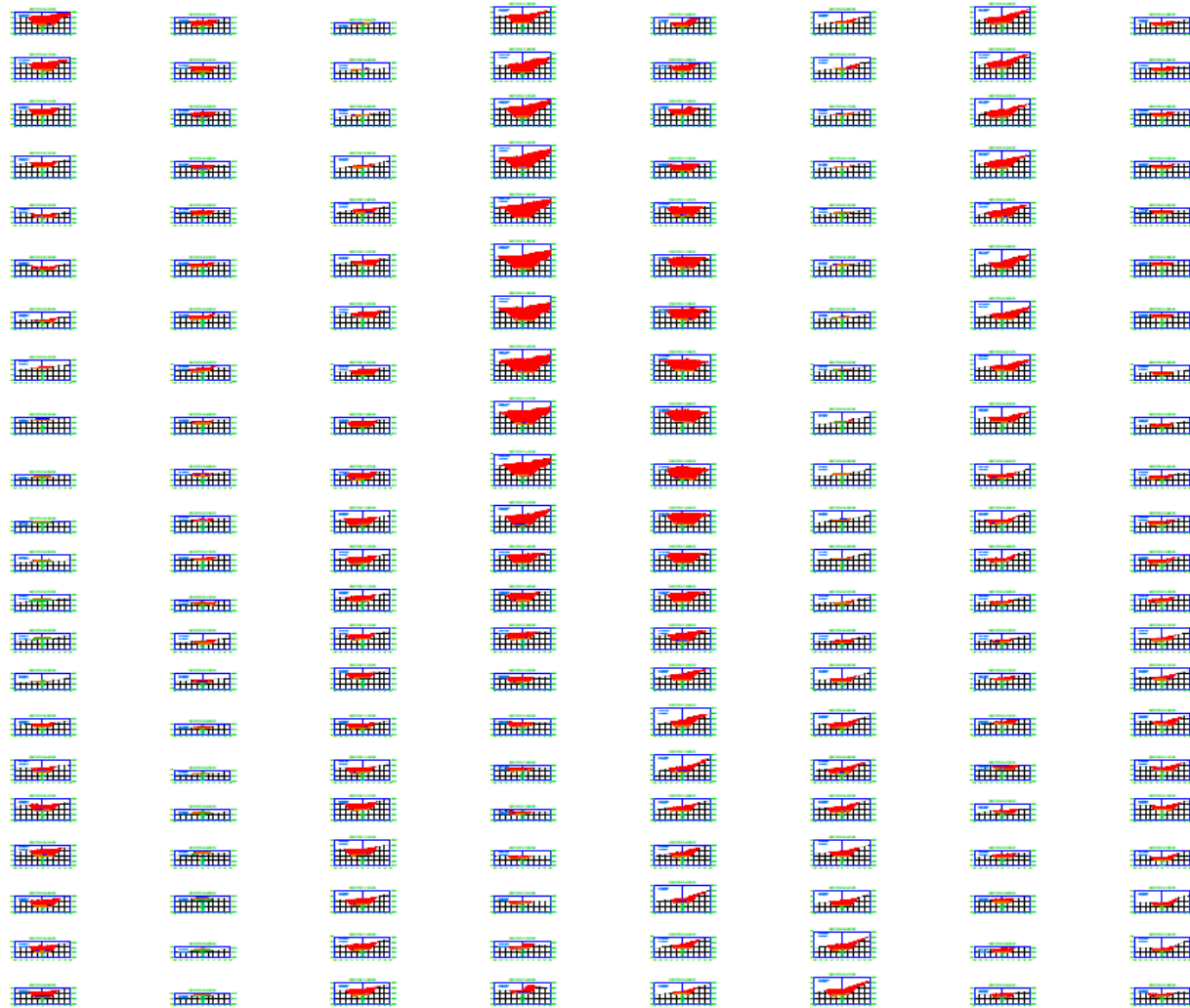
Ubicación
Departamento : Amazonas
Provincia : Huancabamba
Distrito : Huancayo
Lugar : Huancayo

TESIS

DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA
VIAL ERRORES
AEROPUERTO
- MTRADOR
DE
HILANGALERO,
DISTRITO DE
HUANEAS,
PROVINCIA
CHACHAPOYAS,
AMAZONAS

Plano

Dibujo :
Fecha :
Escala : **L-02**



Equipo Técnico
 HUANAN MAS ROMERO
 FELIX AGUIÑA HUMBERTO

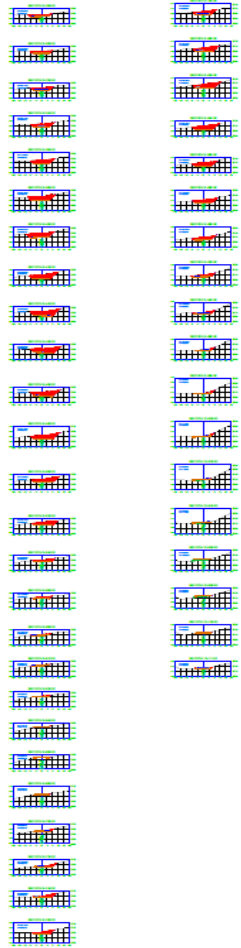
ZONADO 01
 ZONADO 02
 ZONADO 03

Ubicación
 Departamento : Amazonas
 Provincia : Chachapoyas
 Distrito : Huancas
 Lugar : Huancas

TESTS
 DISEÑO DE
 INFRAESTRUCTURA
 VIAL CRUCE
 AEROPUERTO
 - MATRADOR
 DE
 HUANCASURCO,
 DISTRITO DE
 HUANCAS,
 PROVINCIA
 CHACHAPOYAS,
 AMAZONAS

Plano

Dibujó :	Comisó :
Fecha :	L-03
Escala :	



Equipo Técnico
 HUALAMAN MAS ROMERO
 YELLO ABRA HUMBERTO

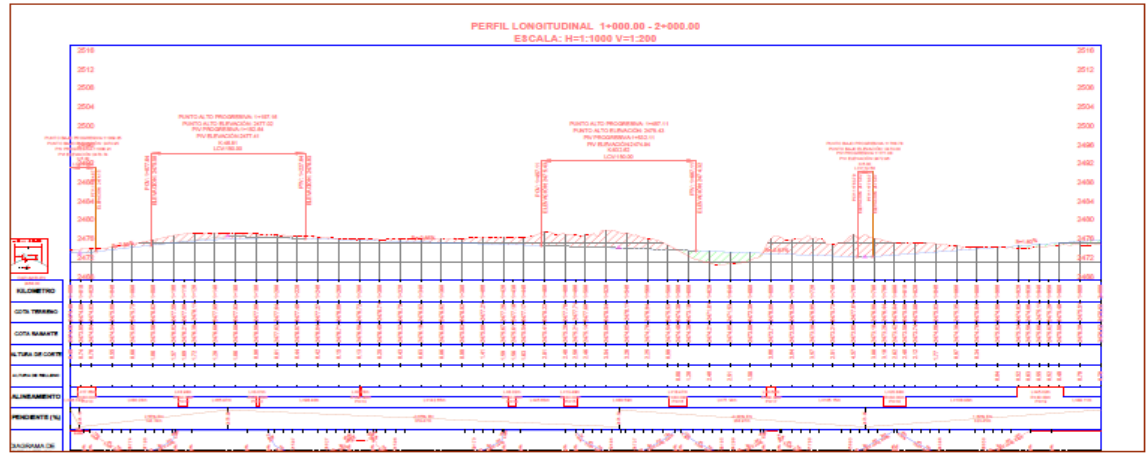
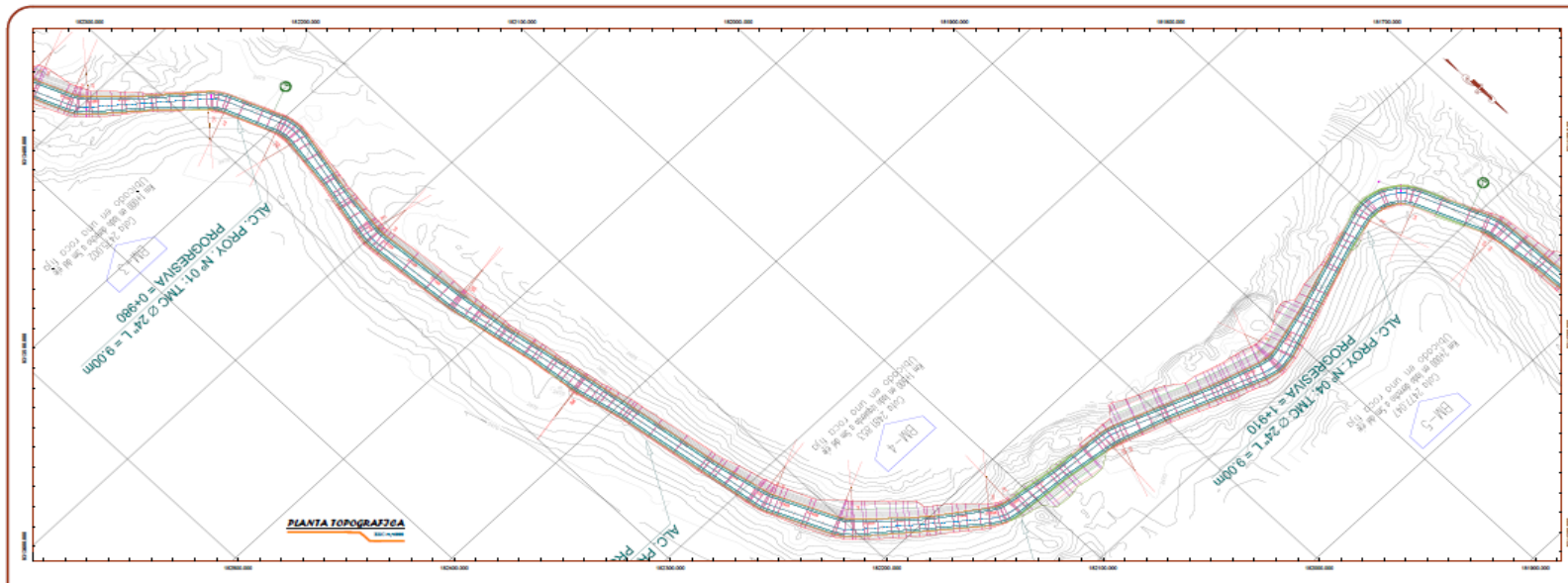
JURADO 01
 JURADO 02
 JURADO 03

Afiliación
 Departamento: Amazonas
 Provincia : Chachapoyas
 Distrito : Huancas
 Lugar : Huancas

76575
DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA
VIAL CRUCE
AEROPUERTO
- MTRADOR
DE
HUALNENIRRO,
DISTRITO DE
HUALNENAS,
PROVINCIA
CHACHAPOYAS,
AMAZONAS

Plano

Diseño :	Examina
Firma :	L-04
Escala :	



PLANILHA DE DATOS DE BARRICADA

ESTACION	TIPO DE BARRICADA	ANCHO	ALTO	ESPESOR	TIPO DE MATERIAL	TIPO DE CONCRETO	TIPO DE ARMADO	TIPO DE REJILLA	TIPO DE PAVIMENTO	TIPO DE DRENAJE	TIPO DE ILUMINACION	TIPO DE SEÑALIZACION
1+000	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	ASfalto	NO	NO	NO
1+050	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+100	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+150	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+200	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+250	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+300	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+350	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+400	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+450	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+500	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+550	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+600	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+650	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+700	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+750	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+800	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+850	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+900	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
1+950	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO
2+000	1	3.0	1.5	0.15	CONCRETO	CONCRETO	VARILLAS	REJILLA	Asfalto	NO	NO	NO

CUADRO DE BMS

BMS	ESTACION	ALTO
BMS-1	1+000.00	2475.00
BMS-2	1+250.00	2485.00
BMS-3	1+500.00	2495.00
BMS-4	1+750.00	2505.00
BMS-5	2+000.00	2515.00



UNIVERSIDAD
CESAR
VALLEJO

Equipo Técnico
 INGENIERO EN INGENIERIA
 FERRER ABRAHAM

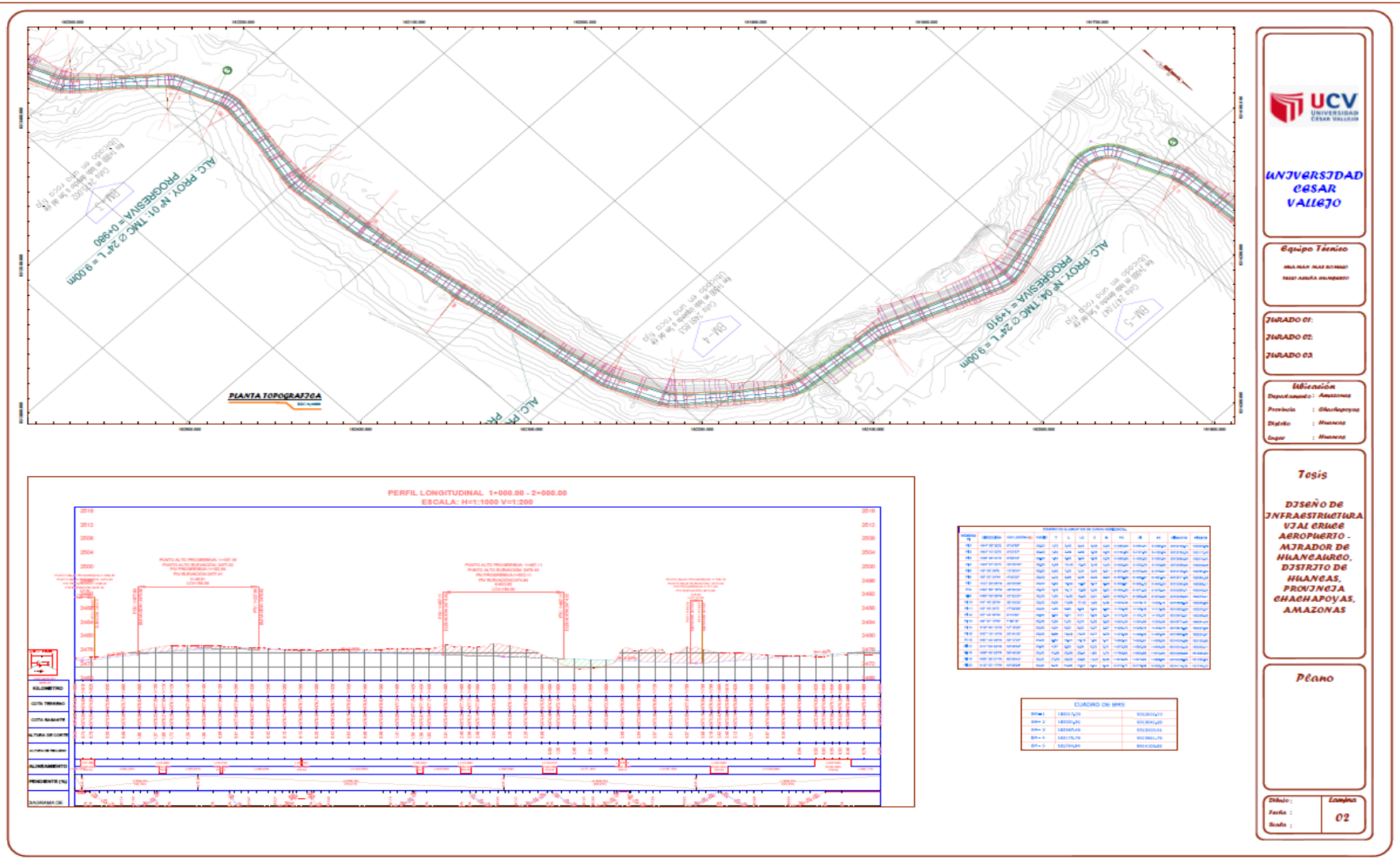
TITULO 01:
TITULO 02:
TITULO 03:

Ubicación
 Departamento: Amazonas
 Provincia: Chachapoyas
 Distrito: Huancas
 Caceres: Huancas

Tesis
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL AEROPUERTO - MATRADOR DE HUANCAS, PROVINCIA CHACHAPOYAS, AMAZONAS

Plano

Diseño: **Equipo**
 Fecha: **02**
 Escala:



UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Equipo Técnico
ING. MARCELO BARRERA
ING. ANDRÉS GONZÁLEZ

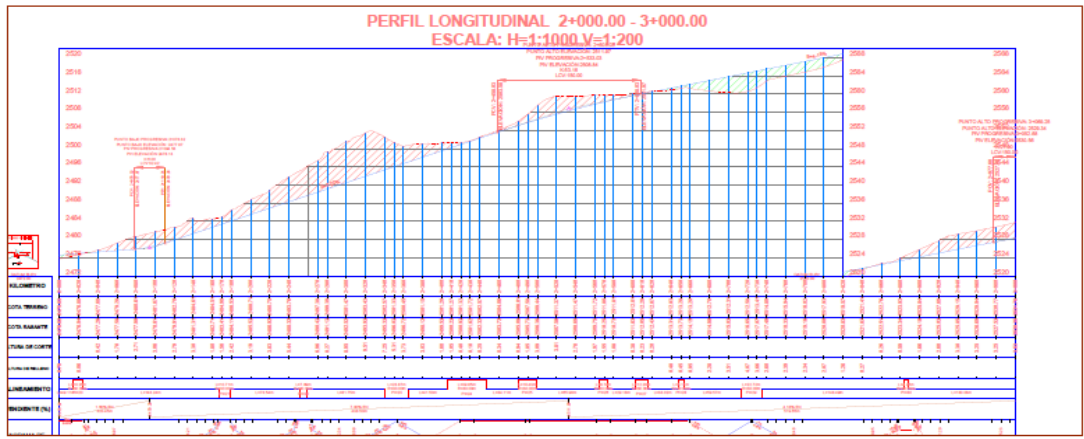
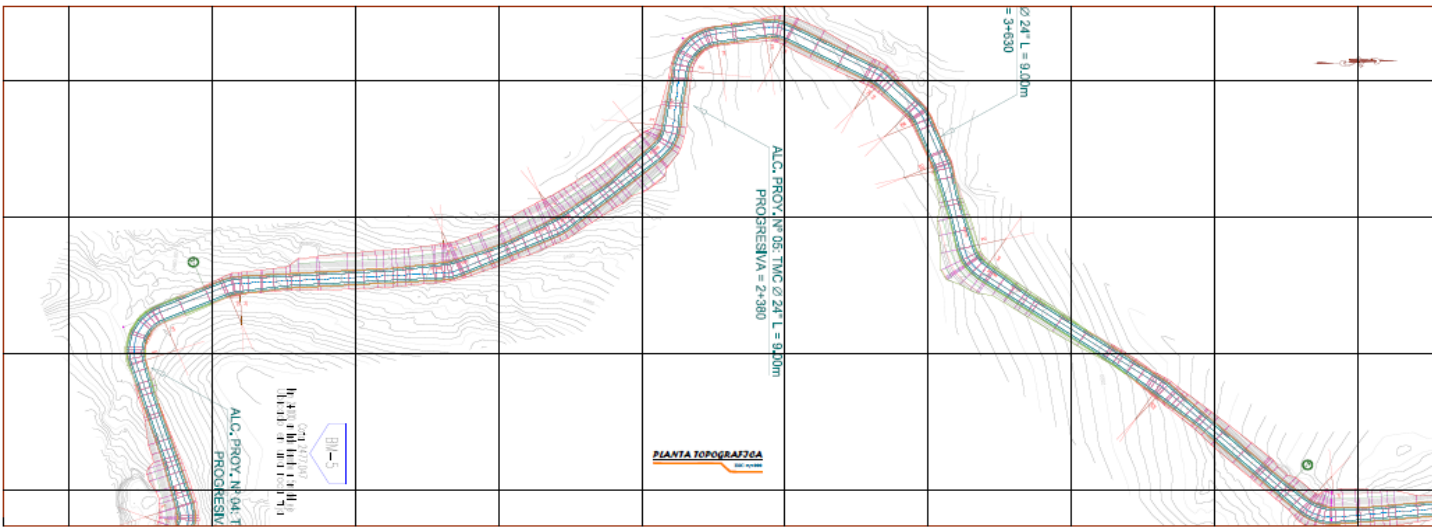
JURADO 01:
JURADO 02:
JURADO 03:

Ubicación
Departamento : Amazonas
Provincia : Chachapoyas
Distrito : Mucuna
Cajon : Mucuna

Tesis
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL GRUPO AEROPUERTO - MATRADOR DE HUANCABURO, DISTRITO DE HUANCAS, PROVINCIA CHACHAPOYAS, AMAZONAS

Plano

Dibujo: **Longitud**
Fecha: **02**
Escala:



STACION	PROYECTO	TERRENO	ALIQUATA	CONCRETO	ALBARRANADO
2+000.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00
2+100.00	2360.00	2360.00	2360.00	2360.00	2360.00
2+200.00	2370.00	2370.00	2370.00	2370.00	2370.00
2+300.00	2380.00	2380.00	2380.00	2380.00	2380.00
2+400.00	2390.00	2390.00	2390.00	2390.00	2390.00
2+500.00	2400.00	2400.00	2400.00	2400.00	2400.00
2+600.00	2410.00	2410.00	2410.00	2410.00	2410.00
2+700.00	2420.00	2420.00	2420.00	2420.00	2420.00
2+800.00	2430.00	2430.00	2430.00	2430.00	2430.00
2+900.00	2440.00	2440.00	2440.00	2440.00	2440.00
3+000.00	2450.00	2450.00	2450.00	2450.00	2450.00

STACION	PROYECTO	TERRENO	ALIQUATA	CONCRETO	ALBARRANADO
2+000.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00	2350.00
2+100.00	2360.00	2360.00	2360.00	2360.00	2360.00
2+200.00	2370.00	2370.00	2370.00	2370.00	2370.00
2+300.00	2380.00	2380.00	2380.00	2380.00	2380.00
2+400.00	2390.00	2390.00	2390.00	2390.00	2390.00
2+500.00	2400.00	2400.00	2400.00	2400.00	2400.00
2+600.00	2410.00	2410.00	2410.00	2410.00	2410.00
2+700.00	2420.00	2420.00	2420.00	2420.00	2420.00
2+800.00	2430.00	2430.00	2430.00	2430.00	2430.00
2+900.00	2440.00	2440.00	2440.00	2440.00	2440.00
3+000.00	2450.00	2450.00	2450.00	2450.00	2450.00

CUADRO DE BMS

BMS	PROYECTO	TERRENO
BMS-1	2350.00	2350.00
BMS-2	2360.00	2360.00
BMS-3	2370.00	2370.00
BMS-4	2380.00	2380.00
BMS-5	2390.00	2390.00
BMS-6	2400.00	2400.00
BMS-7	2410.00	2410.00

UNIVERSIDAD
CESAR
VALLEJO

Equipo Técnico
ING. RAFAEL ALVARADO
ING. ANDREA GONZALEZ

TÍTULO DE:
TÍTULO DE:
TÍTULO DE:

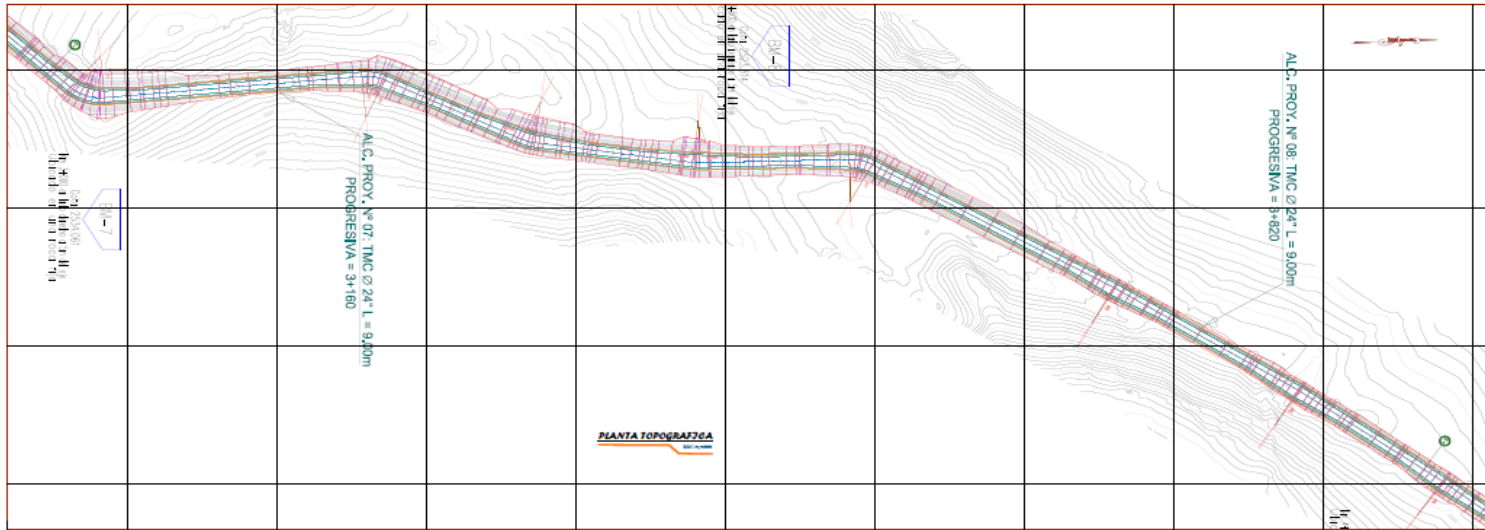
Institución
Departamento: Amazonia
Provincia: Chachapoyas
Distrito: Moyobamba
Cajon: Moyobamba

Tesis

DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA
UTAL GRUPO
AEROPUERTO -
ALZANADO DE
HUANCAHUERO,
DISTRITO DE
HUANCA,
PROVINCIA
CHACHAPOYAS,
AMAZONAS

Diseño

Diseño: Eduardo
Fecha: 03
Boleto:



PIANTA TOPOGRAFICA

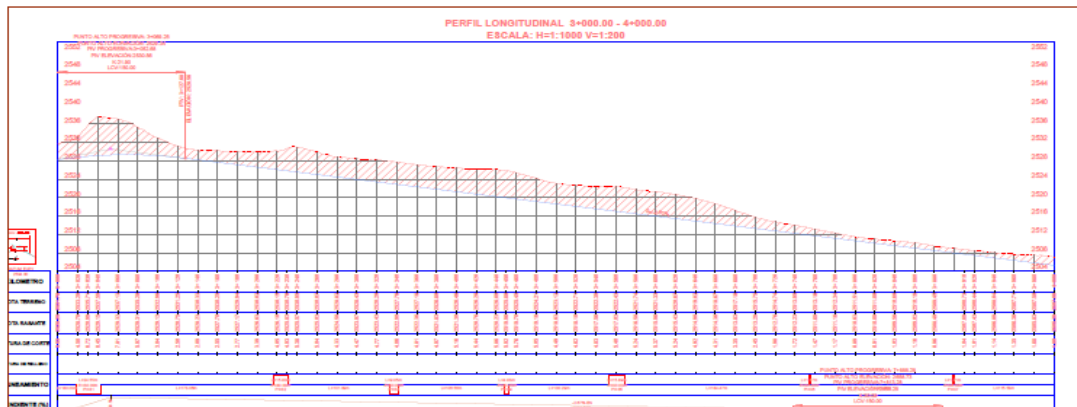


Tabla de Estructuras de Construcción

ESTRUC.	DESCRIPCION	ESTACION	ANCHO	ALTO	TIPO	ESTADO
001	ALMOCENA	3+160	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
002	ALMOCENA	3+320	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
003	ALMOCENA	3+480	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
004	ALMOCENA	3+640	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
005	ALMOCENA	3+800	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
006	ALMOCENA	3+960	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
007	ALMOCENA	4+120	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
008	ALMOCENA	4+280	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
009	ALMOCENA	4+440	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
010	ALMOCENA	4+600	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
011	ALMOCENA	4+760	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
012	ALMOCENA	4+920	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
013	ALMOCENA	5+080	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
014	ALMOCENA	5+240	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
015	ALMOCENA	5+400	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
016	ALMOCENA	5+560	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
017	ALMOCENA	5+720	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
018	ALMOCENA	5+880	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
019	ALMOCENA	6+040	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
020	ALMOCENA	6+200	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
021	ALMOCENA	6+360	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
022	ALMOCENA	6+520	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
023	ALMOCENA	6+680	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
024	ALMOCENA	6+840	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA
025	ALMOCENA	7+000	1.50	0.50	CONCRETO	PROYECTADA

CUADRO DE BMS

BMS	DESCRIPCION	CANTIDAD
BMS-1	18150 LBS	00.000000
BMS-2	18150 LBS	00.000000
BMS-3	18150 LBS	00.000000
BMS-4	1817629	00.000000
BMS-5	1817629	00.000000
BMS-6	1817629	00.000000
BMS-7	1817629	00.000000
BMS-8	1817629	00.000000
BMS-9	1817629	00.000000
BMS-10	1817629	00.000000

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR
VALLEJO

Equipo Técnico
INGENIERO EN CIVIL
INGENIERO EN CIVIL

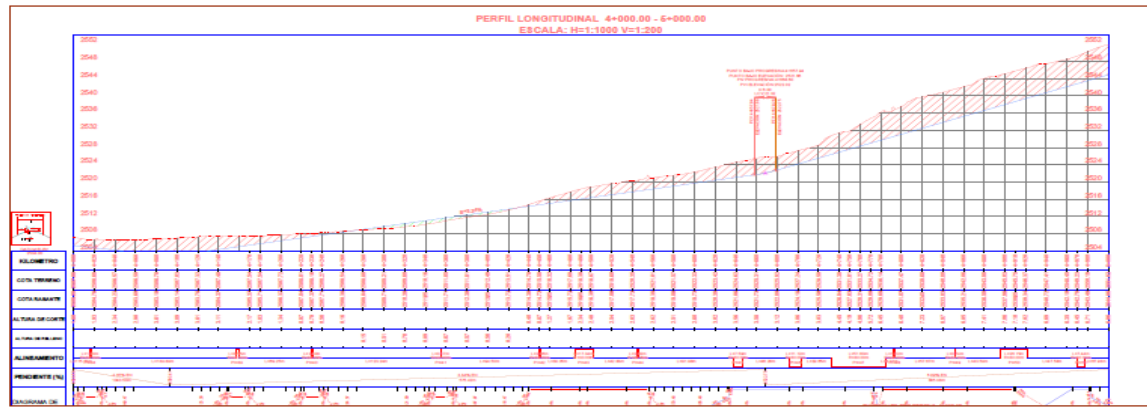
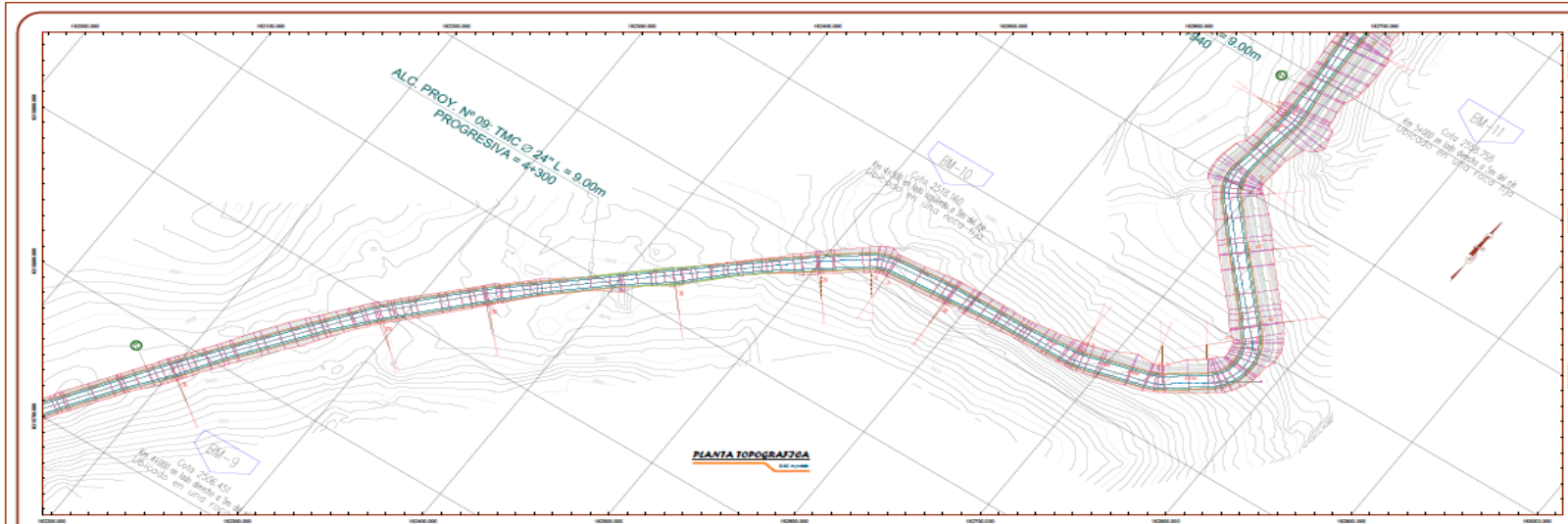
JURADO 01:
JURADO 02:
JURADO 03:

Ubicación
Departamento : Amazonas
Provincia : Chachapoyas
Distrito : Huancayo
Cajon : Huancayo

Tesis
DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA
VIAL PARA
AEROPUERTO -
MIRADOR DE
HUANCAYO,
DISTRITO DE
HUANCAYO,
PROVINCIA
CHACHAPOYAS,
AMAZONAS

Plano

Dibujó: **Escalado:**
Fecha: **04**
Bolea:



ESTACION	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA
4+000.00	4+050.00	4+100.00	4+150.00	4+200.00	4+250.00	4+300.00	4+350.00	4+400.00	4+450.00	4+500.00	4+550.00	4+600.00	4+650.00	4+700.00	4+750.00	4+800.00	4+850.00	4+900.00	4+950.00	5+000.00

ESTACION	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA
4+000.00	4+050.00	4+100.00	4+150.00	4+200.00	4+250.00	4+300.00	4+350.00	4+400.00	4+450.00	4+500.00	4+550.00	4+600.00	4+650.00	4+700.00	4+750.00	4+800.00	4+850.00	4+900.00	4+950.00	5+000.00

ESTACION	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA
4+000.00	4+050.00	4+100.00	4+150.00	4+200.00	4+250.00	4+300.00	4+350.00	4+400.00	4+450.00	4+500.00	4+550.00	4+600.00	4+650.00	4+700.00	4+750.00	4+800.00	4+850.00	4+900.00	4+950.00	5+000.00

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR
VALLEJO

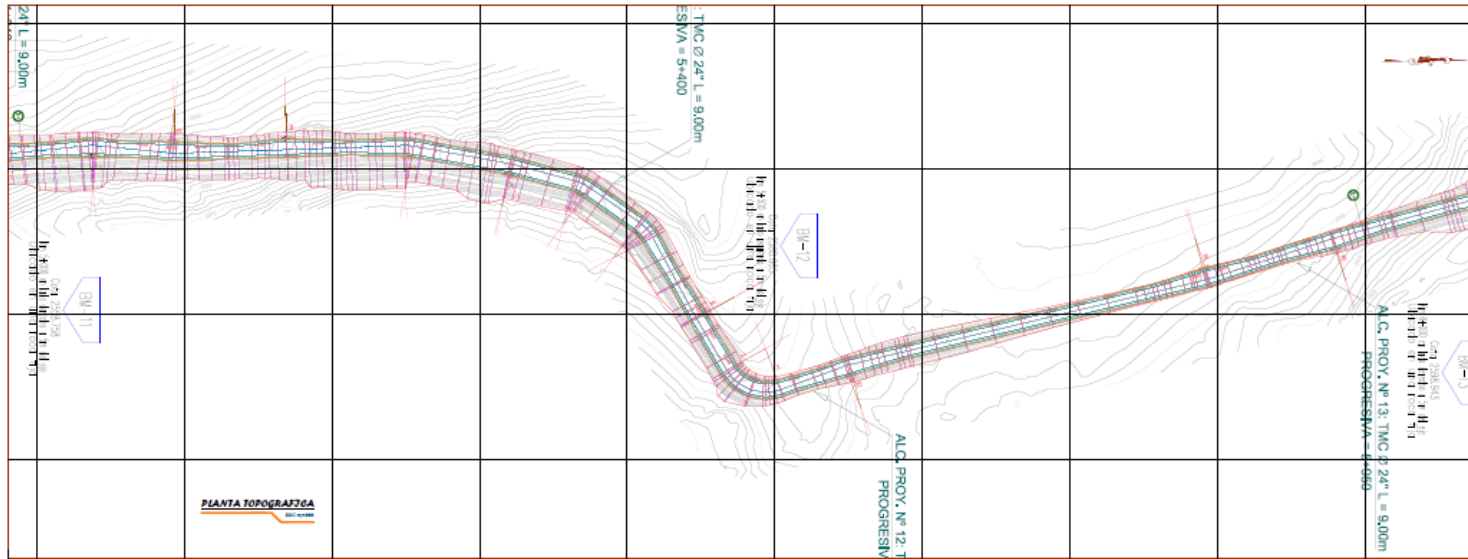
Equipo Técnico
ANA MARÍ ALAZ BUSTAMANTE
ROBERT ANDRÉS BELMONT

JURADO 01:
JURADO 02:
JURADO 03:

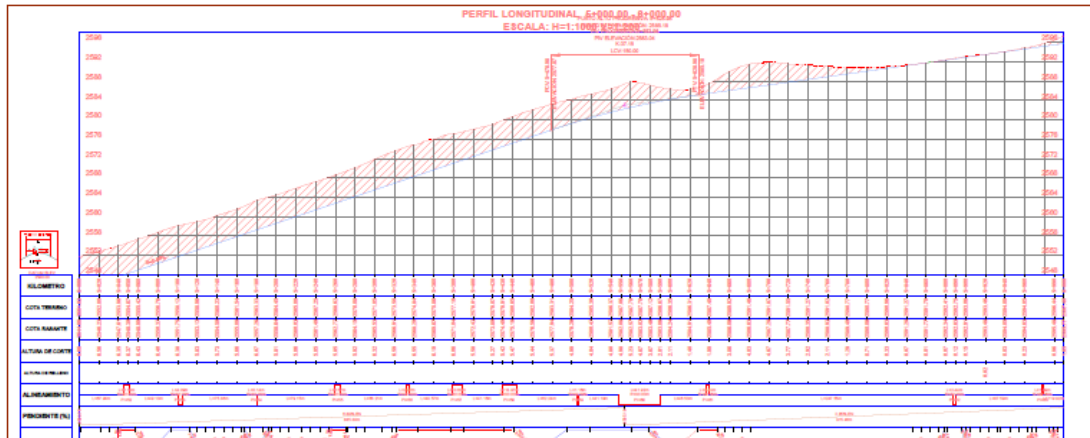
Educación
Departamento: Amazonas
Provincia: Chachapoyas
Distrito: Huancayo
Cajon: Huancayo

Tesis
DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA
VIAL ERRE
AEROPUERTO -
MIRADOR DE
HUANCAYO,
DISTRITO DE
HUANCAYO,
PROVINCIA DE
CHACHAPOYAS,
AMAZONAS

Plano
Diseño:
Fecha:
Hoja: 05



PIANTA TOPOGRAFICA



ESTACION	TIPO DE PUNTO	COORDENADAS (X, Y, Z)	OTROS DATOS
0+00	Inicio	1000000, 1000000, 1000	
0+10	Curva	1000010, 1000010, 1000	
0+20	Curva	1000020, 1000020, 1000	
0+30	Curva	1000030, 1000030, 1000	
0+40	Curva	1000040, 1000040, 1000	
0+50	Curva	1000050, 1000050, 1000	
0+60	Curva	1000060, 1000060, 1000	
0+70	Curva	1000070, 1000070, 1000	
0+80	Curva	1000080, 1000080, 1000	
0+90	Curva	1000090, 1000090, 1000	
1+00	Fin	1000100, 1000100, 1000	

ESTACION	COTA	TIPO DE PUNTO
0+00	1000.00	Inicio
0+10	1000.10	Curva
0+20	1000.20	Curva
0+30	1000.30	Curva
0+40	1000.40	Curva
0+50	1000.50	Curva
0+60	1000.60	Curva
0+70	1000.70	Curva
0+80	1000.80	Curva
0+90	1000.90	Curva
1+00	1001.00	Fin



Equipo Técnico
 ANA MARILYN BUSTOS
 TAYSI ABUÑA HUANGARDO

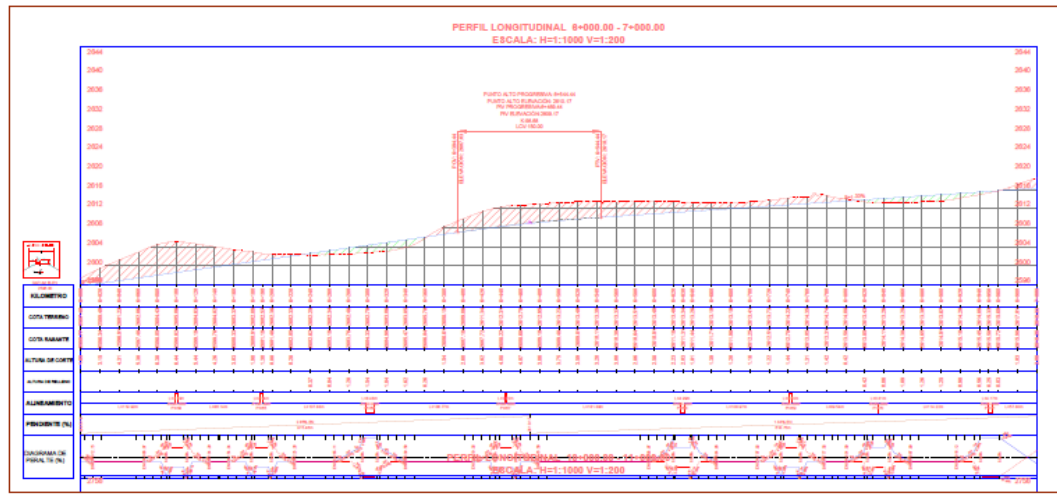
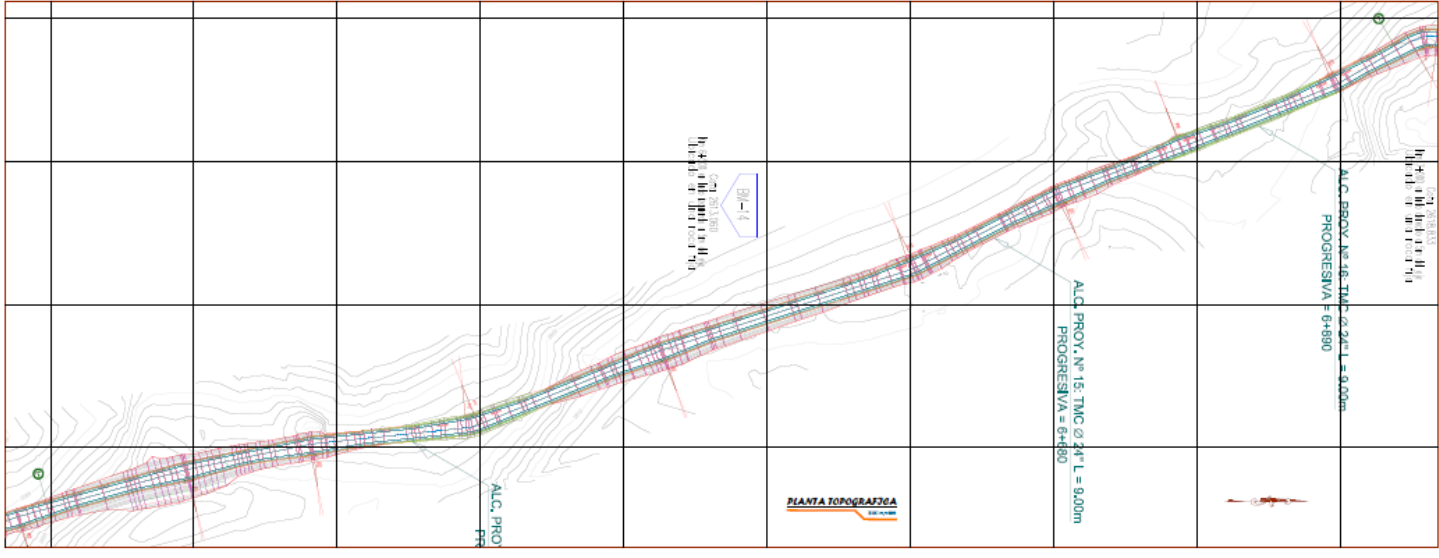
TURADO 01:
 TURADO 02:
 TURADO 03:

Ubicación
 Departamento: Amazonas
 Provincia: Chachapoyas
 Distrito: Huancas
 Lugar: Huancas

Tesis
 DISEÑO DE
 INFRAESTRUCTURA
 VIAL EN LAS
 AEROPUERTAS -
 ALZARDO DE
 HUANCAS, DISTRITO DE
 HUANCAS, PROVINCIA DE
 CHACHAPOYAS,
 AMAZONAS

Plano

Dibujó:
 Fecha:
 Escala: 06



STACION	TIPO	ANCHO	LONGITUD	TIPO DE PAVIMENTO	ESPESES	TIPO DE PAVIMENTO	ESPESES	TIPO DE PAVIMENTO	ESPESES
6+000	ASfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+100	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+200	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+300	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+400	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+500	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+600	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+700	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+800	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
6+900	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm
7+000	Asfalto	12	100	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm	Asfalto	10cm

STACION	TIPO DE PAVIMENTO	ESPESES
6+000	Asfalto	10cm
6+100	Asfalto	10cm
6+200	Asfalto	10cm
6+300	Asfalto	10cm
6+400	Asfalto	10cm
6+500	Asfalto	10cm
6+600	Asfalto	10cm
6+700	Asfalto	10cm
6+800	Asfalto	10cm
6+900	Asfalto	10cm
7+000	Asfalto	10cm


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Equipo Técnico
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL

TURADO 01:
TURADO 02:
TURADO 03:

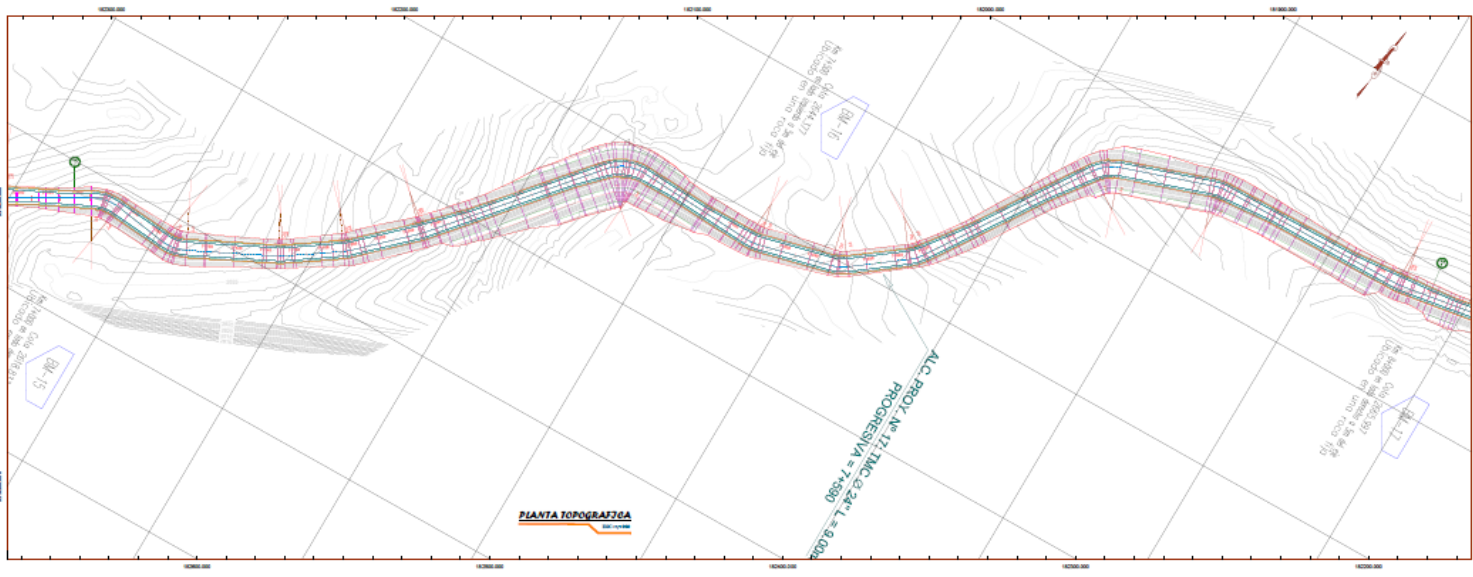
Ubicación
 Departamento: Amazonas
 Provincia: Chachapoyas
 Distrito: Huancayo
 Lugar: Huancayo

Tesis

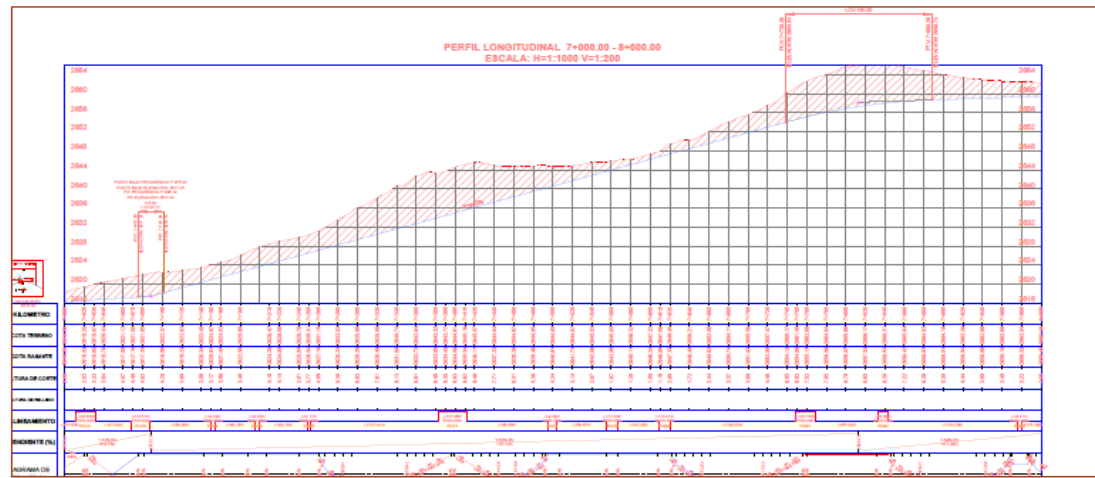
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL CRUCE AEROPUERTO - ATRAZADO DE HUANCAYO, DISTRITO DE HUANCAYO, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

Plano

Dibujo: _____
 Fecha: _____
 Escala: _____ **07**



PIANTA TOPOGRAFICA



Estación	Cota	Grado	Radio	Cota	Grado	Radio	Cota	Grado	Radio
0+000	2920.00	0	∞	2920.00	0	∞	2920.00	0	∞
0+100	2925.00	0	∞	2925.00	0	∞	2925.00	0	∞
0+200	2930.00	0	∞	2930.00	0	∞	2930.00	0	∞
0+300	2935.00	0	∞	2935.00	0	∞	2935.00	0	∞
0+400	2940.00	0	∞	2940.00	0	∞	2940.00	0	∞
0+500	2945.00	0	∞	2945.00	0	∞	2945.00	0	∞
0+600	2950.00	0	∞	2950.00	0	∞	2950.00	0	∞
0+700	2955.00	0	∞	2955.00	0	∞	2955.00	0	∞
0+800	2960.00	0	∞	2960.00	0	∞	2960.00	0	∞
0+900	2964.00	0	∞	2964.00	0	∞	2964.00	0	∞

Estación	Cota	Grado	Radio	Cota	Grado	Radio	Cota	Grado	Radio
0+000	2920.00	0	∞	2920.00	0	∞	2920.00	0	∞
0+100	2925.00	0	∞	2925.00	0	∞	2925.00	0	∞
0+200	2930.00	0	∞	2930.00	0	∞	2930.00	0	∞
0+300	2935.00	0	∞	2935.00	0	∞	2935.00	0	∞
0+400	2940.00	0	∞	2940.00	0	∞	2940.00	0	∞
0+500	2945.00	0	∞	2945.00	0	∞	2945.00	0	∞
0+600	2950.00	0	∞	2950.00	0	∞	2950.00	0	∞
0+700	2955.00	0	∞	2955.00	0	∞	2955.00	0	∞
0+800	2960.00	0	∞	2960.00	0	∞	2960.00	0	∞
0+900	2964.00	0	∞	2964.00	0	∞	2964.00	0	∞

Cuadro de S.M.S.	
S.M. 1	0000.00
S.M. 2	0000.00
S.M. 3	0000.00
S.M. 4	0000.00
S.M. 5	0000.00
S.M. 6	0000.00
S.M. 7	0000.00
S.M. 8	0000.00
S.M. 9	0000.00
S.M. 10	0000.00
S.M. 11	0000.00
S.M. 12	0000.00
S.M. 13	0000.00
S.M. 14	0000.00
S.M. 15	0000.00
S.M. 16	0000.00
S.M. 17	0000.00



UNIVERSIDAD
CÉSAR
VALLEJO

Equipo Técnico

ANILINAY HAZ RIVERO
ROSA ARANDA HERNANDEZ

JURADO 01:

JURADO 02:

JURADO 03:

Ubicación

Departamento: Amazonas

Provincia: Chachapoyas

Distrito: Almona

Lugar: Almona

Tesis

**DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA
VIAL EN EL
AEROPUERTO -
ALZADOR DE
HUALCABURRO,
DISTRITO DE
HUALCABURRO,
PROVINCIA DE
CHACHAPOYAS,
AMAZONAS**

Plano

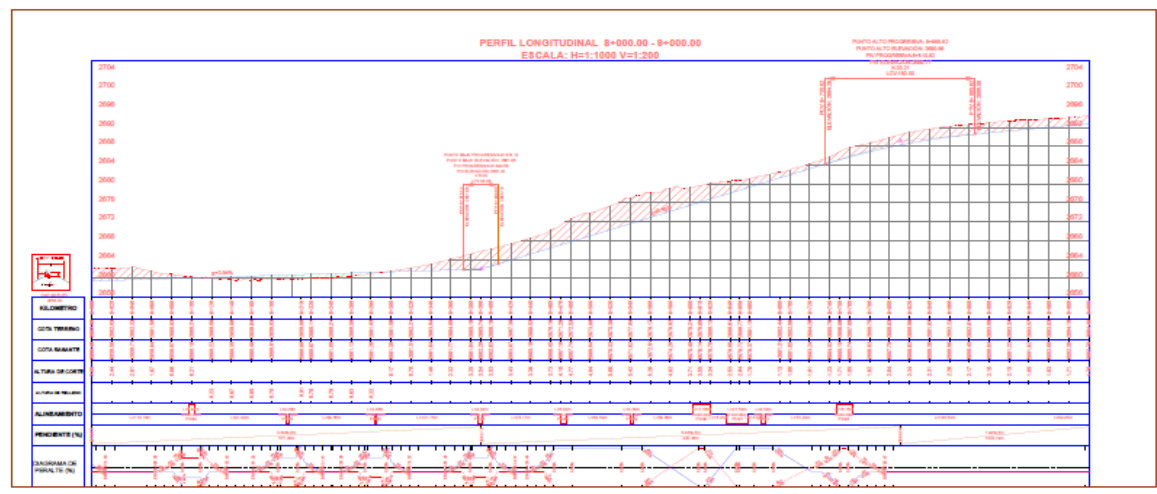
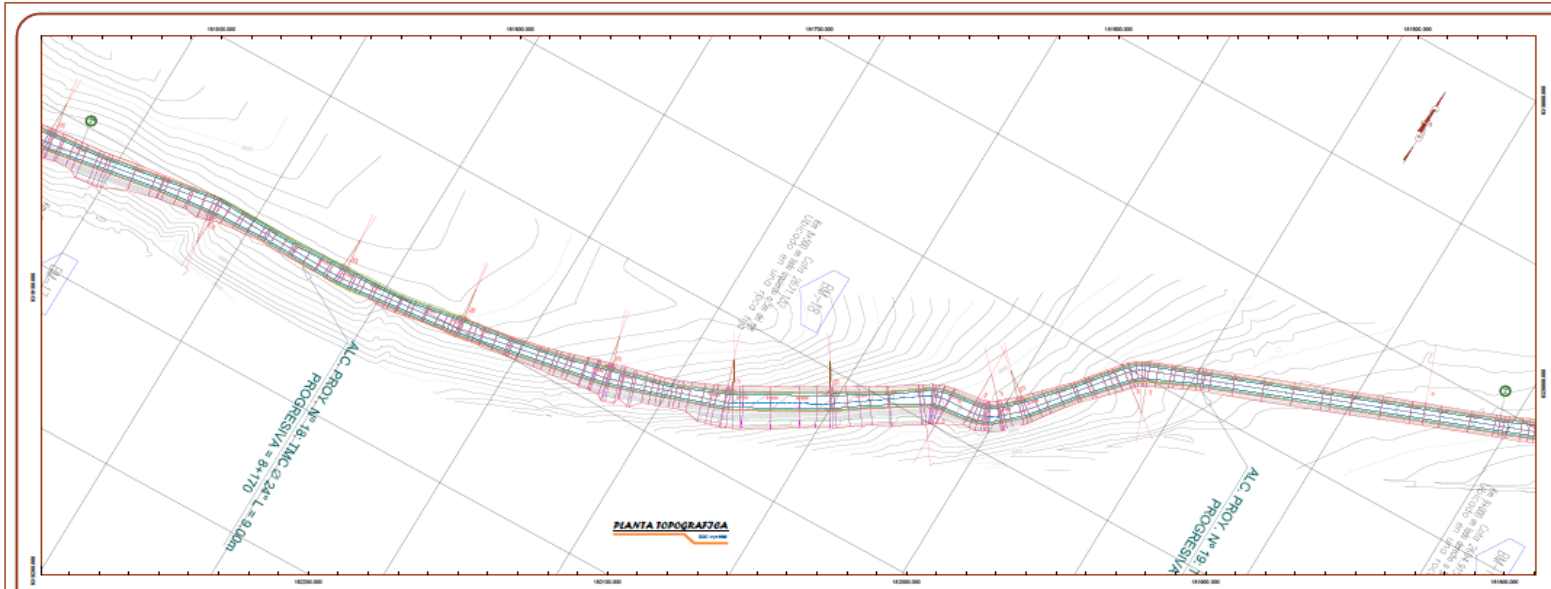
Dibujó:

Fecha:

Escala:

Clasificación

08



COORDENADAS DE LOS PUNTO DE INTERSECCION

ESTACION	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
0+000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+100.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+200.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+300.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+400.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+500.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+600.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+700.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+800.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+900.00	1000.00	1000.00	1000.00

CUADRO DE BMS

BMS	ESTACION	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
BMS-1	0+000.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-2	0+100.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-3	0+200.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-4	0+300.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-5	0+400.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-6	0+500.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-7	0+600.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-8	0+700.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-9	0+800.00	1000.00	1000.00	1000.00
BMS-10	0+900.00	1000.00	1000.00	1000.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Equipo Técnico
 ANA MAY ALARCON
 MIST ABELA DELGADO

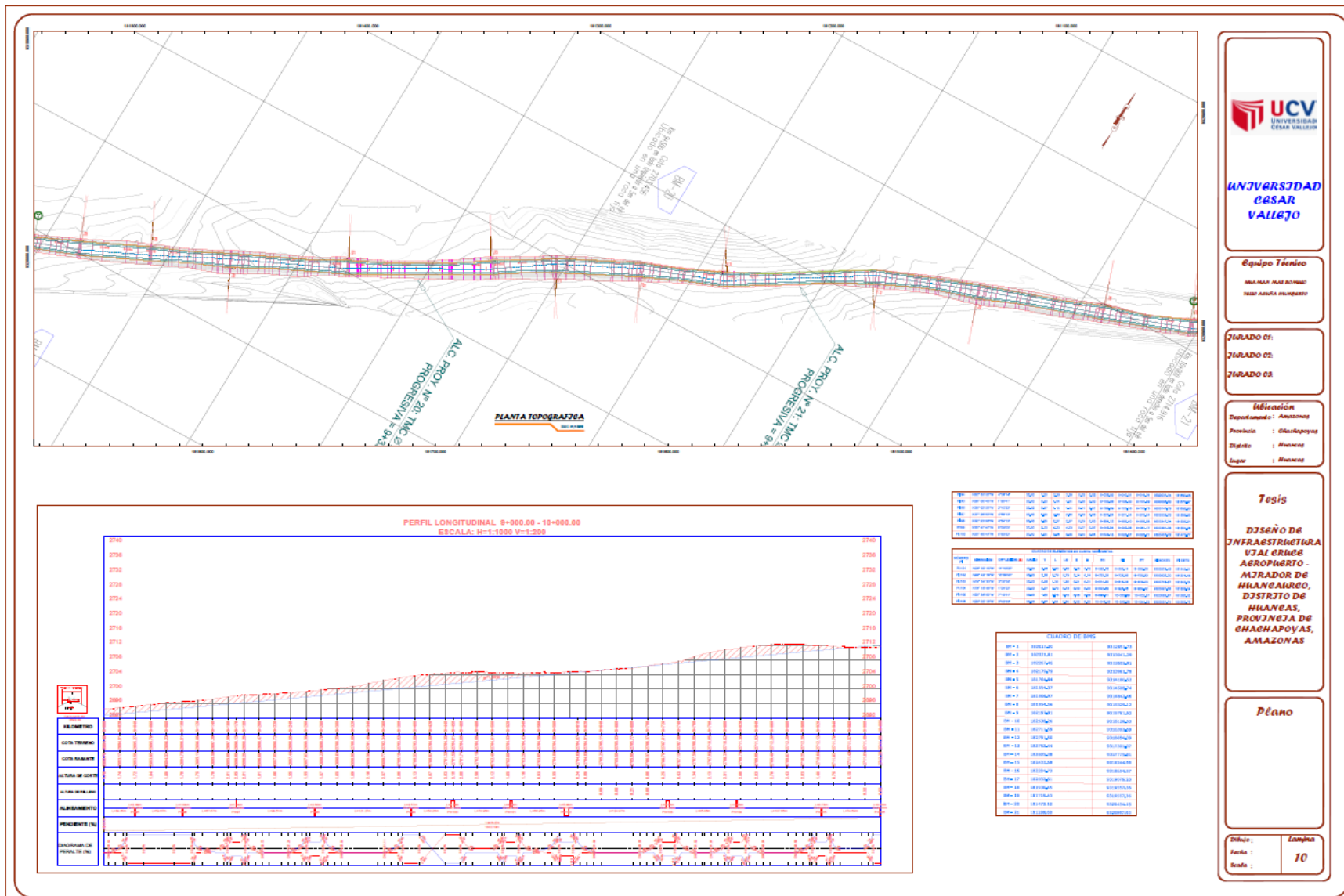
JURADO 01:
JURADO 02:
JURADO 03:

Ubicación
 Departamento: Amazonas
 Provincia: Chachapoyas
 Distrito: Huancayo
 Lugar: Huancayo

Tesis
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN UN AEROPUERTO. MAZADOR DE HUANCAYO, DISTRITO DE HUANCAYO, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, AMAZONAS

Plano

Diseño: _____ **Escala:** _____
Fecha: _____ **Hoja:** 09
Scale: _____



**UNIVERSIDAD
CESAR
VALLEJO**

Equipo Técnico

MULHAY ALAS ACOSTA
NESTOR AGUIA HUANCABAYO

JURADO 01:

JURADO 02:

JURADO 03:

Ubicación

Departamento : Amazonas

Provincia : Chachapoyas

Districto : Huancayo

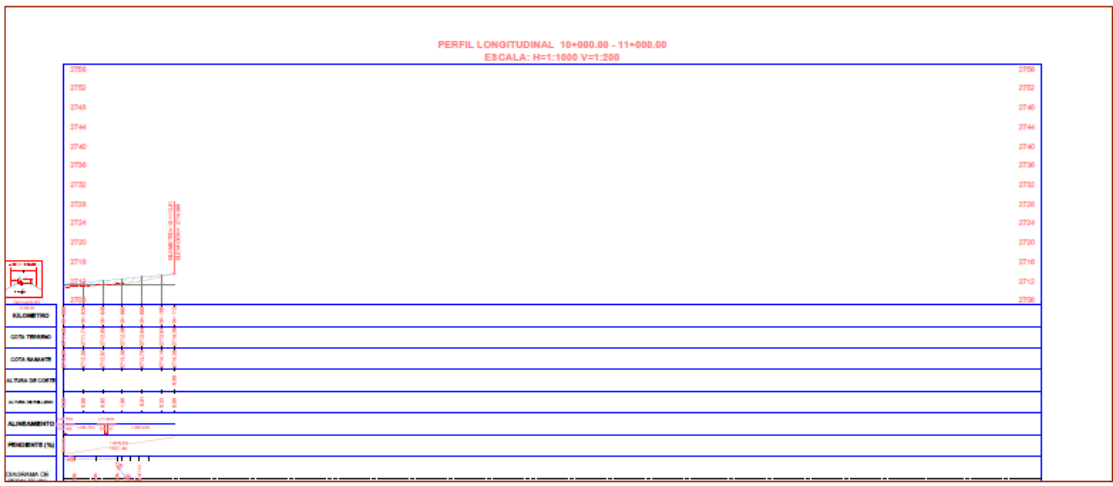
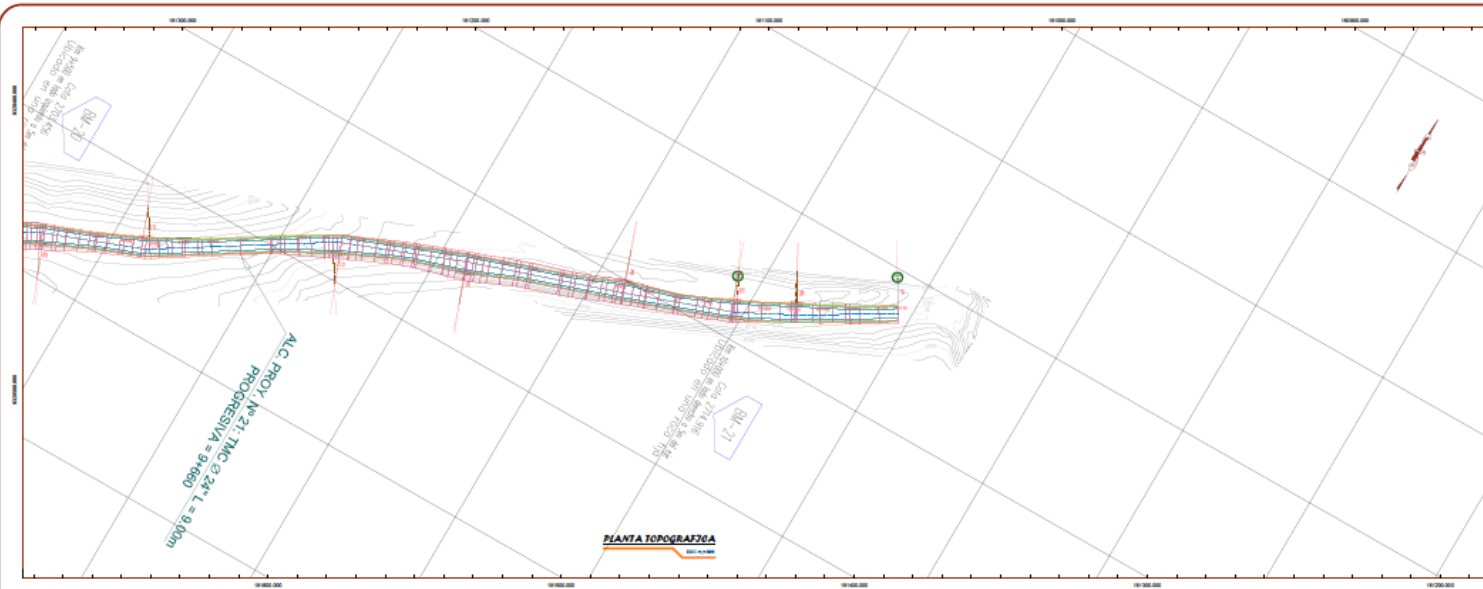
Lugar : Huancayo

Tesis

**DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA
VIAL ERIDE
AGROPUERTO -
MUNICIPALIDAD DE
HUANCAYO,
DISTRITO DE
HUANCAYO,
PROVINCIA DE
CHACHAPOYAS,
AMAZONAS**

Plano

Dibujó:	Compuca
Fue:	10
Scale:	



STACION	ALMENDRA	CONTRALMENDRA	PC	PT	PI	PIV	PC	PT	PI	PIV	PC	PT	PI	PIV	PC	PT	PI	PIV
10+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

STACION	PC	PT	PI	PIV	PC	PT	PI	PIV
10+000	0	0	0	0	0	0	0	0
10+050	0	0	0	0	0	0	0	0
10+100	0	0	0	0	0	0	0	0
10+150	0	0	0	0	0	0	0	0
10+200	0	0	0	0	0	0	0	0
10+250	0	0	0	0	0	0	0	0
10+300	0	0	0	0	0	0	0	0
10+350	0	0	0	0	0	0	0	0
10+400	0	0	0	0	0	0	0	0
10+450	0	0	0	0	0	0	0	0
10+500	0	0	0	0	0	0	0	0
10+550	0	0	0	0	0	0	0	0
10+600	0	0	0	0	0	0	0	0



UNIVERSIDAD
CESAR
VALLEJO

Equipo Técnico

ING. RAFAEL ALBERTO BUSTAMANTE
ING. ANDRÉS MANGRADO

JURADO 01:

JURADO 02:

JURADO 03:

Ubicación

Departamento : Amazonas
Provincia : Chiclayo
Distrito : Huancayo
Lugar : Huancayo

Tesis

DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA
VIAL CRUCE
AEROPUERTO -
MIRADOR DE
HUANCAURO,
DISTRITO DE
HUANCAO,
PROVINCIA DE
CHICLAYO,
AMAZONAS

Diseño

Diseño :
Fecha :
Escala : 11