



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño alternativo para infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza,
distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Luis Cachique Amasifuen

Gerson La Rosa Chicana

ASESORA:

Mg. Zadith Garrido Campaña

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño De Infraestructura Vial


TARAPOTO – PERÚ


2019

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
 (a) LUIS ALBERTO CACHIQUE AMASIFUEN
 cuyo título es: DISEÑO ALTERNATIVO PARA INFRAESTRUCTURA VIAL EN
EL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA
MARISCAL CÁCERES - 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15, QUINCE.

Tarapoto, 19 de 12 de 2018



 PRESIDENTE

 Ing. Benjamín López Cahuaza
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 73365



 Mg. Lyda Fierro
 SECRETARIA
 Maestra Gestión Pública
 CIP 85935



 VOCAL
 Luisa del Carmen Padilla Maldonado
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 85279



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
 (a) GERSON LA ROSA CHICANA
 cuyo título es: DISEÑO ALTERNATIVO PARA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL
CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUIZUNGO, PROVINCIA
MARISCAL CÁCERES - 2018”

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15, QUINCE.

Tarapoto, 19 de 12 de 2018


 PRESIDENTE
 Ing. Benjamín López Cahua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 73365


 Mg. Lyta Victoria
 SECRETARIO
 Maestra Gestión Pública
 QIP 85935


 VOCAL
 Luisa del Carmen Padilla Matibonada
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 85279



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

A nuestros padres:

Por su comprensión y apoyo constante para
ver realizada nuestra formación profesional.

Agradecimiento

A los docentes de la UCV Tarapoto:

Por sus enseñanzas y orientaciones,
materializadas en el presente trabajo de
investigación.

Declaratoria de Autenticidad

Yo, **LUIS CACHIQUE AMASIFUEN**, identificado con DNI N° 70070802 y **GERSON LA ROSA CHICANA** con DNI N° 70042331, estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autores de la tesis titulada: “**Diseño alternativo para infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, 2018**”, declaramos bajo juramento que:

La Tesis es de nuestra autoría.

Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, octubre de 2018.



LUIS ALBERTO CACHIQUE AMASIFUEN
DNI: 70070802



GERSON LA ROSA CHICANA
DNI: 70042331

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; ponemos a vuestra consideración la presente investigación titulada “**Diseño alternativo para infraestructura vial en el caserío Nueva E, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, 2018**”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Dedicatoria	iv
Agradecimiento.....	v
Declaratoria de Autenticidad	vi
Presentación.....	vii
Índice.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad Problemática	12
1.2. Trabajos previos	13
1.3. Teorías relacionadas al tema	15
1.4. Formulación de Problema:	19
1.5. Justificación del Estudio:	19
1.6. Hipótesis:.....	20
1.7. Objetivos:	20
II. MÉTODO.....	21
2.1. Diseño de investigación	21
2.2. Variables, Operacionalización.....	21
2.3. Población y muestra.....	23
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	23
2.5. Métodos de análisis de datos	24
2.6. Aspectos éticos	24
III. RESULTADOS	25
3.1. Diseño de elementos geométricos de la vía	25
3.2. Estudio de suelos para el diseño del afirmado granular en la vía	26
3.3. Diseño de puentes y obras de arte.....	26
IV. DISCUSIÓN.....	28
V. CONCLUSIONES	30
VI. RECOMENDACIONES	31
VII.REFERENCIAS.....	32

ANEXOS

Matriz de consistencia

Información complementaria

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación.

Acta de aprobación de originalidad

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización final de trabajo de investigación

RESUMEN

La presente investigación se propuso como objetivo diseñar la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, para lo cual se fundamentó en las teorías del diseño de vías de transporte y en los documentos normativos aprobados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Se tomó como base teórica y normativa, proponiendo el marco metodológico seleccionando un diseño de investigación de tipo descriptivo simple, tomando como población y muestra de estudio el tramo vial del Km 0+000 - 12+460. Con este marco teórico y metodológico se obtuvo como resultados que los ensayos de mecánica de suelos permiten la propuesta de la construcción de capas de afirmado con material granular seleccionado. La superficie de rodadura de la vía en estudio, obtenidos en forma natural, debidamente aprobados, sin adición de estabilizadores de suelos, con materiales aprobados provenientes de canteras seleccionadas. Se concluye que se ha realizado el diseño un afirmado granular en la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, con todos los estudios de ingeniería necesarios; tomando en cuenta los requisitos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Palabras clave: Diseño vial, afirmado granular, suelos

ABSTRACT

The present investigation was proposed as an objective to design the road infrastructure in the Nueva Esperanza farmhouse, Huicungo district, Mariscal Cáceres province, San Martín department, for which it was based on the theories of the design of transport routes and the approved normative documents by the Ministry of Transport and Communications; Taking this theoretical and normative basis, the methodological framework was proposed by selecting a simple descriptive research design, taking as a population and study sample the road section of Km 0 + 000 - 12 + 460; with these theoretical and methodological frameworks it was obtained as results that the soil mechanics tests allow the proposal of the construction of affirmed layers, with granular material selected, as the rolling surface of the road under study, obtained in natural way, duly approved , without the addition of soil stabilizers, with approved materials from selected quarries; It is also concluded that the design has been made a granular affirmed in the road infrastructure in the Nueva Esperanza farmhouse, district of Huicungo, province Mariscal Cáceres, department of San Martín, with all the necessary engineering studies, taking into account the requirements established by the Ministry of Transport and Communications.

Keywords: road design, affirmed granular, soils

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Existen diversas instituciones en el mundo que estudian las condiciones de la infraestructura en los países, el escenario económica internacional, en su documentación Global de Competitividad, ubica entre los países latinoamericanos con mayores problemas en sus carreteras a Haití que tiene muchos retos en este sector vial. Igualmente el Foro Mundial considera a países como Paraguay y Colombia, con considerables problemas en sus carreteras.

En el Perú, una de las necesidades más vigentes, es por la falta de vías de acceso a los lugares más alejados ya que los que tenemos no cumplen con las condiciones necesarias para su uso, siendo vías no accesibles, causando gran problema para la población que necesita a diario de estas vías mejoradas, que cumplan con los requisitos necesarios para su uso.

Los problemas del estado de las vías se complican mayormente en la zona de la selva ya que las vías que actualmente tenemos no cumplen con las condiciones necesarias ya que fueron hechas de manera improvisada para cubrir con las expectativas del momento, siendo vías en estado compacto por material natural y artificial, siendo expuestas al deterioro acelerado y permanente causado por las lluvias que ocasionan deterioro de las vías ya que no cuentan con drenajes pluviales causando colapsos en las vías aledañas lo cual causan malestar e incomodidad a población.

Todo esto se debe a la falta de interés de las autoridades, que no prestan atención a los pobladores en realizan el mantenimiento adecuado de las vías, causando deterioro por baches, grietas, hoyadas, produciendo gran cantidad de polvo lo cual afectan la salud y tranquilidad de la comunidad, siendo un atraso a nivel de la región en economía, salud, educación y progreso.

Los inconvenientes generados por las malas condiciones de transitabilidad vehicular se ve reflejado en el distrito de Huicungo, ciudad principal de la provincia

de Mariscal Cáceres, siendo un problema latente, ya que se encuentran en pésimas condiciones causando aumento indebido de tarifa de los vehículos que transitan por esta zona, ya que está en malas condiciones generando complicaciones en vehículos, siendo un lugar olvidado por las autoridades, porque no cuentan con cunetas y alcantarillas para desviación de las aguas pluviales causando deterioro, accidentes y contaminación ambiental por las diferentes partículas que suspendidas que emana esta vía y sonora por el uso de bocinas.

Huicungo necesita urgente de soluciones eficaces para la mejorar las condiciones de vida, brindándoles bienestar vial, con estrategias veraces, cumpliendo con las medidas de superación y desarrollo. Utilizando materiales certificados con mejores dosificaciones que se adicionen a la estructura de vías, Es por eso que esta investigación ha sido enfocada a la población de Huicungo por la necesidad que carece, recopilando información importante para esta investigación por lo que se pretendió despejar la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué diseño alternativo es posible aplicar para una infraestructura vial en zona rural?

1.2. Trabajos previos

Internacionales

ACHURY, Albeyro y RAMÍREZ, Booris. En su trabajo de investigación titulado: *Proceso constructivo pavimento en piedra pegada municipio de Sutatausa, Cundinamarca*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia. 2016. Concluyó que:

- Las carreteras en piedra adherida son estructuras compuestas de varios materiales en una misma vía, siendo principalmente un terreno natural.
- Para la selección de los materiales se considera costo y disponibilidad.
- Las buenas prácticas hacen que un trabajo se realice con excelencia.
- Para la realización de proyectos se debe tener en cuenta los requisitos de diseño, construcción.
- El buen uso de piedras hace que una vía se vea más atractiva, turística y colonial.

MÉNDEZ, Luis. En su trabajo de investigación titulado: *Condiciones de diseño y tecnológicas de la piedra caliza Sierra Elvira de la provincia de Granada en la vía pública: pasos de peatones*. (Tesis doctorado). Universidad de Granada. 2012. Llegó a las siguientes conclusiones:

- Pensar en personas es pensar el bienestar es por ello que lugares peatonales son espacios confortables con elementos que requieran, cumpliendo con parámetros de diseño y construcción, buscando vida útil de los pasos de peatonales.
- Para el uso de vías conformadas de piedras, se debe de tener cuidado al elegir ya que existe la piedra caliza Sierra Elvira, que cuenta con todas las condiciones y propiedades para este uso.

A nivel nacional

HUAMÁN, Sergio. En su trabajo de investigación titulado: *Perfil para el mejoramiento del camino vecinal integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde bajo, Las Salinas hasta Convento del distrito de Tambogrande – provincia de Piura*. (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma. 2014. Llegó a las siguientes conclusiones:

- Para el desarrollo de la vía principal se tuvo que tomar dos tramos de los cuales el primer es para el mantenimiento y el segundo es mejoramiento de afirmado y asfalto.
- Para el diseño se debe de tener en cuenta las normas para caminos con poco tránsito.

LÓPEZ, César y LÓPEZ Ruth. En su trabajo de investigación: *Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de pavimentos rígidos, -distrito San Juan Bautista provincia de Huamanga, Ayacucho*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica. 2014. Llegaron a las siguientes conclusiones:

- La adquisición de pavimentos en nuestra ciudad es una expresión aparentemente reciente, por la carencia de práctica en la materia, teniendo como resultado daños e imperfección en las estructuras. De esta manera se debe tener en cuenta las normas de construcción.

- Para un buen resultado de un proyecto se debe de tener en cuenta la supervisión, para así tener en cuenta las diferentes deficiencias de diseño, topográfico y construcción ocurridas en obra, mostrando interés y desempeño del supervisor.
- Los pavimentos rígidos deben de cumplir con ciertas normas y parámetros para una vida útil de la construcción.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Infraestructura vial

La infraestructura vial está compuesta por caminos y la denominación de camino, según la Real Academia Española (2001) es una ruta, que se construye para transitar, en las normas técnicas peruanas están consideradas como carreteras y para efectos de entender su características técnicas, el Ministerio de Transporte Comunicaciones, (MTC, 2001), los clasifica, de acuerdo a su cargo:

- a) Carretera de red vial de tramo Nacional.
- b) Carretera de red vial de tramo Departamental o Regional.
- c) Carretera de red vial Vecinal o Rural.

Para la construcción de carreteras se debe de tener en cuenta el relieve y clima, la cual se ordena como carretera de relieves planos, irregular, complicada y muy complicada. Teniendo en cuenta el lugar o región en la cual se plantea dicha propuesta de acuerdo a los cambios climatológicos de la zona.

Las vías no pavimentadas, son conocidas como choque (2001), siendo aquellas superficies temporales y rugosas formadas por materiales granulares, que se ha impuesto a otras externas, debido al cuidado en la alineación transversal y longitudinal. Teniendo en cuenta los drenajes improvisados trabajados sin ningún tratamiento alguno tal como los acceso y sitios aledaños construidos por bienestar.

Estas calzadas no pavimentadas cuentan con cuatro clases:

- Calzada de tierra: Se basa en la construcción de vías por medio de grava en terrenos naturales.

- Calzadas gravosas: Cubierta por una capa de material granular, realizado por zarandeo de 75mm.
- Calzada afirmadas: Son aquellas superficies que soportan un tráfico vehicular latente, teniendo como refuerzo una capa de rodadura, la cual está construida con materiales granulares naturales que son extraídos de los ríos, de acuerdo al requerimiento que consigne en diseño y construcción de vías.
- Calzada con superficies estabilizadas, son aquellas superficies acondicionadas con elementos industriales.

Principales componentes de carreteras estabilizadas según el MTC (2008), define que:

El soporte: Está compuesta por una superficie rugosa, la cual tiene como función de soportar cargas vehiculares, teniendo como punto importante el mejoramiento del drenaje para un mejor mantenimiento de la calzada en el tiempo. De este modo debe de ser construida de un eje central elevado y costado con desnivel de bombeo entre 2 y 3%.

Las obras de drenaje: Es aquel método que evita la acumulación de agua del exterior que suele filtrar al inferior de la base, causando daños estructurales y superficiales. Lo cual tenemos drenajes superficiales como cunetas, zanjas, alcantarillas y canales, etc.

Para PATERSON (1987), consideró que el deterioro de los caminos sin pavimentar tiene más probabilidades de daños, ya que las fracciones finas se mezclan con la humedad de las fracciones gruesas, más aun con el tráfico. Sabiendo que estas partículas finas aparecen en forma de polvo, siendo una persistente perdida, por otro lado las partículas gruesas quedan sueltas ante la acción del tráfico, causando degradarse de la carretera, teniendo como resultados baches y ondulaciones.

Este problema estructural y superficial esta lente a diario debido a los contantes cambios climatológicos por, la persistencia de lluvia, la cual causa deterioro de las vías, teniendo como resultado crítico.

Las deficiencias más latentes de las vías sin pavimentar son 7 de las cuales tenemos:

- **Sección transversal impropia:** Al tener este problema la calzada está expuesta a sufrir diferentes daños. De esta manera se tiene que cumplir con dichas normas de construcción y mantenimiento para el debido cuidado, ya que algunas propuestas de carreteras no cuentan con drenajes, siendo esto un gran problema ya que impide la circulación aguas, viéndose con la necesidad de crear drenajes de evacuación manera inmediata.
- **Drenaje inadecuado:** Cuando los drenajes no tiene una caída adecuada las aguas pluviales se acumulación en la carretera, por falta de mantenimiento e interés.
- **Ondulaciones:** Son deformaciones creados en la capa de rodadura creados por el trafico excesivo, pérdidas materiales de los agregados finos, mala calidad de los materiales.
- **Exceso de polvo:** Se basa en la pérdida de partículas finas de la capa granular, perjudicando a la población en la su salud, transitabilidad, mantenimiento y equilibrio.
- **Baches:** Se origina por la ausencia de materiales, inexistencia de capas de revestimiento, mezcla pobre, ausencia de partículas aglomerantes y mal manejo de drenaje.
- **Surcos de rueda o ahuellamientos:** Son deformaciones permanentes de la base con insuficiencia en soporte.
- **Segregación de agregados:** Es el excesivo paso de los vehículos hace que la la carretera, pierda agregados gruesos, lo cual permite el ingreso en las llantas de los vehículos en el borde la calzada.

MENÉNDEZ (2003) se refiere a los daños de una carreterra, que se tiene a menudo por el tráfico y la consecuencia del agua, esto hace que las carreteras sufran un desgaste en transitabilidad, es por esto que se debe de tener un mantenimiento para así prevenir cualquier problema la cual ocasionará pérdidas materiales de gran consideración.

Ciclo de desperfectos de una calzada consiste de cuatro periodos los cuales son:

- **Construcción.**

Es aquella etapa donde la construcción de la carretera se encuentra en buen estado, satisfaciendo la necesidad de los transeúntes.

- Desperfecto lento y poco visible.

En esta etapa el camino presenta ciertos problemas de deterioro, después de un buen largo tiempo, ya que se observa de manera significativa el proceso de deterioro de la rodadura, ya que la carretera se encuentra en buen aspecto.

- Desperfecto acelerado.

Esta es la etapa donde la carretera tiene mayor daño en el área de la rodadura y en los demás elementos que lo conforman. Ya que presenta mayores complicaciones durante el tránsito vehicular los cuales a la larga puede ocasionar daños irremediables.

- Descomposición Total

En este periodo las carreteras se encuentran en pésimo estado debido a las carencias que presenta. Por ellos los vehículos elevan sus tarifas de operación ya que esto afecta la circulación, neumáticos, frenos, chasis, etc.

Diseño alternativo

Una de las alternativas de diseño para mejoramiento de vías sin pavimento, lo constituye el afirmado granular, que según el MTC (2005) debe cumplir los requisitos siguientes:

Para IMD proyectado de 201-400: A mencionado sobre los diferentes elementos que se ocupara en la construcción de una carretera son: granular, grava, piedra natural y pequeño.

Para IMD proyectado de 101-200: Afirmó que los materiales granulares, utilizados son la grava debe de tener un tamaño hasta 5cm previamente zarandeado para mejor compactación con superficie de rodadura adicional (min. 15 cm).

Para IMD proyectado de 51-100: Afirmó que los materiales que serán utilizados en la construcción cumplirán con las medidas de seguridad y calidad.

Para IMD proyectado de 16-50: Afirmado (material granular natural, grava, seleccionada por zarandeo o a mano, teniendo en cuenta el tamaño máximo es 5 cm) perfilada y siendo compactada a 15cm.

Para IMD proyectado < de 15: Afirmado (tierra). En lo posible mejorada con grava seleccionada por zarandeo, perfilado y compactado, min. 15 cm.

Para el diseño de infraestructuras viales se debe de regirse por el MTC, se debe hacer varias pruebas de ensayos de laboratorio así mismo RIVAS (2002) nos indica que los resultados de prueba de suelos duros y rocosos son estudiados en los laboratorios dando un resultado óptimo para ser sometido en obra.

De igual modo el MTC (2003) concluye que:

Para la realización de una construcción se debe de tener en cuenta los parámetros de diseño, estableciendo las características geométricas, topografía y relieve, teniendo en cuenta las diferentes clases de terrenos.

1.4. Formulación de Problema:

¿Qué diseño alternativo puede mejorar la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, 2018?

1.5. Justificación del Estudio:

Justificación teórica

El estudio se presenta de acuerdo con las normas y teorías de diseño de vías, para las mejoras de infraestructuras viales en el Perú, teniendo como referencia “Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos “los cuales validan esta información técnica.

Justificación social

El estudio ha sido justificado, ya que tendrá una población beneficiada de Huicungo la cual necesita, para transportar su producción agrícola a los mercados siendo única solvencia económica para subsistir, es por ello que se necesita urgente dar solución

para la mejorar los requisitos de transitabilidad vial, con alternativas técnicas, estructurales y veraces, para así cumplir con las medidas de superación y desarrollo

Justificación práctica

El estudio se pondrá a disposición de las autoridades y población beneficiaria, una alternativa viable para la mejora de su infraestructura vial, de forma que les sirva como instrumento para la gestión ante instancias de gobierno para obtener el financiamiento de la obra.

Justificación metodológica

Para el desarrollo del estudio se utilizó el método de investigación observacional, descriptiva, Además realizaremos diferentes análisis de laboratorio para obtener la alternativa viable a la infraestructura que se propone.

Justificación por conveniencia

Desde un punto de vista de conveniencia el presente trabajo de investigación se va a realizar teniendo en cuenta la gran necesidad de los habitantes (caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres) en contar con una infraestructura adecuada.

1.6. Hipótesis:

El diseño alternativo con capa asfáltica permitirá mejorar la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, 2018.

1.7. Objetivos:

1.7.1. Objetivo general

- Diseñar la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, 2018.

1.7.2. Objetivos específicos

- Diseñar los elementos geométricos la vía, utilizando métodos topográficos planimétricos y altimétricos

- Diseñar los elementos estructurales para el afirmado granular a partir de los ensayos de suelos
- Diseñar los puentes y obras de arte que se requieren para una adecuada transitabilidad de la vía en estudio.

II.MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Se utilizó un diseño de tipo pre experimental con evaluación solo posterior para la realización de la investigación, Según el siguiente cuadro:



Sabiendo que:

X = Diseño alternativo

O = Infraestructura vial

2.2. Variables, Operacionalización

Variable 1: Diseñar alternativo con capa asfáltica

Variable 2: Infraestructura vial

Operacionalización de las variables:

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Infraestructura vial	Vías que tienen una superficie de rodadura Es aquella superficie que soporta un tráfico vehicular latente, teniendo como refuerzo una capa de rodadura, la cual está construida con materiales granulares naturales.	Estado en que se encuentra la carretera, determinado a partir de estudios técnicos	Condiciones	Sección transversal	De razón
				Drenaje	
				Ondulaciones	
				Polvo	
				Baches	
			Deterioro	Surcos	
				Segregación de agregados	
				Lento	
				Visible	
				Reconocimiento de campo	
Diseño alternativo	Técnica realizada en la ingeniería civil consistente en el estudio de carreteras.	Propuesta de nueva superficie de rodadura con materiales alternativos	Reconocimiento de campo	Estudio topográfico	De razón
				Estudio de tráfico	
			Pruebas de laboratorio	Granulometría	
				Límites de Atterberg	
				Ensayo Proctor Ensayos de CBR	

2.3. Población y muestra

Población:

La población beneficiada estuvo conformada por la parte de la carretera del Km 0+000 - 12+460 que comprende la vía Nueva Esperanza, distrito de Huicungo.

Muestra:

Por la característica del estudio, la muestra estuvo representada por el mismo tramo que comprende la población de estudio.

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

Esta investigación es de tipo experimental, porque se ha utilizado técnicas de recolección de datos los cuales han sido designados a través del trabajo de campo y laboratorio de suelos, teniendo resultados veraces.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
Análisis topográfico	Equipos de topografía	Distancia de estudio
Presentar los en el material en campo	Herramientas y materiales para excavación	Distancia de estudio
Pruebas en laboratorio	Equipos de laboratorio de suelos	Muestras de intervención

Validez y confiabilidad

La validez y confiabilidad de los instrumentos topográficos y equipos de laboratorio han sido garantizados por profesionales altamente capacitados expertos en la materia para el desarrollo de esta investigación.

Mg. Artemio del Águila Panduro: Ing. Civil

Mg. Geoffre Salas Delgado: Ing Civil

Mg. Roger Burgos Bardales: Metodólogo

2.5. Métodos de análisis de datos

El estudio obtenido en campo se desarrolló de manera detallada, teniendo en cuenta el estudio topográfico, brindando resultados cálculos favorables para el desarrollo del proyecto.

2.6. Aspectos éticos

Para el desarrollo de esta investigación se tuvo en cuenta las Normas ISO690, en las citas y referencias bibliográficas, protegiendo los derechos del autor.

III.RESULTADOS

3.1. Diseño de elementos geométricos de la vía

Se realizó el recorrido de la zona para conocer sitio, con el propósito de resolver nuestras dudas del lugar, observando las diferentes características y falencias como el relieve, vías de acceso, desplazamiento para así desarrollar una planificación y ejecución satisfactoria. Ubicando los puntos de inicio respecto al ángulo de distancia fijándose por medio de un hilo de concreto para resolver las medidas de primer azimut.

El trabajo de campo se utilizó GPS coordenadas UTM, brindando mejores resultados.

Una vez definido el BM referenciado, se procedió con la instalación del teodolito electrónico para la recopilación de datos obtenidos mediante el método poligonal abierta partiendo del BM iniciando en 0 y luego partiendo a los demás puntos en forma radial visando el eje de la carretera, bordes, cercos, cunetas, obras de arte existentes en el recorrido del tramo. Así mismo se tuvo en cuenta puntos fijos que ya existen en caserío aledaño de Nueva Esperanza teniendo como punto de regencia el nivel del camino, existiendo pendientes moderado.

Antes del inicio de la obra se ha tenido en cuenta un punto de referencia fijo y estable, ya que esto fue el punto inicial para el desarrollo del levantamiento topográfico y trabajos previos para la ejecución de la obra.

La información obtenida en campo, fue analizado en gabinete para lo cual se utilizó los programas de software Autocad Civil 3D 2018 y el Microsoft Excel 2016, para el proceso estadístico.

En conclusión el estudio topográfico se muestran en los planos que se presentan en anexos:

- Planos de planta y perfil longitudinal desde km 00+000 hasta km 12+640
- Planos de secciones transversales típicas
- Planos de obras de arte menores
- Planos de alcantarillas de alivio tipo marco 0.50 x 0.50

- Planos de alcantarilla de paso tipo marco 1.00x 1.00
- Planos de alcantarilla de paso tipo marco 1.50x 1.50
- Planos de alcantarilla de paso tipo marco 2 x 2.20 x 3.00
- Planos de badén tipo

3.2. Estudio de suelos para el diseño del afirmado granular

El estudio ha sido investigado por etapas en el campo, durante este periodo se realizaron calicatas para este proceso se obtuvo muestras de ensayos de laboratorio teniendo resultados finales por medio de labores de gabinete.

La investigación del laboratorio sirvió para la clasificación de suelos, mediante ensayos especiales tales como el proctor modificado, CBR.

Los estudios se realizaron para inferir el perfil estratigráfico del suelo de la subrasante a fin de auscultar y realizar el muestreo correspondiente, para determinar las características físicas y mecánicas de las muestras de suelos y canteras necesarias para el desarrollo el proyecto, igualmente determinar las características químicas de muestras de las fuentes de agua a fin de determinar su calidad para elaborar para elaborar concreto; y para identificar los problemas de geodinámica externa a fin de recomendar las medidas de mitigación que eviten, reduzcan o controlen el desarrollo de los mismos.

El estudio de canteras se realizó para ubicar, identificar y clasificar el material de préstamo a utilizarse en la conformación de la estructura del pavimento y obras menores de concreto.

El estudio de cantera se encuentra agregados como materiales para préstamo, base o afirmado, concreto, muros y cimientos. Las muestras tomadas fueron analizadas en Laboratorio de Mecánica de suelos realizándose los ensayos físicos que determinaron las propiedades y resistencia de los agregados o comportamiento frente a las solicitaciones de cargas.

A partir de estos estudios se ha diseñado el afirmado granular de $c=0,22m$, se ha tenido en cuenta materiales granulares naturales debidamente seleccionada por medio de zarandeo consistente en los trabajos de suministro; así mismo para el buen desarrollo de un proyecto se tiene que tener en cuenta los alineamientos,

pendientes y dimensiones que son indicados en los planos correspondientes, presentados en anexos.

3.3. Diseño de puentes y obras de arte

El proyecto comprende el cálculo y dimensionamiento de puentes existentes ubicados en el tramo de estudio, haciéndose los puentes siguientes, cuya información técnica y planos se presentan en anexos:

A. Puente Yanayacu

- Planos de plantas, elevaciones, cortes y detalles
- Cálculo de acero de refuerzo y detalles

B. Puente Tumbo

Planos de planta general

- Cálculos de estribos encofrado y acero
- Diseño de losa, encofrado y acero
- Diseño de vigas arriostre y detalles
- Diseño de barandas, veredas y detalles
- Señalización

IV.DISCUSIÓN

Esta investigación partió con el diagnóstico previo de la vía, lo cual permitió evaluar sus condiciones para la ejecución de la propuesta; es así que se observó una topografía de tipo accidentada en la mayor parte del tramo, y en menor cantidad algunos sectores presentan una topografía ondulada; la precipitación promedio en los últimos 7 años de 96,9 mm, con una intensidad variada en los diversos meses del año, lo cual sumado a los fuertes vientos que caracterizan a la zona, hacen que se den las condiciones para un deterioro acelerado de la vía en estudio.

Esta situación hace necesaria la intervención con procesos de mejoramiento, como lo sostiene PATERSON (1987), para quien consideró que el deterioro de los caminos sin pavimentar a diferencia de las pavimentadas tiene un proceso más acelerado. Las fracciones finas se mezclan con la humedad a las fracciones gruesas, más aun con el constante tráfico, aumenta estas partículas finas que aparecen en forma de polvo siendo una constante pérdida de estos, los agregados gruesos quedan sueltos ante la acción del tráfico, la calzada suele degradarse teniendo como resultados baches y ondulaciones.

Ante estas condiciones existen diversas alternativas técnicas que el MTC (2005) considera como alternativas de afirmado en función a diferentes valores del IMD, es así que se establece afirmados que van desde el suelo favorecido con piedras pequeñas o grava natural previamente seleccionada; perfecto estado y compacto, hasta afirmados con material granular establecer con finos ligantes u otros, completo y compactado.

El proyecto trata sobre el afirmado granular, sin embargo existen también alternativas combinadas, en función a las características propias de la vía, como es el caso de la investigación de HUAMÁN (2014) que en su proyecto de construcción de una vía vecinal, consideró los tramos a intervenir, tres alternativas de solución: mejoramiento, tratamiento superficial de asfaltado

La presente investigación tiene su sustento en los estudios de ingeniería que han permitido el planeamiento del mejoramiento de la vía seleccionada, a través del afirmado granular, para lo cual se ha efectuado el estudio de suelos, con la ejecución de diversos ensayos; análisis granulométrico, contenido de humedad y límites de

consistencia. Obtenidos estos datos se realizó una clasificación previa (Clasificación AASHTO) con el propósito de determinar los suelos más desfavorables, tal como se muestra en las tablas presentadas en anexos.

V.CONCLUSIONES

- 5.1 Se ha realizado el diseño un afirmado granular en la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, con todos los estudios de ingeniería necesarios, tomando en cuenta los requisitos establecidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- 5.2 Se ha diseñado los elementos geométricos la vía, siguiendo las especificaciones técnicas y normadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, donde se establece criterios, factores y elementos básicos para los estudios preliminares, tomando en consideración que la vía en estudio, que es una carretera de poco tránsito y su diseño será a nivel de afirmado, tomando en cuenta la probabilidad de menor impacto ambiental.
- 5.3 A partir de las pruebas de mecánica de suelos se propone el levantamiento de capas de afirmado, con material granular seleccionado, como superficie de rodadura de la vía en estudio, con materiales aprobados provenientes de canteras seleccionadas.
- 5.4 Se ha diseñado dos puentes y las respectivas obras de arte que se requieren para una adecuada transitabilidad de la vía en estudio, con los respectivos calculos de estribos, encofrado y acero; diseño de losas, encofrado y acero; diseño de vigas arriostre y detalles; diseño de barandas, veredas y detalles; y, señalización.

VI.RECOMENDACIONES

- 6.1 Se debe considerar necesario la remoción de la capa superior de la plataforma para reemplazarla por material afirmado obtenido de las canteras
- 6.2 En el caso que los materiales provenientes de las canteras, no cumplan con la granulometría indicada en la Norma EG -2013 -MTC, estos deben ser mezclados con materiales de otra cantera
- 6.3 Cuando se trate de utilizar los materiales de las diversas canteras como afirmado, es aconsejable que previamente se las debe analizar y contrastar con las Especificaciones Técnicas Generales EG -2013, MTC.
- 6.4 Se sugiere el respeto y estricto cumplimiento de las actividades programadas con el propósito de mitigar y/o prevenir los posibles daños en el medio ambiente y así contribuir a la conservación ambiental de las zonas involucradas en el proyecto.

VII.REFERENCIAS

- ACHURY, Albeyro y RAMÍREZ, Booris. Proceso constructivo pavimento en piedra pegada municipio de Sutatausa, Cundinamarca (Tesis de pre grado). Universidad Católica de Colombia. 2016
- CHOQUE Sánchez, Héctor Martín. 2012. "Evaluación de aditivos químicos en la eficiencia de la conservación de superficies de rodadura en carreteras no pavimentadas". 2012
- HUAMÁN, Sergio. Perfil para el mejoramiento del camino vecinal integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde bajo, Las Salinas hasta Convento del distrito de Tambogrande – provincia de Piura. Universidad Ricardo Palma. 2014.
- LÓPEZ, César y LÓPEZ Ruth. Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de pavimentos rígidos, -distrito San Juan Bautista provincia de Huamanga, Ayacucho (Tesis de pre grado) Universidad Nacional de Huancavelica. 2014
- MÉNDEZ, Luis. Condiciones de diseño y tecnológicas de la piedra caliza Sierra Elvira de la provincia de Granada en la vía pública: pasos de peatones (Tesis doctoral) Universidad de Granada. 2012
- MENÉNDEZ, José Rafael. Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario con Microempresas. Oficina Internacional del Trabajo. Lima-Perú. 2003
- MINISTERIO DE TRANSPORTES COMUNICACIONES. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001). Lima: 2da Edición, 2001
- RIVAS, Ezequiel. Ensayos de Laboratorio necesarios para el Control de Calidad de Pavimentos Afirmados. Perú: MTC, Oficina de Apoyo Tecnológico, 2006.

ANEXOS

Matriz de consistencia

Título: “Diseño alternativo para infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, 2018”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema general</p> <p>¿Qué diseño alternativo puede mejorar la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, 2018?</p>	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, 2018. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar los elementos geométricos la vía, utilizando métodos topográficos planimétricos y altimétricos • Diseñar los elementos estructurales para el afirmado granular a partir de los ensayos de suelos • Diseñar los puentes y obras de arte que se requieren para una adecuada transitabilidad de la vía en estudio. 	<p>Hipótesis general</p> <p>El diseño alternativo con capa asfáltica permitirá mejorar la infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, departamento de San Martín, 2018.</p>	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio topográfico • Muestreo del material en campo • Ensayos en laboratorio <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de topografía • Herramientas para excavación • Equipos de laboratorio de suelos
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones	

<p>Se utilizó un diseño de tipo pre experimental con evaluación solo posterior para la realización de la investigación, según el esquema siguiente:</p> <p>X \longrightarrow O</p> <p>Donde:</p> <p>X = Diseño alternativo</p> <p>O = Infraestructura vial</p>	<p>Población</p> <p>La población de estudio estuvo conformada por el tramo carretero del Km 0+000 - 12+460 que comprende la vía Nueva Esperanza, distrito de Huicungo.</p> <p>Muestra</p> <p>Por la característica del estudio, la muestra estuvo representada por el mismo tramo que comprende la población de estudio.</p>	Variables	Dimensiones	
		Infraestructura Vial	Condiciones	
			Deterioro	
		Diseño Alternativo	Reconocimiento de Campo	
Ensayos de Laboratorio				

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

A. GENERALIDADES

Objeto de las Especificaciones

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen como objeto definir las normas y procedimientos que serán aplicados en la construcción de las obras, siendo las mismas parte del proyecto integral

Estas especificaciones se han elaborado bajo un formato estándar de partidas para el proyecto, tal como se muestran en el listado de metrados del proyecto.

Alcance de las Especificaciones Técnicas

- a) Comprenden las normas y exigencias para la ejecución del proyecto, formando parte integrante del proyecto y complementando lo indicado en los planos respectivos.
- b) Precisan las condiciones y exigencias que constituyen las bases de pago para las obras que se ejecuten.

Validez de Especificaciones, Planos y Metrados

En el caso de existir divergencias entre los documentos del Proyecto:

- Los Planos tienen validez sobre las Especificaciones Técnicas, Metrados y Presupuestos.
- Las Especificaciones Técnicas tienen validez sobre Metrados y Presupuestos.
- Los Metrados tienen validez sobre los Presupuestos.

Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al Contratista de su ejecución si está prevista en los Planos y/o las Especificaciones Técnicas. Las Especificaciones se complementan con los Planos y Metrados respectivos en forma tal que, las o deben ser ejecutadas en su totalidad aunque estas figuren en uno solo de esos documentos, salvo orden expresa del "Supervisor" quien obtendrá previamente la aprobación por parte de la Entidad.

Detalles menores de trabajos y materiales no usualmente mostrados en las Especificaciones, Planos y Metrados pero necesarios para la Obra deben ser ejecutados por el "Contratista", previa aprobación del "Supervisor".

Abreviaciones

Las abreviaciones utilizadas en el texto de las especificaciones Generales para construcción de caminos de bajo volumen de tránsito representan lo que se indica a continuación:

- AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials o Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte.
- CI American Concrete Institute o Instituto Americano del Concreto.
- AI The Asphalt Institute o Instituto del Asfalto.
- ASTM American Society for Testing and Materials ó Sociedad Americana para Ensayos y Materiales.
- DNV Dirección de Normatividad Vial de la Dirección General de Caminos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
- EG () Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras del Perú. Entre paréntesis se colocará el año de actualización.
- EE Especificaciones Especiales para Construcción de Carreteras o de Caminos de un proyecto específico.
- EG-CBT () Especificaciones Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito del Perú. Entre paréntesis se colocará el año de actualización.
- FHWA Federal Highway Administration o Administración Federal de Carreteras.
- INC Instituto Nacional de Cultura del Perú.
- INRENA Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura del Perú.
- ISSA International Slurry Surfacing Association o Asociación Internacional de Superficies con lechadas asfálticas.
- MTC Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
- NTP Norma Técnica Peruana
- PCA Portland Cement Association o Asociación del Cemento Portland.
- SI Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Modernizado).
- SLUMP Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (el SI en el Perú).

Sistema de Medidas

En este volumen se emplean las unidades del SLUMP (Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú) que a su vez ha tomado las unidades del SI (Sistema Internacional de Unidades) o Sistema Métrico Modernizado. (Ver también Sección A.05).

(a) Símbolo de las Unidades del SLUMP

A	Ampere	Corriente eléctrica
Cd	Candela	Intensidad luminosa
°C	Grado Celsius	Temperatura
g	Gramo	Masa
h	Hora	Tiempo
H	Henry	Inductancia
Ha	Hectárea	Área
Hz	Hertz (s-1)	Frecuencia
J	Joule (N.m)	Energía, trabajo
K	Kelvin	Temperatura
L	Litro	Volumen
Lx	Lux	Iluminación
m	metro	Longitud
m ²	metro cuadrado	Área
m ³	metro cúbico	Volumen
min	Minuto	Tiempo
N	Newton (Kg.m/s ²)	Fuerza
Pa	Pascal (N/m ²)	Presión
s	Segundo	Tiempo
t	tonelada métrica	Masa
v	voltio (W/A)	Potencial eléctrica
w	watt (J/s)	Potencia, flujo radiante
Ω	Ohm (V/A)	Resistencia eléctrica
°	Grado	Angulo plano
'	Minuto	Angulo plano
''	Segundo	Angulo plano

(b) Símbolo de Prefijos

E	Exa	10^{18}	
P	Peta	10^{15}	
T	Tera	10^{12}	
G	Giga	10^9	
M	Mega	10^6	
K	Kilo	10^3	
C	Centi		10^{-2}
m	Mili		10^{-3}
µm	Micro		10^{-6}
n	Nano	10^{-9}	
p	Pico	10^{-12}	
f	Femto	10^{-15}	
a	Atto	10^{-18}	

DEFINICIONES

- **Afirmado:** Capa de material natural selecto procesado o semiprocado de acuerdo a diseño, que se coloca sobre la subrasante de un camino. Funciona como capa de rodadura y de soporte al tráfico en caminos no pavimentados.
- **Alcantarilla:** Estructura de drenaje construido de piedra, concreto, madera o tubería de acero, a fin de recoger y evacuar el agua proveniente de las precipitaciones pluviales o de las quebradas, permite el paso del agua por debajo de la calzada del camino evitando su erosión.
- **Accidente de trabajo:** Lesión que sufre una persona de manera imprevista y súbita, en la ejecución de la obra.
- **Área ambiental sensible:** Corresponde al área susceptible de sufrir daños medio ambientales o sociales, temporales o permanentes, como consecuencia de las obras de un camino.
- **Bache:** Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y/o la erosión de las aguas superficiales.

- **Bacheo:** Actividad principal del mantenimiento rutinario de un camino que consiste en rellenar y compactar los baches o depresiones que pudieran presentarse en la superficie de rodadura. Se utilizará material seleccionado de cantera.
- **Baden:** Estructura construida con piedra y/o concreto, permite el paso del agua, piedras y otros elementos sobre la superficie de rodadura. Se construyen en zonas donde existen quebradas cuyos flujos de agua son de tipo estacional.
- **Banqueta:** Obra de estabilización de taludes consistente en la construcción de una o más terrazas sucesivas en el talud. También se usa el término banqueta para construir una terraza en el talud aledaño al camino destinada a que se cumpla el requisito de la distancia mínima de visibilidad de parada del vehículo.
- **Bases de licitación:** Documento que contiene todas las disposiciones, condiciones y procedimientos para efectuar una licitación y para el control administrativo de la obra durante su ejecución y hasta su liquidación final.
- **Bm (bench mark):** Referencia topográfica de coordenadas y altimetría de un punto marcado en el terreno, destinado a servir como control de la elaboración y replanteo de los planos del proyecto de un camino.
- **Berma:** Franja longitudinal paralela y adyacente a la calzada del camino. Que se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en emergencia y de confinamiento de la capa de rodadura.
- **Bombeo:** Inclinación transversal de la superficie de rodadura del camino, que facilita el drenaje superficial.
- **Botadero:** Lugar elegido para depositar desechos de forma tal que no afecte el medio ambiente.
- **Calzada:** Parte del camino rural destinado a la circulación de vehículos. Comprende la superficie de rodadura y las bermas.
- **Camino de tierra:** Camino en que la superficie de rodadura es el terreno natural, nivelado y compactado mediante el uso de herramientas o maquinarias simples.
- **Camino vecinal:** Camino rural destinado fundamentalmente para acceso a las poblaciones pequeñas y a chacras o predios rurales.
- **Camino:** Franja longitudinal del terreno preparada para su uso por vehículos.

- **Canal:** El canal es una zanja construida para recibir y encauzar medianas o pequeñas cantidades de agua provenientes del terreno natural o de otras obras de drenaje.
- **Cantera:** Lugar donde existe material apropiado para ser utilizado en la construcción, rehabilitación, mejoramiento y/o mantenimiento de los caminos.
- **Capacidad posible:** Es el máximo número de vehículos que pueden circular por una sección de un camino, durante un periodo de tiempo dado, bajo condiciones prevalecientes de la sección vial estudiada. De no haber indicación en contrario, se expresa en términos de vehículos por hora.
- **Carril:** Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.
- **Colmatación:** Acumulación de material o de residuos sólidos en las estructuras de drenaje del camino.
- **Contratista:** Es la persona natural o jurídica con la que la autoridad competente, suscribe el contrato para encargarle la ejecución de una obra vial.
- **Contrato:** Es el documento o instrumento jurídico suscrito entre la Entidad Licitante o Contratante y el Contratista, de conformidad con las Leyes del Perú. En él se establecen los derechos y obligaciones de ambas partes.
- **Construcción de un camino (nuevo):** Construcción de un camino a través de un territorio sin camino previo o en la ruta de un camino existente con características de trocha. La obra tiene la finalidad de mejorar sustancialmente sus características en: alineamiento, ancho, drenajes, puentes, superficie de rodadura, etc.
- **Coordenadas de referencia:** Son las referencias ortogonales Norte-Sur adoptadas para elaborar los planos de topografía y de diseño del proyecto.
- **Cuneta:** Canal construido al borde del camino que sirve para evacuar el agua proveniente de las precipitaciones pluviales. Generalmente es de forma triangular y debe mantener una pendiente para que discurra el agua.
- **Curva horizontal:** Curva circular que une los tramos rectos de un camino o carretera en el plano horizontal.
- **Curva horizontal de transición:** Trazo de una línea curva de radio variable en planta, que facilita el tránsito gradual desde una trayectoria rectilínea a una curva circular o entre dos curvas circulares de radio diferente.

- **Curva vertical:** Curva parabólica o similar en elevación que une las líneas rectas de las pendientes de un camino en el plano vertical.
- **Derecho de vía:** Franja de terreno dentro de la cual se ubica el camino y todas sus obras complementarias y accesorias, incluyendo áreas de servicios y zonas de seguridad, elementos paisajistas y de protección del medio ambiente así como áreas de reserva para futuras ampliaciones del camino.
- **Derrumbe:** Desprendimiento y precipitación de masas de tierra y piedra, obstaculizando el libre tránsito de vehículos por el camino.
- **Desbroce:** Acción de cortar y eliminar todo arbusto, hierba, maleza, vegetación que crezca en los costados del camino y que impida su visibilidad.
- **Desquinche:** Acción de eliminar toda piedra, roca o material ubicado en el talud que presente signos de inestabilidad, evitando la caída de dichos elementos hacia los cunetas o superficie de rodadura.
- **Diagrama de masas:** Metodología de cómputo del transporte de materiales para explanadas, que se utiliza para planificar la optimización de los recursos existentes en la zona del proyecto, a los efectos de minimizar la inversión en costos de transporte.
- **Dispositivos de control de tránsito:** Señales, marcas, semáforos y dispositivos auxiliares que tienen la función de facilitar al conductor la observancia estricta de las reglas que gobiernan la circulación vehicular, tanto en caminos como en las calles de la ciudad.
- **Distancia de acarreo:** Distancia computable según normas, de recorrido del material que será utilizado en las obras, desde los bancos o canteras.
- **Distancia de visibilidad de adelantamiento:** Distancia mínima de visibilidad necesaria para que en condiciones de seguridad un vehículo pueda adelantar a otro.
- **Distancia de visibilidad de cruce:** Distancia mínima de visibilidad a lo largo del camino en ambas direcciones, que requiere observar el conductor de que pretende atravesar un camino.
- **Distancia de visibilidad de parada:** Distancia mínima que necesita ver el conductor de un vehículo, delante de su vehículo, para detenerlo al observar un obstáculo ubicado en su carril, para evitar impactarlo.
- **Eje del camino:** Línea longitudinal a lo largo del camino, que define el trazado

en planta y perfil longitudinal de un camino. El eje esta normalmente diseñado en el centro de la calzada.

- **Ejecución presupuestaria directa (Administración Directa):** Obras que la Entidad Pública ejecuta directamente con sus recursos.
- **Emergencia:** Evento repentino e imprevisto generado por la ocurrencia real o inminente de un evento adverso que requiere de una acción de corrección inmediata por parte de la autoridad competente.
- **Encauzamiento:** Acción de dirigir una corriente de agua hacia un cauce determinado.
- **Entidad contratante:** Es la autoridad competente, que contrata la ejecución de una obra vial, de conformidad a la Ley de Adquisiciones y Contratos de Obras Públicas.
- **Entidad licitante:** Es la entidad pública que somete a licitación la obra, de acuerdo a la Ley de Adquisiciones y Contratos de Obras Públicas.
- **Erosión:** Desgaste producido por el agua en la superficie de rodadura o en otros elementos del camino (cunetas, taludes, etc.)
- **Especificaciones:**
 - **Especificaciones Generales EG-2000**
Las aprobadas para aplicación general y de uso repetitivo en la construcción de carreteras pavimentadas de alto tránsito (IMD = 400 veh/día)
 - **Especificaciones Generales EG-CBT 2005**
Las especificaciones que contiene este Manual, aprobadas para aplicación general y de uso repetitivo utilizados en el mantenimiento rehabilitación, mejoramiento o construcción de caminos de bajo volumen de tránsito (IMD < 400 veh/día), bajo la concepción prevista en el presente Manual.
 - **Especificaciones Especiales**
Adiciones y/o complementos a las Especificaciones Generales, que se generan para una obra específica individual y son aplicables solo a ella.
- **Estiaje:** Nivel más bajo que tiene las aguas de un río en un período determinado (normalmente entre los meses de mayo y octubre).
- **Expediente técnico:** Conjunto de documentos que comprende:

Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas, Planos de Ejecución de Obra, Metrados, Presupuesto, Valor Referencial, Análisis de Precios, Calendario de Avance, Fórmulas Polinómicas y si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental y otros complementarios.

- **Explicación:** Zona de terreno realmente ocupada por el camino, en la que se ha modificado el terreno original.
- **Expropiación:** Procedimiento de adquisición de predios, de conformidad a lo establecido en la Ley N° 27117 Ley General de Expropiaciones y la Ley N° 27628 destinada a facilitar las expropiaciones, para conformar el Derecho de Vía, necesario para un camino público.
- **Guardavía y barrera:** Dispositivos de contención de vehículos empleado para evitar la salida del vehículo del camino, en sitios peligrosos.
- **Gradiente:** Ver pendiente del camino.
- **Hitos kilométricos:** Elementos de concreto armado o de madera que sirven para indicar la progresiva del camino; se ubican cada 1,000 m.
- **Impacto ambiental negativo:** Son aquellos daños a los que están expuestos la comunidad y el medio ambiente, como consecuencia de las obras de construcción, mejoramiento, rehabilitación, etc., de un camino.
- **Impacto ambiental positivo:** Son aquellos beneficios ambientales, sociales y económicos que logrará la comunidad con la ejecución de las obras del camino.
- **Imprimación reforzada:** Es el tratamiento superficial de estabilización a “penetración directa” de líquido asfáltico sobre la superficie existente de un camino afirmado.
- **Ingeniero residente de obra: Ingeniero Civil Colegiado,** representante autorizado del Contratista, en la dirección técnica de la Obra.
- **Inspector:** Funcionario o empleado contratado como especialista por la Entidad Contratante en quien se ha delegado la responsabilidad de inspeccionar un determinado proyecto.
- **Indicador de mantenimiento:** Calificación de evaluación del estado o del nivel operativo.
- **Índice medio diario:** Es el volumen promedio del tránsito durante 24 horas de una muestra vehicular (conteo vehicular), válido para un período determinado.

- **Intersección a desnivel:** Zonas en la que dos o más caminos se cruzan a distinto nivel.
- **Intersección a nivel:** Zona común a dos caminos que se cruzan en un mismo nivel.
- **Inventario vial:** Registro ordenado, sistemático y actualizado de los componentes de un camino, especificando su ubicación, características físicas y estado operativo.
- **Ladera:** Terreno de mediana o fuerte inclinación donde se asienta el camino.
- **Línea de gradiente:** Procedimiento de trazado directo de una poligonal estacada en el campo, como eje preliminar con cotas que configuran una pendiente constante, hasta alcanzar un punto referencial de destino, en un trazo nuevo.
- **Mantenimiento periódico:** Conjunto de actividades programables cada cierto período, tendientes a recuperar la condición original del camino, que comprende la reposición a profundidad total, reconfiguración a todo el ancho y largo del afirmado mediante el escarificado con cuchilla, perfilado y recompactación a los efectos de conseguir la restauración requerida del afirmado reducir la rugosidad y el proceso de deterioro y mejorar el drenaje superficial y mejoras puntuales del trazo que fueran estrictamente necesarios.
- **Mantenimiento rutinario:** Conjunto de actividades que se realizan en el camino permanentemente para que conserve su estado de transitabilidad y se evite su deterioro prematuro.
- **Material de cantera:** Es aquel material de características apropiadas para su utilización en las diferentes partidas de construcción de obra, que deben estar económicamente cercanas a las obras y en los volúmenes significativos de necesidad de la misma.
- **Material de préstamo lateral:** Es aquel material de características apropiadas para su uso en la construcción de las explanaciones, que proviene de bancos y canteras naturales adyacentes a la explanada del camino.
- **Material de préstamo propio:** Son aquellas que corresponden a compensaciones de materiales adecuados para su uso en las explanaciones, de corte con rellenos, en volúmenes transportados a lo largo del eje entre las diversas secciones del camino.
- **Mejoramiento del camino:** Mejoras o modificaciones de la geometría horizontal y vertical del camino, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o

la pendiente longitudinal, a fin de incrementar la capacidad de la vía, la velocidad de circulación y aumentar la seguridad de los vehículos. También se incluyen dentro de esta categoría, la ampliación de la calzada, la elevación del estándar del tipo de superficie entre otros, y la construcción de estructuras tales como alcantarillas grandes, puentes o intersecciones. En el caso de los caminos de tierra, significa elevar la condición a camino afirmado.

- **Metrado:** Cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra por ejecutar.
- **Mirador:** Terraza construida a un lado del camino, destinada a estacionamiento de vehículos fuera de la plataforma del camino, con el objeto de que el usuario del camino, pueda apreciar el paisaje.
- **Mitigación de los impactos negativos:** Son aquellas obras, diseñadas para mitigar los daños causados y/o mejorar el área y/o medio ambiente, en el que se ha realizado las obras propias del camino. Las obras de mitigación, deben formar parte del expediente técnico del camino y de su presupuesto de inversión.
- **Muro de contención o sostenimiento:** Estructuras destinadas a garantizar la estabilidad de la plataforma o a defenderla de la acción erosiva de las aguas superficiales. Pueden ser construidos con piedra (muros secos) o concreto, sirven para contener los rellenos o para proteger la vía de eventuales derrumbes, en cuyo caso se construyen al pie de los taludes de corte y en zonas inestables.
- **Nivel operativo del camino:** Clasificación relativa del estado de condición operativa de la calzada del camino, a medirse según la rugosidad de la calzada.
- **Normas de cantidad:** Volúmenes o cargas de trabajo estimadas por cada actividad, relacionadas a periodos específicos del año según el tipo y la condición del camino y que definen el programa anual de mantenimiento.
- **Normas de ejecución:** Conjunto de actividades, procedimientos técnicos, rendimientos, recursos de mano de obra, materiales y herramientas, que están dirigidas a conservar la vía, el sistema de drenaje, el control de la vegetación, la señalización y el medio ambiente.
- **Normas técnicas:** Conjunto de normas desarrolladas para facilitar la programación de la conservación vial, la medición de la productividad y los rendimientos que deberán alcanzar. Están compuestas por las normas de ejecución, normas de cantidad y normas de evaluación.

- **Obras de arte:** Estructuras construidas para permitir la evacuación de las aguas o asegurar la estabilidad del camino.
- **Pendiente del camino:** Inclinación del eje del camino, en el sentido de avance.
- **Peralte:** Inclinación transversal del camino en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.
- **Plan de manejo ambiental (PMA):** Conjunto de obras diseñadas para mitigar o evitar los impactos negativos de las obras del camino, sobre la comunidad y el medio ambiente. Las obras PMA deben formar parte del proyecto del camino y de su presupuesto de inversión.
- **Planos del proyecto:** Representación gráfica de una obra vial constituido por los planos: planta, perfil, secciones transversales y complementarios de ejecución. Los planos muestran la ubicación, naturaleza, dimensiones y detalles del trabajo a ejecutar.
- **Plataforma:** Superficie superior del camino, que incluye la calzada y las bermas.
- **Plazoleta para adelantamiento o volteo:** Sección ensanchada de un camino angosto, destinada a facilitar el adelantamiento o el volteo del tránsito.
- **Pontón:** Es una estructura de drenaje construida con piedra, madera o concreto a fin de permitir el paso del agua por debajo de la superficie de rodadura del camino. Generalmente la longitud libre entre apoyos es de 5 m á 10 m.
- **Progresiva replanteada (ESTACA):** Referencias topográficas de menor orden del trazado de un camino, marcadas o colocadas en el terreno.
- **Proyecto:** Conjunto de estudios y planos de diseño, que definen las obras que serán construidas; el área del derecho de vía a ser utilizado; las partidas de construcción, sus especificaciones técnicas, el análisis de los precios unitarios, el metrado de partidas de obra, el cálculo del presupuesto, etc.; y la memoria descriptiva de la naturaleza del conjunto de la obra; y las coordinaciones y aprobaciones obtenidas de las diversas autoridades involucradas en forma directa o indirecta con la obra por ejecutarse.
- **Proyectista:** Persona Natural (Ingeniero Civil Colegiado) o Jurídica, que la Entidad encarga o contrata la elaboración de los estudios o la información técnica del objeto del proceso de licitación.
- **Quebrada:** Abertura estrecha entre dos montañas; grieta en las tierras causada por la acción erosiva de las aguas.

- **Rasante:** Es el nivel superior de la capa superficial de rodadura terminada. La Línea de Rasante se ubica en el eje del camino.
- **Reforestación:** Consiste en la plantación de especies nativas en aquellos lugares inestables a fin de minimizar el riesgo de derrumbes. Tiene por objetivo la estabilización de los taludes y protección del medio ambiente.
- **Rehabilitación del camino:** Conjunto de actividades, destinadas a recuperar las características que se hubieran deteriorado seriamente del camino. Comprende la rehabilitación del drenaje, pequeños mejoramientos en el trazado; el escarificado, reposición mayor del afirmado, reperfilado y recompactación. También comprende el refuerzo en puntos selectivos en la estructura de la superficie de rodadura por corregir o necesarios.
- **Roce:** Consiste en el corte y posterior eliminación de la vegetación que crece a ambos lados de la carretera, obstaculizando la visibilidad del conductor.
- **Sección transversal del camino:** Representación gráfica de cortes transversales a lo largo del eje del camino, a distancias regulares entre sí o a distancias específicas en casos necesario.
- **Sección transversal típica:** Representación gráfica de la plataforma del camino proyectado, según un corte ideal, transversal al eje del camino.
- **Sedimentación:** Todo aquel material que se deposita en el fondo de un badén, cuneta o alcantarilla que obstaculiza el flujo normal del agua.
- **Señal de tránsito:** Dispositivo de control de la seguridad vial, cuya función es dar información confiable y oportuna al usuario sobre las características de la circulación vial en el camino. Su diseño y aplicación está normado para calles y caminos en el Perú por el MTC.
- **Sobreancho de calzada:** Es el ancho adicional que se debe dar a la superficie de rodadura en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.
- **Socavar:** Erosión de la cimentación de una estructura por la acción del agua.
- **Subrasante (CAPA DE):** Capa superior de la plataforma a nivel de subrasante, sobre la que se construirá la estructura de la capa de rodadura.
- **Subrasante (NIVEL DE):** Representación altimétrica (cota) del eje del camino, antes de la colocación de la estructura de la capa de rodadura.

- **Superficie de rodadura:** Zona destinada al tránsito de los vehículos, recubierta por una capa de material de afirmado a fin de proporcionar una superficie uniforme de forma y de textura apropiada resistente a la acción del tránsito.
- **Superficie de suelo natural:** Nivel superior de la capa de material natural, que de acuerdo a su capacidad soporte es susceptible de ser mejorado con grava seleccionada por Trituración, zarandeo o a mano, perfilada y compactada.
- **Supervisor:** Persona natural (Ingeniero Civil Colegiado) o jurídica con quien la Entidad Licitante suscribe un contrato para el control y supervisión de una obra. De no contratarse un Supervisor, la función será asumida por el Inspector.
- **Tajea:** Alcantarilla de pequeñas dimensiones, trabajada en piedra, destinada a transportar aguas con fines de riego y/o drenaje.
- **Talud:** Inclinación dada al terreno a los lados del camino.
- **Terraplén:** Cuerpo completo de la explanación sobre la que se desarrolla la plataforma del camino.
- **Tramo:** Con carácter genérico, cualquier porción de un camino, comprendida entre dos puntos referenciales, localizados a lo largo del trazo o eje del camino.
- **Transición de sobreebanco:** Es la traza del borde de la calzada, en la que se modifica gradualmente el ancho de la calzada hasta alcanzar el máximo ancho de la sección requerida en la curva.
- **Transición del peralte:** Es la traza del borde de la calzada en la que se desarrolla el cambio gradual de la pendiente del borde de la calzada, entre la que corresponde a la zona tangente, y el que corresponde a la zona peraltada de la curva.
- **Tránsito:** Vehículos que circulan por el camino.
- **Vado:** Tramo de un camino que cruza el lecho de un río, utilizando un fondo allanado, firme y poco profundo.
- **Valores normativos deseables:** Son aquellos que en el Manual se recomiendan para la mejor comodidad en la conducción de los vehículos sobre el camino.
- **Valores normativos excepcionales:** Son aquellos que en el Manual se recomiendan como aceptables en condiciones difíciles de las características del terreno, en sectores críticos. Esta condición es muy común al caso de la aplicación del Manual en el mejoramiento de caminos existentes.
- **Vehículos automotores pesados y livianos:** Son aquellos con un peso bruto

mayor a 2.5 tn y livianos hasta 2.5 tn.

- **Velocidad directriz o de diseño:** Es la velocidad establecida en el proceso de planeamiento, para adoptar en el diseño, como elemento rector de las características geométricas del camino.
- **Zanja de coronación:** Canal abierto en terreno natural, encima de un talud de corte, destinado a captar aguas de escorrentía de lluvias y evitar la erosión del talud. La zanja conducirá el agua hacia canales existentes y eventualmente hacia una alcantarilla de paso.
- **Zanja o canal de recolección:** Canal existente o proyectado para recolectar el agua de las alcantarillas y zanjas de coronación para llevarlas a un curso de agua mayor existente.
- **Zona del proyecto:** Zonas situadas dentro de las áreas de construcción del proyecto o adyacentes a estas, que son modificadas y afectadas por el proyecto.

CONTROL DE CALIDAD DE INSUMOS Y MATERIALES

Generalidades

Todos los insumos y materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento del Proyecto, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en estas Especificaciones y requerimientos establecidos en los Estudios Técnicos y Ambientales del Proyecto.

Los precios consignados en los presupuestos de cada Proyecto deberán incluir los costos de transportes, carga, descarga, manipuleo, mermas y otros conceptos que pudieran existir.

El Contratista deberá conseguir oportunamente todos los insumos, materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y mantendrá permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar la progresión de los trabajos. En el caso de zonas caracterizadas por épocas de lluvias, huaycos, desbordes de ríos y fuertes variaciones climáticas suele darse la interrupción de las vías de comunicación lo cual impide el normal suministro de materiales, víveres y medicinas. Por previsión ante estas variaciones es responsabilidad del Contratista elaborar un Plan de Emergencia de previsión de almacenamiento de stock que

cubra un lapso no menor de 30 días. La cuantificación del stock se elaborará basándose en una previa evaluación de los consumos mensuales y en función de las diferentes etapas del proceso de ejecución de la obra.

Los materiales suministrados y demás elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destina. Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras sin el consentimiento y aprobación del Supervisor podrán ser rechazados por éste cuando no cumplan con los controles de calidad correspondientes.

Certificación de Calidad

Los materiales a emplear en una obra y que sean fabricados comercialmente deben estar respaldados por certificados del productor en el que se indique el cumplimiento de los requisitos de calidad que se establecen en estas especificaciones. La certificación debe ser entregada para cada lote de materiales o partes entregadas en la obra. El Contratista también presentará certificados de calidad emitidos por organismos nacionales oficiales de control de calidad, en forma obligatoria.

Así mismo los materiales que por su naturaleza química o su estado físico presenten características propias de riesgo deben contar con las especificaciones de producción respecto a su manipulación, transporte, almacenamiento así como las medidas de seguridad a ser tenidas en cuenta. En caso que ello no sea proporcionado por el productor deberá ser respaldado por una ficha técnica elaborada por un profesional competente.

Esta disposición no impide que la Supervisión solicite al Contratista, como responsables de la calidad de la obra, la ejecución de pruebas confirmatorias adicionales en cualquier momento en cuyo caso si se encuentran que no están en conformidad con los requisitos establecidos serán rechazados estén instalados o no. Copias de los certificados de calidad por el fabricante o de los resultados de las pruebas confirmativas deben ser entregadas al Supervisor.

No se hará pago por tomar muestras y realizar pruebas adicionales o repetir pruebas ordenadas por el Supervisor porque dicho trabajo será considerado como una obligación subsidiaria del Contratista. De hacerse necesario que el Supervisor verifique la calidad de los materiales de una parte del trabajo, debido a que las pruebas del Contratista sean declaradas inválidas, el costo total de realizar dichas pruebas serán de cargo del Contratista.

Almacenamiento de Materiales

Los materiales tienen que ser almacenados de manera que se asegure la conservación de su calidad para la obra. Los materiales aun cuando hayan sido aprobados antes de ser almacenados, pueden ser inspeccionados, cuantas veces sean necesarias, antes de que se utilicen en la obra. Los materiales almacenados tienen que ser localizados de modo que se facilite su rápida inspección.

Cualquier espacio adicional que se necesite para tales fines tiene que ser provisto por el Contratista sin costo alguno para La Entidad Contratante.

En el almacenamiento de los materiales es responsabilidad del Contratista garantizar medidas mínimas de seguridad a fin de evitar accidentes que afecten físicamente a los trabajadores y personas que circulen en la obra. Será responsabilidad del Supervisor la verificación del cumplimiento de las mismas. Considerar que:

- 1) Los materiales sean almacenados fuera del área de tránsito peatonal y de traslado de maquinarias y equipos.
- 2) Los materiales no serán apilados contra tabiques y paredes sin comprobar la suficiente resistencia para soportar la presión. Se recomienda una distancia mínima de medio metro (0,50 m) entre el tabique o pared y las pilas de material.
- 3) Las barras, tubos, maderas, etc., se almacenen en casilleros para facilitar su manipuleo y así no causar lesiones físicas al personal.
- 4) Cuando se trate de materiales pesados como tuberías, barras de gran diámetro, tambores, etc., se arrumen en capas debidamente esparcidas y acunadas para evitar su deslizamiento y facilitar su manipuleo.
- 5) En el almacenamiento de los materiales que por su naturaleza química o su estado físico presenten características propias de riesgo se planifique y adopten las medidas preventivas respectivas según las especificaciones técnicas dadas por el productor o en su defecto por un personal competente en la materia.
- 6) Las medidas preventivas así como las indicaciones de manipulación, transporte y almacenamiento de los materiales de riesgo sean informadas a los trabajadores mediante carteles estratégicamente ubicados en la zona de almacenamiento.
- 7) El acceso a los depósitos de almacenamiento esté permitido sólo a las personas autorizadas y en el caso de acceso a depósitos de materiales de

riesgo las personas autorizadas deberán estar debidamente capacitadas en las medidas de seguridad a seguir y así mismo contar con la protección adecuada requerida según las especificaciones propias de los materiales en mención.

Todas las áreas de almacenamiento temporal e instalaciones de las plantas tienen que ser restauradas a su estado original por el Contratista según las Normas contenidas en los Manuales y Reglamentos de Medio Ambiente que forman parte del Expediente Técnico y según lo estipulado en la **partida 08: Mitigación de Impacto Ambiental**

Transporte de los Materiales

Todos los materiales transportados a obra o generado durante el proceso constructivo tienen que ser manejados en tal forma que conserven su calidad para el trabajo. Los agregados tienen que ser transportados del lugar de almacenaje o de producción hasta la obra en vehículos cubiertos y asegurados a la carrocería, de tal modo que eviten la pérdida o segregación de los materiales después de haber sido medidos y cargados.

El transporte de los materiales debe sujetarse a las medidas de seguridad según las normas vigentes y deben estar bajo responsabilidad de personas competentes y autorizadas. Los medios empleados para el transporte de materiales deben ser adecuados a la naturaleza, tamaño, peso, frecuencia de manejo del material y distancia de traslado para evitar lesiones físicas en el personal encargado del traslado de los materiales y reducir el riesgo de accidentes durante el proceso de traslado.

Los equipos y vehículos de transporte de materiales deberán ser operados por personal autorizado y debidamente capacitado para ello.

Cualquier daño producido por los vehículos de obra en las vías por donde transitan deberá ser corregido por el Contratista a su costo.

Material Provisto por la Entidad Contratante

Cualquier material proporcionado por la entidad Contratante será entregado o puesto a disposición del Contratista en los almacenes y lugares que la Entidad Contratante indique. El costo del transporte a obra, manejo y la colocación de todos esos materiales después de entregados al Contratista se considerarán incluidos en el precio del contrato para la partida correspondiente a su uso. El Contratista será

responsable de todo el material que le sea entregado. En caso de daños que puedan ocurrir después de dicha entrega se efectuarán las deducciones correspondientes y el contratista asumirá las reparaciones y reemplazos que fueran necesarios así como por cualquier demora que pueda ocurrir.

Inspección en las Plantas

El Supervisor puede llevar a cabo la inspección de materiales en la fuente de origen.

Las plantas de producción serán inspeccionadas periódicamente para comprobar su cumplimiento con métodos especificados y se pueden obtener muestras de material para ensayos de laboratorio para comprobar su cumplimiento con los requisitos de calidad del material.

Esta puede ser la base de aceptación de lotes fabricados en cuanto a la calidad. En caso de que la inspección se efectúe en la planta, el Supervisor tiene que tener la cooperación y ayuda del Contratista y del productor de los materiales y contar con libre acceso a ella.

En las plantas de producción de agregados afirmados y otros materiales para la Superficie de Rodadura, concretos portland, dosificadoras y cualquier otra instalación en obra, el Supervisor tiene que tener libre acceso en todo momento, así como en los laboratorios de control de calidad.

Uso de Materiales encontrados en Ejecución de la Obra

Excepto cuando se especifique de otra forma, todos los materiales adecuados que sean encontrados en la excavación, tales como piedra, grava o arena, deberán ser utilizados en la construcción de terraplenes o para otros propósitos según se haya establecido en el contrato o según apruebe el Supervisor. El Contratista no deberá excavar o remover ningún material fuera del derecho de vía del camino, sin autorización escrita.

En caso que el Contratista haya producido o procesado material en exceso a las cantidades requeridas para cumplir el contrato, la Entidad Contratante podrá tomar posesión de dicho material en exceso, incluyendo cualquier material de desperdicio producido como producto secundario, sin la obligación de reembolsar al Contratista por el costo de producción, o podrá exigir al Contratista que remueva dicho material y restaure el entorno natural a una condición satisfactoria a expensas del

Contratista.

Esta estipulación no impedirá que la Entidad Contratante acuerde con el Contratista producir material en y sobre las necesidades del contrato cuyo pago será de mutuo acuerdo entre la Entidad Contratante y el Contratista.

Para el caso de materiales extraídos, se tendrá en cuenta la Ley N° 28221 del 11.May.04, en todo caso el volumen extraído de los materiales de acarreo, será de acuerdo al autorizado en el permiso otorgado, el cual debe corresponder al expediente técnico de la obra. Luego de finalizada la obra el material excedente quedará a la disponibilidad de la Administración Técnica del Distrito de Riego.

Los materiales generados en el proceso constructivo, procedente de excavaciones no utilizadas en la obra se dispondrán en sitios acondicionados para tal fin.

El material de cobertura vegetal u orgánica, que se destine para su uso posterior en actividades de vegetalización de taludes, canteras u otros fines, se almacenará en sitios adecuados para este propósito hasta su utilización cuidando de no mezclarlo con otros materiales considerados como desperdicios.

Materiales Defectuosos

Todo material rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas deberá ser restituido por el Contratista y queda obligado a retirar de la obra los elementos y materiales defectuosos a su costo, en los plazos que indique el Supervisor.

Canteras y Botaderos

Las canteras identificadas en los planos son referenciales, es responsabilidad del Contratista verificar las características y potencias de las mismas, y la de cualquier otra cantera que el Contratista proponga siempre y cuando los materiales cumplan las condiciones señaladas en las Especificaciones Técnicas.

El Contratista, deberá incluir en sus precios unitarios, los costos necesarios correspondientes al derecho de uso, de ser necesario, a la explotación, extracción y transporte de estos materiales hasta su colocación. El costo del transporte de los materiales de canteras, propuesto por el Contratista, no será modificado por cambio de cantera durante la ejecución de la obra.

Cuando se trate de Canteras en actual explotación por terceras personas, el Contratista tomará todas las providencias con el objeto de no interferir con dichos suministros, en el caso de derechos mineros legalmente adquiridos.

Al término de utilización de las canteras, éstas deben quedar morfológicamente adecuadas al entorno ambiental y con la aceptación del Supervisor, así como los caminos de acceso.

La construcción y mantenimiento de los caminos de acceso a las canteras es de responsabilidad del Contratista.

La ubicación de los botaderos será indicada en el expediente técnico de licitación. Al inicio de las obras, el Contratista podrá proponer nuevas ubicaciones de botaderos, las que deberán ser evaluadas por el Supervisor, estando supeditado su uso a la aprobación de éste, de acuerdo a consideraciones técnicas, económicas y de impacto ambiental, teniendo en cuenta las recomendaciones del Manual Ambiental de Diseño de Construcción Vial del MTC.

En todo caso se pagará la distancia real de transporte del material de eliminación a botaderos, sin exceder los costos del expediente técnico.

CONTROL DE CALIDAD DE LAS PARTIDAS DE OBRA

Descripción

Generalidades

En esta sección se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberá tener en cuenta el Contratista y el Supervisor para realizar el Control de Calidad de la obra, entendiendo el concepto como una manera directa de garantizar la calidad del producto construido. Bajo esta óptica el Contratista hará efectivo el auto-control de las obras y la Supervisión efectuará los controles a que hubiere lugar para el aseguramiento de la calidad.

La Supervisión controlará y verificará documentalmente y con ensayos en su laboratorio, los resultados obtenidos y tendrá la potestad, en el caso de dudas, de solicitar al Contratista la ejecución de ensayos especiales en un laboratorio independiente.

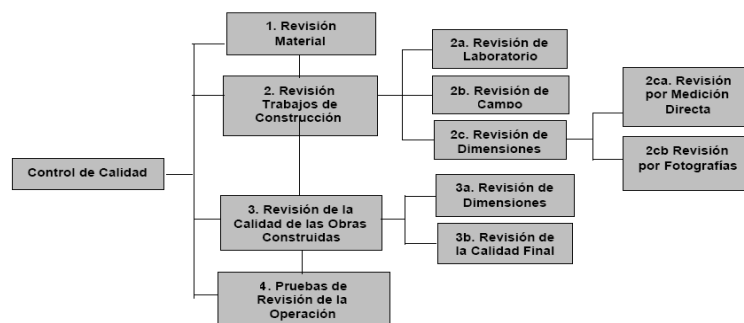
La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del Contratista. La Supervisión al controlar y efectuar el aseguramiento de la calidad, tiene también responsabilidad compartida con el Contratista; no obstante cualquier revisión, inspección o comprobación que efectúe la Supervisión no exime al Contratista de su obligación sobre la calidad de la obra.

Principios

Durante la ejecución de la Obra hasta la recepción de la misma, la calidad deberá ser deliberadamente buscada y tratada de alcanzar. El contratista, subcontratistas y proveedores deberán:

- Trabajar de acuerdo a los procedimientos establecidos en las especificaciones técnicas y a las normas y/o especificaciones referenciales para realizar las pruebas y ensayos.
- Proporcionar los siguientes documentos para el control de calidad:
 - a) Planos de taller para el control de las obras.
 - b) Identificar cuales controles, procesos, equipos, accesorios, recursos y habilidades son necesarios para alcanzar la calidad requerida.
 - c) Documentos que aseguren la compatibilidad del diseño, los procesos de producción, instalación, servicio, inspección y procedimientos de ensayo y la documentación que sea aplicable, y
- c) Formas y registros para el control de calidad

Estructura Principal del Sistema de Control de Calidad



REQUERIMIENTOS DE OBRA

Laboratorio

El Laboratorio del Contratista así como del Supervisor deberá contar con los equipos que se requieren en el proyecto. Todos los equipos, antes de iniciar la obra, deberán poseer certificado de calibración, expedido por una firma especializada o entidad competente. Este certificado debe tener una fecha de expedición menor de un (1) mes antes de la orden de inicio.

“La calibración de los equipos deberá realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante especificados en el Manual del Equipo o en su defecto cada seis (6) meses, contados estos a partir de la última calibración”.

El sitio para el laboratorio debe estar dotado de cuatro áreas, las cuales deben estar perfectamente delimitada por divisiones de altura y puerta. Estas áreas son las siguientes:

- Área de Ejecución de Ensayos : mínimo 25 m²
- Área de Almacenamiento de materiales : mínimo 9 m²
- Área de Gabinete de Laboratorio : mínimo 9 m²
- Área de Grupo de laboratorio de Supervisión : mínimo 9 m²

Organización

El Contratista deberá establecer para la obra una organización para la ejecución del Control de Calidad, paralela a la organización de ejecución de obra.

Esta organización deberá estar compuesta como mínimo de las siguientes personas:

- Ingeniero Director de Calidad: Ingeniero Civil Colegiado especializado en vías, pavimentos o mecánica de suelos, con experiencia mínima de diez (10) años, dentro de los cuales cuenta las utilizadas en estudios.
- Laboratorista Jefe: Ingeniero, Bachiller en Ingeniería Civil ó Tecnólogo con experiencia mínima de cinco (5) años en el manejo de laboratorios de suelos y pavimentos.
- Laboratoristas Inspectores: Tecnólogos con experiencia en Supervisión. El número de laboratoristas será planteado de acuerdo con la longitud de vía. En todos los casos deberá existir por lo menos un laboratorista inspector por cada frente de trabajo. El mínimo número de laboratoristas será de dos (2).
- Ayudante de Laboratorio: Personal Auxiliar para la ejecución de ensayos de laboratorio y de campo. El mínimo número de ayudantes será de tres (3).

La Supervisión calificará a los laboratoristas mediante procedimientos avalados por la Entidad Contratante, sobre el conocimiento de las normativas y la habilidad para ejecutar los ensayos. Los procedimientos de calificación serán acordes con las obligaciones de cada persona.

Si los postulantes no superan las pruebas de calificación podrá tener una nueva opción. Si falla en esta oportunidad el postulante debe ser descartado.

El equipo de laboratorio, de acuerdo al tipo y magnitud de obra, será especificado en las Bases de Licitación.

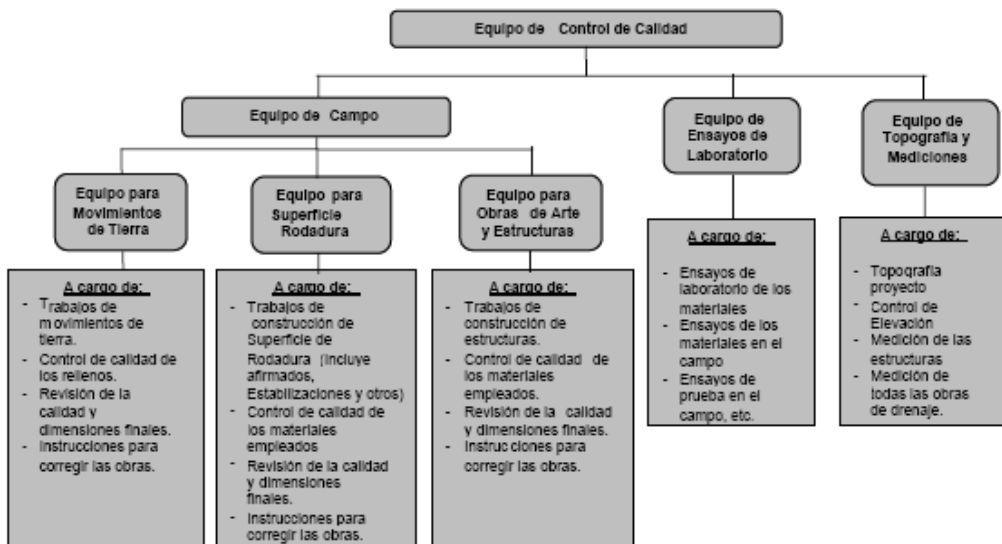
El grupo de control de calidad deberá contar permanentemente con vehículo

o vehículos independientes del trabajo de producción.

Es recomendable que la Organización para el Control de Calidad de los trabajos esté compuesto por tres equipos principales:

- a) Equipo de Campo
- b) Equipo de Ensayos de Laboratorio, y
- c) Equipo de Topografía y Mediciones.

Para obtener un buen Sistema de Control de Calidad debe existir una buena coordinación entre los tres equipos antes mencionados. Como ilustración de Organización se muestra el siguiente esquema:



La obligación de los equipos respectivos para el control de calidad en las diferentes etapas de la construcción son las indicadas en la ilustración siguiente:



Rutina de Trabajo

El Supervisor definirá los formatos de control para cada una de las actividades que se ejecutarán en el Proyecto.

Cada formato deberá contener la localización de la actividad controlada, referenciada tanto en progresiva como en capa, obra y distancia al eje. Deberá señalar el tipo de control realizado, si se toma muestra para verificación, etc.

Si el control se hace en el sitio, deberá realizarse la comparación con el parámetro respectivo. Realizada la comparación, el formato debe indicar si se acepta o rechaza la actividad evaluada. En el caso de rechazada la actividad por el grupo de calidad, se deberá enviar un formato que describa la actividad y la razón porque no fue aprobada, incluyendo la medida correctiva para remediar la anomalía. También contendrá la verificación del nuevo control.

Todos los formatos deberán ser firmados por las personas que participaron en las evaluaciones, tanto de parte del Contratista como del Supervisor.

El grupo de calidad del Contratista deberá remitir a la Supervisión cada semana, previa a su realización, un programa de ejecución de pruebas de control de calidad para su verificación, y será coherente con el programa de construcción y las exigencias de éstas especificaciones, en el cual, se defina localización, tipo y número de pruebas. Con ésta información el Supervisor programará su personal para efectuar la auditoría a las pruebas respectivas.

Mensualmente y en los últimos cinco (5) días de cada mes, el Contratista elaborará un Informe de Calidad, en el cual se consignen los resultados de las pruebas, la evaluación estadística, las medidas correctivas utilizadas y las conclusiones respectivas. El informe servirá de respaldo técnico de avance de las partidas incluidas en la valorización mensual y deberá ser analítico fundamentalmente, permitiendo conocer la evolución de la obra en el tiempo, en cuanto a calidad.

La Supervisión enviará el Informe conjuntamente con sus observaciones a la Entidad Contratante, en un tiempo no superior a los cinco (5) días después de la entrega por parte del Contratista.

Al terminar la obra, el Contratista enviará al Supervisor el Informe Final de Calidad, con sus comentarios y conclusiones, en el cual mostrará la evolución del Control durante todo el tiempo de ejecución. Se deberá hacer énfasis en la variación de los parámetros controlados. Se recomienda que los análisis vayan acompañados de gráficos en función del tiempo y la progresiva. Incluirá también la información estadística del conjunto y el archivo general de los controles y cálculos efectuados.

La Supervisión revisará el Informe Final enviado por el Contratista y con su aprobación, comentarios y observaciones, lo remitirá a la Entidad Contratante.

Evaluación Estadística de los Ensayos, Pruebas y Materiales para su aceptación

En esta sección se describe el procedimiento de evaluación estadística para los ensayos, pruebas y materiales, que de acuerdo con esta especificación, requieran que se les tome muestras y/o se hagan pruebas con el fin de ser aceptados.

Para cada actividad y en su respectiva especificación se establecen los parámetros para los aspectos que se definen a continuación:

a) Nivel de Control

Corresponde a la extensión, área o volumen que debe ser evaluada mediante una prueba de campo y/o laboratorio. Para cada lote o tramo de prueba se tomarán como mínimo cinco (5) muestras, los cuales serán evaluados estadísticamente.

b) Nivel de Calidad

Calificación del grado de exigencia que debe aplicarse dependiendo de la importancia de la actividad evaluada. Normalmente están tipificadas dos categorías:

- Categoría 1: Exigencia alta ó rigurosa, el porcentaje de defectos admitidos es muy bajo con tendencia a cero.
- Categoría 2: Exigencia normal, se basa en una inspección normal y admite un porcentaje de defectos considerado aceptable según lo especificado en cada sección.

En el caso de los Caminos de bajo volumen de tránsito el nivel de calidad estará referido a la Categoría 2.

c) Tolerancia

Rango establecido por encima o por debajo, del valor especificado como se indica en la correspondiente Sección de este Manual o del determinado en un diseño de laboratorio, de cumplimiento obligatorio. Cualquier resultado fuera de la tolerancia, inhabilita la cantidad y la obra realizada.

El valor del límite superior aceptado (LSA) es igual al valor especificado más la tolerancia.

El valor del límite inferior aceptado (LIA) es igual al valor especificado menos la tolerancia.

d) Sitio de Muestreo

Lugar donde se deben tomar las muestras para ser ensayadas en laboratorio, o donde se debe verificar la calidad en campo. Estos sitios se determinarán mediante un proceso aleatorio, aprobado por la Supervisión en el sector de control.

Cálculo Estadístico

Para evaluar estadísticamente la calidad de la información recolectada para cada prueba, se seguirá la siguiente rutina:

- Determine el promedio aritmético (\bar{X}) y la desviación estándar

(S) de los resultados determinados para cada una de las muestras (n) que forma una prueba.

- Calcule el Índice de Calidad Superior (ICS) así:

$$ICS = \frac{LSA - \bar{X}}{S}$$

- Calcule el Índice de Calidad Inferior (ICI) así:

$$ICI = \frac{\bar{X} - LIA}{S}$$

- En la Tabla N° A.02-1 determine el porcentaje del trabajo por encima del límite superior aceptado (Ps), correspondiente al ICS.
- Asimismo, determine en la Tabla N° A.02-1 el porcentaje de trabajo por debajo del LIA (Pi), correspondiente al ICI.
- Calcule el porcentaje de defecto de la prueba así:

$$Pd = Ps + Pi$$

- Con el porcentaje de defecto calculado y el nivel de calidad de la actividad, se determina en la Tabla A.02-2 la aceptabilidad o el rechazo de la prueba.

Tabla

NA.02-1

Porcentaje de Trabajo Estimado por fuera de los Límites de la Especificación

Porcentajes estimados por Fuera de límites de la Especificación (Ps y/o Pj)	Índice de Calidad Superior ICS o índice de Calidad Inferior ICI													
	n=5	n=6	n=7	n=8	n=9	n=10 ^a n=11	n=12 ^a n=14	n=15 ^a n=17	n=18 ^a n=22	n=23 ^a n=29	n=30 ^a n=42	n=43 ^a n=66	n=67 ^a n=∞	
0	1.72	1.88	1.99	2.07	2.13	2.20	2.28	2.34	2.39	2.44	2.48	2.51	2.56	
1	1.64	1.75	1.82	1.88	1.91	1.96	2.01	2.04	2.07	2.09	2.12	2.14	2.16	
2	1.58	1.66	1.72	1.75	1.78	1.81	1.84	1.87	1.89	1.91	1.93	1.94	1.95	
3	1.52	1.59	1.63	1.66	1.68	1.71	1.73	1.75	1.76	1.78	1.79	1.80	1.81	
4	1.47	1.52	1.56	1.58	1.60	1.62	1.64	1.65	1.66	1.67	1.68	1.69	1.70	
5	1.42	1.47	1.49	1.51	1.52	1.54	1.55	1.56	1.57	1.58	1.59	1.59	1.60	
6	1.38	1.41	1.43	1.45	1.46	1.47	1.48	1.49	1.50	1.50	1.51	1.51	1.52	
7	1.33	1.36	1.38	1.39	1.40	1.41	1.41	1.41	1.42	1.43	1.43	1.44	1.44	
8	1.29	1.31	1.33	1.33	1.34	1.35	1.35	1.36	1.36	1.37	1.37	1.37	1.38	
9	1.25	1.27	1.28	1.28	1.29	1.29	1.30	1.30	1.30	1.31	1.31	1.31	1.31	
10	1.21	1.23	1.23	1.24	1.24	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.26	1.26	
11	1.18	1.18	1.19	1.19	1.19	1.19	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
12	1.14	1.14	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
13	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	
14	1.07	1.07	1.07	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	
15	1.03	1.03	1.03	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	
16	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	
17	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	
18	0.93	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	
19	0.90	0.89	0.88	0.88	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	
20	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	
21	0.84	0.82	0.82	0.81	0.81	0.81	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.79	
22	0.81	0.79	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	
23	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	
24	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	
25	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.68	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.66	
26	0.68	0.67	0.67	0.65	0.65	0.65	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.63	
27	0.65	0.64	0.63	0.62	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.60	
28	0.62	0.61	0.59	0.59	0.59	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.57	
29	0.59	0.58	0.57	0.57	0.56	0.56	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.54	
30	0.56	0.55	0.57	0.54	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	
31	0.53	0.52	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	
32	0.50	0.49	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	
33	0.47	0.46	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.43	0.43	
34	0.45	0.43	0.43	0.42	0.42	0.42	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.40	
35	0.42	0.40	0.40	0.39	0.39	0.39	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	
36	0.39	0.38	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	
37	0.36	0.35	0.34	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.32	
38	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	
39	0.30	0.30	0.29	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	
40	0.28	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
41	0.25	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	
42	0.23	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
43	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	
44	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
45	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	
46	0.10	0.1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
47	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	
48	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
49	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Fuente: Muestras de campo

Tabla 04B-2

Determinación de Aceptabilidad y Rechazo

Aceptabilidad		Porcentaje de defecto calculado Pd = Ps+Pi												
Categoría		n=5	n=6	n=7	N=8	n=9	n=10 ^a n=11	n=12 ^a n=14	n=15 ^a n=17	n=18 ^a n=22	n=23 ^a n=29	n=30 ^a n=42	n=43 ^a n=66	n=67 ^a n=∞
1	2													
1.05	1.10				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.04	1.09			0	1	3	5	4	4	4	3	3	3	3
1.03	1.08		0	2	4	6	8	7	7	6	5	5	4	4
1.02	1.07	0	1	3	6	9	11	10	9	8	7	7	6	6
1.01	1.06	1	2	5	8	11	13	12	11	10	9	8	8	7
1.00	1.05	22	20	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
0.99	1.04	24	22	20	19	18	17	16	15	14	13	11	10	9
0.98	1.03	26	24	22	21	20	19	18	16	15	14	13	12	10
0.97	1.02	28	26	24	23	22	21	19	18	17	16	14	13	12
0.96	1.01	30	28	26	25	24	22	21	19	18	17	16	14	13
0.95	1.00	32	29	28	26	25	24	22	21	20	18	17	16	14
0.94	0.99	33	31	29	28	27	25	24	22	21	20	18	17	15
0.93	0.98	35	33	31	29	28	27	25	24	22	21	20	18	16
0.92	0.97	37	34	32	31	30	28	27	25	24	22	21	19	18
0.91	0.96	38	36	34	32	31	30	28	26	25	24	22	21	19
0.90	0.95	39	37	35	34	33	31	29	28	26	25	23	22	20
0.89	0.94	41	38	37	35	34	32	31	39	28	26	25	23	21
0.88	0.93	42	40	38	36	35	34	32	30	29	27	26	24	22
0.87	0.92	43	41	39	38	37	35	33	32	30	29	27	25	23
0.86	0.91	45	42	41	39	38	36	34	33	31	30	28	26	24
0.85	0.90	46	44	42	40	39	38	36	34	33	31	29	28	25
0.84	0.89	47	45	43	42	40	39	37	35	34	32	330	29	27
0.83	0.88	49	46	44	43	42	40	38	36	35	33	31	30	28
0.82	0.87	50	47	46	44	43	41	39	38	36	34	33	31	29
0.81	0.86	51	49	47	45	44	42	41	39	37	36	34	32	30
0.80	0.85	52	50	48	46	45	44	42	40	38	37	35	33	31
0.79	0.84	54	51	49	48	46	45	43	41	39	38	36	34	32
0.78	0.83	55	52	50	49	48	46	44	42	41	41	37	35	33
0.77	0.82	56	54	52	50	49	47	45	43	42	42	38	36	34
0.76	0.81	57	55	53	51	50	48	46	44	43	43	39	37	35
0.75	0.80	58	56	54	52	51	49	47	46	44	44	40	38	36
0.74	0.79	60	57	55	53	52	51	48	47	45	43	41	40	37
0.73	0.78	61	58	56	55	53	52	50	48	46	44	43	41	38
0.72	0.77	62	59	57	56	54	53	51	49	47	45	44	42	39
0.71	0.76	63	61	58	57	55	54	52	50	48	47	45	43	40
0.70	0.75	64	62	60	58	57	55	53	51	49	48	46	44	41

Valores mayores que los mostrados arriba

	Aceptado
	Rechazado

Fuente: Muestras de campo

Seguimiento de Calidad

Para actividades como la construcción de afirmados, estabilizaciones, otras superficies de rodadura y concretos Portland entre otras, se recomienda, realizar un seguimiento de la calidad en el tiempo, Para efectuar lo anterior se usará el método de la media móvil con sus gráficos de control respectivos, como se indica a continuación.

Este procedimiento le indicará al Contratista y Supervisor la homogeneidad del material producido y le permitirá realizar las correcciones respectivas.

Resultado de Prueba: Corresponde al promedio de los ensayos realizados sobre las muestra tomadas para evaluar un sector de control, Cada prueba debe estar definida, por lo menos, por cinco (5) muestras.

Media Móvil: Para esta especificación, media móvil corresponderá al promedio aritmético de cinco (5) resultados de prueba consecutivas: los cuatro (4) últimos resultados del parámetro evaluado y aceptado más el resultado cuya aceptación se haya considerado.

Zona de Alerta: Zona que se encuentra entre el valor especificado y los límites aceptados, bien sea superior o inferior (LSA o LIA), Deberán ser seleccionados por el Director de Control de Calidad de la Supervisión.

Gráfico de Control: Para una observación rápida de la variación, se recomienda representar gráficamente el resultado en el tiempo y en la progresiva del parámetro evaluado, Al inicio de la obra y hasta el quinto sector de control, los resultados de la media móvil, se observarán con precaución,

Si por algún motivo se cambia de fórmula de trabajo, se iniciará una nueva media móvil.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

La aceptación de los trabajos estará sujeta a las dos siguientes condiciones:

- a) Inspección Visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo a la buena práctica del arte, experiencia del Supervisor y estándares de la industria.
- b) Conformidad con las mediciones y ensayos de control: las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, cuyos resultados deberá cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones de cada partida, y cálculo estadístico según la Subsección A.02.06 que conduce a determinar la

aceptabilidad o el rechazo del trabajo. Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias indicadas por el Supervisor.

Partidas Rechazadas

a) Alcance

Esta Subsección establece el sistema para el control de las partidas, los materiales o componentes a utilizar para ejecutarlas, las cuales no se encuentren conforme a los requerimientos del contrato de obra. Para prevenir su uso o colocación no autorizada por el supervisor y para controlar el procesamiento posterior en la partida a que se refiere mientras se encuentre pendiente la decisión de su aprobación y finalmente su aceptación o rechazo definitivo.

b) Control de Partidas Rechazadas

Se considera como motivo de rechazo, aquellas condiciones significativas que se desvían de los requerimientos del contrato de obra y no pueden ser corregidos durante el curso normal de las actividades de construcción. El representante del supervisor para el control de calidad será responsable por el control de la documentación relacionada con las partidas y/o materiales rechazadas.

Los rechazos serán documentados en un **Reporte de Rechazo (RR)**, el cual será preparado por el representante del contratista para el control de calidad y certificado por el representante del supervisor en la misma área. Cada reporte de rechazo será fechado y numerado secuencialmente, e incluirá, cuando sea apropiado, la siguiente información:

- Descripción del rechazo incluyendo los detalles relevantes de la ocurrencia,
- Identificación de la partida y/o material, con la ubicación intentada de la misma,
- Fuente del material o partida (Nombre del subcontratista, proveedor),
- Estado actual de la partida,
- Persona y organización que detectó la causa del rechazo,
- Recomendación de las acciones a seguir, incluyendo esquemas, datos de

prueba o procedimientos de reparación necesarios para subsanar la recomendación, y

- Pasos para prevenir la recurrencia, indicando las acciones tomadas, posiciones o títulos de las personas contactadas, las cartas escritas o procedimientos de los cambios propuestos.

El representante del contratista para el control de calidad firmará y enviará el reporte de rechazo al ingeniero residente del contratista y al supervisor para su aprobación. Una copia de dicho reporte será enviada al Representante Legal del contratista. Cada reporte de rechazo emitido será ingresado en el Resumen de Rechazos por el representante del supervisor para el control de calidad y una copia de dicho reporte será enviado al contratista de obra.

El supervisor aprobará o rechazará la acción y/o decisión correctiva de la solución propuesta por el Contratista, para el rechazo realizado, revisando y firmando el documento apropiado, y una copia del reporte de rechazo será devuelto al contratista. El estado y la disposición serán ingresados en el resumen de rechazos. Será responsabilidad del ingeniero residente del contratista o su representante de control de calidad solucionar los problemas existentes en la partida de que se trate y que dieron motivo al rechazo.

Una copia de cada reporte de rechazo con los comentarios del supervisor y sus aprobaciones serán enviadas al Representante Legal del contratista. La disposición de conformidad será indicado por la firma del representante legal del contratista para el control de calidad en la parte inferior del reporte de rechazo después que la acción ha sido terminada y el trabajo ha sido reinspeccionado o probado nuevamente. Las anotaciones serán hechas en el lugar apropiado indicando la disposición de la acción. Los reportes de rechazo y los registros y documentos asociados serán archivados y mantenidos de tal manera que sea fácil la recuperación y estén disponibles para la revisión posterior por parte de la Entidad Contratante.

c) Reparaciones, Modificaciones y Pruebas Independientes

Todas las reparaciones y modificaciones que resulten de trabajos deficientemente ejecutados serán corregidos por el contratista, bajo su propio costo y sin extensión del tiempo de ejecución de la obra. Tales modificaciones, reparaciones, o reemplazo de materiales o partes serán reinspeccionados o

probados nuevamente para verificar la aceptabilidad por el supervisor. Los trabajos de reparación y su aceptación serán documentados en una proforma denominada Reporte de Aceptación (RAC).

Una organización independiente para las pruebas puede ser usada, de acuerdo a lo establecido en el contrato de obra, para su examen y ensayo, lo cual estará sujeto a la aprobación del supervisor. El contratista buscará la confirmación que la organización independiente que realiza las pruebas está completamente calificada de acuerdo con los requerimientos de los documentos del contrato.

Los documentos de inspección y ensayos serán archivados y mantenidos de tal manera que sea fácil la recuperación y estén disponibles para la revisión por parte del supervisor y/o Entidad Contratante.

PAGO

El Control de Calidad para todas las actividades desarrolladas por el Contratista, bajo las condiciones estipuladas por este ítem, no será objeto de pago directo, El Contratista está obligado a contar con el personal detallado en la Subsección A.02.03, y el Supervisor con el necesario para el aseguramiento de la calidad, según Contrato de Supervisión. Asimismo ambos deben tener el laboratorio, equipo, vehículos, aditivos y todo lo necesario para realizar los controles de campo y laboratorio, así como los cálculos, gráficos y mantenimiento de archivos.

RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD ANTE EL PÚBLICO

Descripción

El Contratista tiene la responsabilidad de estar completamente informado de todas las leyes, códigos, ordenanzas, reglamentos, órdenes y decretos de cuerpos o tribunales que tengan cualquier jurisdicción o autoridad, estipulado en el Contrato y sus documentos anexos, que en cualquier forma afecten el manejo de la obra.

El contratista observará y cumplirá en todo momento con dichas leyes, códigos, ordenanzas, reglamentos, órdenes y decretos, debiendo dejar a salvo a la Entidad Contratante y a sus representantes contra cualquier juicio, reclamo o demanda por cualquier daño o perjuicio que ocasiona cualquier persona o propiedad durante la ejecución de la obra por responsabilidad original o basada en la violación de lo estipulado en el contrato y sus documentos anexos.

Los daños que se ocasionen en redes de servicios públicos, restos arqueológicos o históricos, andenes, pavimentos, edificaciones, puentes, obras de arte y demás estructuras vecinas a la vía, por causas imputables al Contratista debido a la operación de sus equipos, entre otras causas, serán reparadas por su cuenta y a su costo.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias para el desarrollo de sus trabajos y pagar todos los derechos e impuestos de los que no se haya exonerado. En cuanto a la base legal sobre permisos de extracción de materiales debe remitirse a lo estipulado en la legislación vigente.

El representante de la Entidad deberá gestionar los permisos de extracción de materiales de acarreo de cauce de álveos o ríos a nombre de la Entidad Contratante, con anticipación a fin de que el contratista pueda realizar la extracción de estos materiales.

Patentes y Regalías

El Contratista es el único responsable del uso y pago de regalías y cualquier costo relacionado con el uso de patentes, marcas registradas y derechos reservados ya sea de equipo, dispositivos, materiales, procedimientos u otros. En los precios

contractuales deberá incluir estos costos, ya que la Entidad Contratante no reconocerá ningún pago por estos conceptos.

Ruinas y Sitios Históricos

En el caso de existencia de ruinas y sitios históricos se deberá tener en cuenta la normatividad vigente sobre preservación del Patrimonio Arqueológico y Cultural y la Ley Orgánica de Municipalidades en cuanto a la participación funcional de los gobiernos locales y Código Penal.

Los planos y documentos del Proyecto deberán detallar la existencia de restos arqueológicos registrados en la zona en que se ejecutarán las obras. Entendiéndose que el proyectista con el apoyo de un profesional arqueólogo efectuó oportunamente las verificaciones en los archivos del Instituto Nacional de Cultural (INC). En el caso de existencia de sitios de interés arqueológico, paleontológico, minas, asentamientos humanos antiguos o de época colonial, monumentos históricos, reliquias, fósiles u otros objetos de interés histórico, deberán ser consignados en el proyecto con su respectivo levantamiento topográfico y delimitación del área coordinada y autorizada por el INC. En estos casos el trazo de la vía no deberá afectar las áreas así definidas y el proyecto debe contar con el Certificado de inexistencias o inafectación de restos arqueológicos (CIRA) emitido por el INC.

Durante la ejecución de las obras, se deberán seguir las siguientes estipulaciones:

- a) Si el proyecto ha consignado áreas de interés histórico, el Contratista asegurará la presencia de un Profesional Arqueólogo quien tendrá a su cargo el monitoreo de las actividades de preservación y tratamiento del Área Cultural a que hubiere lugar en la etapa constructiva, hasta el término de la obra del camino. Dicho profesional preparará los informes sobre el desarrollo de su actividad para conocimiento del Contratista y el Supervisor, quienes a su vez alcanzarán el informe a la Entidad Contratante con copia al Instituto Nacional de Cultura (INC).
- b) Si durante la ejecución de obras se encuentran ruinas o sitios de carácter histórico no detectados previamente y no incluidos en los archivos del INC, el Contratista deberá suspender de inmediato los trabajos en el área del hallazgo, notificando a la Supervisión, quien comunicará tal hecho a la Entidad Contratante para las coordinaciones y acciones con el INC. Este hecho no impedirá que se pueda suministrar un equipo permanente de

resguardo y vigilancia en el área del hallazgo hasta que se reciban instrucciones de la Entidad Contratante sobre su manejo.

c)

Uso de Explosivos

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito del Supervisor, previa presentación de la información técnica y diseño del plan de voladura que éste solicite. Antes de realizar cualquier voladura se deberán tomar todas las precauciones necesarias para la protección de las personas, vehículos, la plataforma de la carretera, instalaciones y cualquier otra estructura y edificación adyacente al sitio de las voladuras. Es responsabilidad del Contratista que en prevención y cuidado de la vida de las personas establecer medidas preventivas de seguridad, las cuales serán verificadas por el Supervisor en el Plan y en el Informe posterior a la actividad ejecutada. Considerar que:

1. La voladura se efectúe siempre que fuera posible a la luz del día y fuera de las horas de trabajo o después de interrumpir éste. Si fuera necesario efectuar voladuras en la oscuridad debe contarse con la iluminación artificial adecuada.
2. El personal asignado a estos trabajos esté provisto y use los implementos de seguridad: casco, zapatos, guantes, lentes y tapones de oídos apropiados.
3. Aislar la zona en un radio mínimo de 500 metros. Para impedir el ingreso de personas a la zona peligrosa mientras se efectúan los trabajos de voladura tomar las siguientes medidas:
 - a) Apostar vigías alrededor de la zona de operaciones
 - b) Desplegar banderines de aviso
 - c) Fijar avisos visibles en diferentes lugares del perímetro de la zona de operaciones.
 - d) Cerrar el tráfico de vehículos y que no se encuentren estacionados vehículos en las inmediaciones.
 - e) Cinco minutos antes de la voladura y en secuencia periódica debe darse una señal audible e inconfundible (sirena intermitente) para que las personas se pongan al abrigo en lugares seguros previamente fijados.

Después de efectuada la voladura y una vez que la persona responsable se haya

cerciorado de que no hay peligro se dará una señal sonora de que ha cesado el peligro.

El Contratista deberá tener en cuenta y cumplir fielmente las disposiciones legales vigentes para la adquisición, transporte, almacenamiento y uso de los explosivos e implementos relacionados. Según lo establecido por el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.

El Contratista deberá llevar un registro detallado de la clase de explosivo adquirido, proveedor, existencias y consumo, así como de los accesorios requeridos.

El Contratista podrá utilizar explosivos especiales de fracturación si demuestra; a satisfacción del Contratante; que con su empleo no causará daños a estructuras existentes ni afectará el terreno que debe permanecer inalterado, en especial los taludes que puedan quedar desestabilizados por efecto de las voladuras.

Los vehículos que se utilicen para transportar los explosivos deben observar las siguientes medidas de seguridad, a fin de evitar consecuencias nefastas para la vida de los trabajadores y del público:

1. Hallarse en perfectas condiciones de funcionamiento.
2. Tener un piso compacto de madera o de un metal que no produzca chispas.
3. Tener paredes bastante altas para impedir la caída de los explosivos.
4. En el caso de transporte por carretera estar provistos de por lo menos dos extintores de incendios de tetracloruro de carbono.
5. Llevar un banderín visible, un aviso u otra indicación que señale la índole de la carga.

Los depósitos donde se guarden explosivos de manera permanente deberán:

1. Estar contruidos sólidamente y a prueba de balas y fuego.
2. Mantenerse limpios, secos, ventilados y frescos y protegidos contra las heladas.
3. Tener cerraduras seguras y permanecer cerrados con llave al cual solo tendrán acceso el personal autorizado y capacitado.
4. Solo utilizar material de alumbrado eléctrico de tipo antideflagrante.
5. Mantener alrededor del depósito, un área de 8 metros de radio de distancia como mínimo que esté limpia, sin materiales de desperdicio, hojas secas o cualquier combustible.

En ningún caso se permitirá que los fulminantes, espoletas y detonadores de cualquier clase se almacenen, transporten o conserven en los mismos sitios que la dinamita u

otros explosivos. La localización y el diseño de los polvorines, los métodos de transportar los explosivos y, en general, las precauciones que se tomen para prevenir accidentes, estarán sujetos a la aprobación del Supervisor, pero esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad por tales accidentes.

Cualquier daño resultante de las operaciones de voladura deberá ser reparado por el Contratista a su costo y a satisfacción de la Entidad Contratante.

Dentro de este aspecto también se deberá considerar el cumplimiento de planes de compensación y reasentamiento involuntario de poblaciones afectadas por variaciones de trazo, cuyo pago debe estar incluido e identificado en determinadas partidas de pago del Proyecto de Obra.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunirá condiciones adecuadas en relación con la responsabilidad que corresponda a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su ubicación y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos durante la ejecución de las obras.

El almacenamiento, transporte, manejo y uso de explosivos se realizará según lo establecido en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, en lo que se refiere a la utilización de explosivos, incluyendo además algunas recomendaciones como las que se mencionan a continuación:

- El contratista deberá contar con los mecanismos y procedimientos que garanticen la mínima afectación a los recursos naturales de la zona y a las poblaciones cercanas. Se establecerá un manejo adecuado de los explosivos para prevenir y minimizar los daños que se pueda ocasionar al medio ambiente y al mismo tiempo evitar la remoción innecesaria de material.
- Su uso requerirá la supervisión de personal capacitado, asegurando que no se ponga en peligro las vidas humanas, el medio ambiente, obras, construcciones existentes por riesgo a accidentes.
- Se deberá almacenar el mínimo posible de explosivos que permita realizar

normalmente las tareas habituales. El manejo de explosivos debe ser realizado por un experto, a fin de evitar los excesos que puedan desestabilizar los taludes, causando problemas en un futuro.

El proveedor se encargará de entregar al contratista los explosivos en el sitio de obra. En caso el contratista transporte los explosivos, este deberá usar un vehículo fuerte y resistente, en perfectas condiciones, provisto de piso de material que no provoque chispas, con los lados y la parte de atrás de altura suficiente para evitar la caída de material, deben llevar extintores de tetracloruro de carbono, y de utilizarse un camión abierto, deben cubrirse con una lona a prueba de agua y fuego.

Protección Ambiental

El Contratista deberá cumplir con las leyes nacionales y reglamentos vigentes del MTC sobre control de contaminación del ambiente y protección del medio ambiente en relación con la construcción de caminos, así como con los estudios de Impacto Ambiental específico de cada carretera y el correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

La Empresa Contratista debe tomar las precauciones y medidas necesarias a fin de no exponer a los nativos a influencias extrañas a su cultura, para ello se debe elaborar una guía de procedimiento para estos casos.

Cuando las obras estén atravesando Áreas Ambientales Sensibles, se deben de extremar las medidas de vigilancia sobre el personal de obra en lo que respecta a caza, pesca, tráfico de especies animales y vegetales, para lo cual se instalarán cercos perimetrales a fin de mantener una mejor vigilancia las 24 horas del día.

Se deberá evitar la contaminación de arroyos, lagos, lagunas y estanques con sedimentos, combustibles, aceites, betunes, químicos u otros materiales dañinos y para evitar la contaminación de la atmósfera con material de partículas o gaseosas.

Colocar avisos explicativos invitando a la protección de especies, y la prohibición de arrojamiento de basura, caza, pesca y tala en dichas áreas.

Se debe limitar la velocidad en estas zonas a 30 Km/h como máximo durante las noches y a 40 Km/h en el día a fin de evitar el atropello de especies de fauna en dichas zonas.

El Contratista deberá cumplir lo dispuesto en la base legal que previene la contaminación de las aguas del río donde extraen los materiales, así como afectar el

cauce a zonas aledañas, caso contrario la autoridad de aguas suspenderá el permiso otorgado.

Concluida la extracción del material de acarreo, el Contratista esta obligado bajo sanción a reponer a su estado natural la ribera utilizada para el acceso y salida de las zonas de extracción.

Pagar los derechos correspondientes dentro del plazo establecido en los dispositivos legales vigentes, bajo causal de declarar extinguido el permiso.

El Contratista no podrá instalar la maquinaria procesadora de materiales de acarreo en el cauce del río, tampoco en la faja marginal, por zonas intangibles, con el fin de evitar problemas de contaminación.

En el caso del MTC eximida del pago al Estado, no significa que no deban presentar su solicitud acompañando los requisitos de ley.

La actividad extractiva de material de acarreo hasta su culminación deberá cumplir con los dispositivos legales vigentes.

Responsabilidad del Contratista por el Trabajo

Hasta la recepción final de la obra por parte de la Entidad Contratante, el Contratista será responsable de mantener la carretera a su costo y cuidado, tomando todas las precauciones contra daños o desperfectos a cualquier parte del mismo, debido a la acción de los elementos o por cualquier otra causa, bien sea originada por la ejecución o la falta de ejecución del trabajo. El Contratista deberá reconstruir, reparar, reponer y responder por todos los daños o desperfectos que sufra cualquier parte de la obra y correrá por su cuenta el costo de los mismos, con excepción de daños producidos por acciones imprevisibles como terremotos, marejadas, cataclismos, terrorismo y otros que estén cubiertos por las respectivas pólizas de seguros, según lo establecido en el Contrato.

En casos de suspensión de los trabajos por cualquier causa, el Contratista será responsable del mantenimiento de la carretera, del funcionamiento del sistema de drenaje y deberá construir cualquier estructura provisional que fuese necesaria para proteger las obras ejecutadas y mantener el tránsito hasta la reanudación de los trabajos o según lo disponga la Entidad Contratante. Los costos que se generan bajo esta eventualidad serán reconocidos de mutuo acuerdo entre el Contratista y la

Entidad Contratante.

Derecho de Vía

La Entidad Contratante, a través del MTC, será responsable de proveer y en caso fuese necesario obtener todos los derechos de vía antes de comenzar la construcción.

Accidentes

El Contratista deberá informar al Supervisor de la ocurrencia de cualquier accidente sucedido durante la ejecución de los trabajos en forma inmediata y en el término de la distancia, debiendo además efectuar la denuncia respectiva a la autoridad competente de la jurisdicción de la ocurrencia. Así mismo deberá mantener un archivo exacto de todos los accidentes ocurridos que resulten en muerte, enfermedad ocupacional, lesión incapacitante y daño a la propiedad del Estado o Privada. El archivo de accidentes deberá estar disponible en todo momento para ser inspeccionado por el Supervisor.

El Contratista deberá sujetarse a las disposiciones legales vigentes de Seguridad Laboral a fin de controlar los riesgos de accidentes en la obra, y en concordancia con dichas normas diseñar, aplicar y responsabilizarse de un programa de seguridad para sus trabajadores. Además debe contar con informes actualizados de mantenimiento de los vehículos y equipos que se utilizan en la ejecución de la obra según normas vigentes.

Es responsabilidad del Supervisor programar periódicamente y a intervalos apropiados las respectivas inspecciones de la implementación de los planes de seguridad. El Supervisor debe coordinar con el Contratista y elaborar un Informe de observación con las indicaciones respectivas cuando se verifique la necesidad de prever un ajuste o subsanar un vacío en cuanto medidas de seguridad.

La custodia del archivo de accidentes será responsabilidad del Contratista.

Salubridad

El Contratista deberá cumplir con toda la reglamentación sobre salubridad ocupacional. Es responsabilidad del Contratista mantener en estado óptimo los espacios ambientales de trabajo, la eliminación de factores contaminantes y el control de los riesgos que afectan la salud del trabajador.

Así mismo deberá proveer y mantener en condiciones limpias y sanitarias todas las instalaciones y facilidades que sean necesarias para uso de sus empleados. Ningún pago directo será hecho por este concepto, pero los costos que demande serán considerados como incluidos en los precios de licitación del Contrato.

El Contratista no podrá obligar a ningún empleado a trabajar bajo condiciones que sean poco sanitarias, arriesgadas o peligrosas a la salud o seguridad sin haber tomado todas las precauciones y recaudos necesarios.

En general, el Contratista debe cumplir con las disposiciones que se estipulan en la Sección A.07 y su verificación y control estará a cargo del Supervisor.

Equipo

Los principales impactos causados por el equipo y su tránsito, tienen que ver con emisiones de ruido, gases y material particulado a la atmósfera. El equipo deberá estar ubicado adecuadamente en sitios donde no perturbe a la población y al medio ambiente y contar además, con sistemas de silenciadores (especialmente el equipo de compactación de material y plantas de trituración), sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad, lo cual contará con autorización del supervisor.

Se tendrá cuidado también con el peligro de derrame de aceites y grasas de la maquinaria, para lo cual se realizarán revisiones periódicas a la maquinaria, así como la construcción de rellenos sanitarios donde depositar los residuos.

Se cuidará que la maquinaria de excavación y de clasificación de agregados no se movilice fuera del área de trabajo especificada a fin de evitar daños al entorno.

Los equipos a utilizar deben operar en adecuadas condiciones de carburación y lubricación para evitar y/o disminuir las emanaciones de gases contaminantes a la atmósfera.

El equipo deberá estar ubicado adecuadamente en sitios donde no perturbe a la población y al medio ambiente. Además, mantener en buen estado los sistemas de carburación y silenciadores a fin de evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, así como ruidos excesivos, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturbe la tranquilidad, los cuales contarán con autorización del supervisor.

El Contratista debe instruir al personal para que por ningún motivo se lave los vehículos o maquinarias en cursos de agua o próximos a ellos.

Por otro lado, cuando se aprovisionen de combustible y lubricantes, no deben producirse derrames o fugas que contaminen suelos, aguas o cualquier recurso existente en la zona.

Estas acciones deben complementarse con revisiones técnicas periódicas. Guardar herméticamente los residuos de las maquinarias y equipos, para luego transportarlos a lugares adecuados para la disposición final de estos tipos de residuos.

El Contratista debe evitar que la maquinaria se movilice fuera del área de trabajo especificada a fin de evitar daños al entorno. Además, diseñar un sistema de trabajo para que los vehículos y maquinarias no produzcan un innecesario apisonamiento de suelos y vegetación y el disturbamiento o el incremento de la turbiedad de los cuerpos de agua.

Supervisión de la Obra

1. Las obras estarán sometidas durante su ejecución, a la permanente supervisión y control de la Entidad Contratante. El Contratista deberá prestar todas las facilidades a los funcionarios de la Entidad Contratante, para la revisión del Avance de las Obras bajo su ejecución y proporcionar la información que se le solicite.
2. Para estos efectos la Entidad Contratante designará al Supervisor de la Obra (consultor contratado) o Inspector (funcionario de la Entidad) que por delegación, tendrá a su cargo el control técnico y económico, debiendo sus indicaciones ser atendidas por el Contratista.
3. El Supervisor, tendrá autoridad suficiente para suspender los trabajos y rechazar los materiales cuando así se justifiquen, para asegurar la calidad de la obra, y resolverá las interrogantes que puedan presentarse durante su ejecución.
4. El Supervisor no tendrá autoridad para exonerar al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales, ni de ordenar ningún trabajo adicional o variación de obra que de alguna manera involucre ampliación de plazo o cualquier pago extra, a no ser que medie autorización escrita de la Entidad Contratante.
5. Si se presentaran situaciones excepcionales que, en opinión del Supervisor comprometan la seguridad de vidas humanas, o la seguridad de la obra, o de la propiedad contigua, el Supervisor por excepción y dando cuenta a la Entidad

- Contratante en el más breve término, instruirá al Contratista para que lleve a cabo el trabajo y tome las medidas que sean necesarias para mitigar o reducir el riesgo y/o superar la situación de apremio. El Contratista deberá acatar de inmediato sin apelación, cualquiera de aquellas instrucciones excepcionales.
6. El Supervisor tiene facultad para ordenar el retiro de la obra del personal del Contratista que comprobadamente cause desorden, fomento indisciplina en la obra o desacate sus indicaciones, dando cuenta a la Entidad Contratante.
 7. El Cuaderno de Obra, es el medio de comunicación ordenado entre el Contratista y el Supervisor en la obra. Estará físicamente bajo la custodia y responsabilidad del Contratista, y en condiciones de ser exhibido en cualquier momento ante las autoridades de la Entidad Contratante. Adicionalmente, se tendrá la comunicación computarizada vía red interconectada entre el Supervisor y la Entidad Contratante.
 8. En el Cuaderno de Obra, el Contratista anotará:
 - a. Para decisión del Supervisor: sus pedidos, consultas, observaciones, etc., en directa relación a la Obra.
 - b. Para informe del Supervisor sus reclamos y planteamientos en general vinculados a la obra que excedan la capacidad de decisión del Supervisor, pero que necesariamente requieren de su pronunciamiento.
 - c. Para conocimiento del Supervisor transcribirá el texto de sus gestiones que, en directa relación a su Contrato, haya formulado ante la Entidad
 9. En el Cuaderno de Obra, el Supervisor anotará:
 - a) Para ser cumplido por el Contratista: sus órdenes y observaciones, así como las respuestas a las consultas o pedidos de aclaración que le hubieran sido formulados dentro de los cinco (5) días calendario de planteados.
 - b) Para conocimiento del Contratista: sus opiniones sobre los reclamos, planteamientos y el trámite dado, dentro de los cinco (5) días calendario de formulado.
 - c) Para atención del Contratista: transcribirá las directivas específicas recibidas de la Entidad Contratante y las disposiciones administrativas genéricas, que en su concepto, tengan vinculación con los trabajos.
 10. En el Cuaderno de Obra también se consignarán las observaciones o comentarios que las autoridades, tengan a bien formular en las visitas que hagan a la

Obra.

11. Sí en cualquier momento durante el proceso de construcción se evidencia algún error de posición, niveles, dimensiones o alineamientos de cualquier elemento del Proyecto, el Contratista procederá a rectificar tal error, a total satisfacción del Supervisor.
12. El control que el Supervisor haga de la geometría que el Contratista materialice en la Obra no le exonerará a éste en forma alguna de la exactitud de la misma, por lo que el Contratista deberá preservar todo punto de triangulación, punto de referencia, BMs, estacas, etc. empleados en la ejecución de la Obra. También aprobará los frentes de trabajo presentados por el Contratista. Asimismo, ejecutará el control de la transitabilidad de la vía mientras dure la obra.
13. El Supervisor ordenará que se retiren de la Obra, por cuenta del Contratista, los materiales que han sido rechazados por su mala calidad, dejándose constancia en el Cuaderno de Obra.
14. Las interrupciones o atrasos que eventualmente pudieran experimentar las Obras a consecuencia del rechazo de materiales que no satisfagan las condiciones del Contrato, no facultan al Contratista a pedir prórroga.
15. Si durante el proceso de construcción el Contratista planteara un nuevo plan de trabajo o programa diferente al contractual que de algún modo obligue al Supervisor a incrementar sus recursos humanos y materiales, mayor a lo previsto y durante un período determinado, el Contratista asumirá el presupuesto por mayor costo que para el efecto presente el Supervisor a la Entidad Contratante, el que le será deducido de las valorizaciones de obra mensuales y de ser necesario en la Liquidación del Contrato de Obra.
16. Una vez concluida la ejecución, el original del Cuaderno de Obra quedará en custodia de la Entidad Contratante.

Residente de Obras y Asistentes

1. El Contratista deberá mantener durante la ejecución de la Obra al Residente, quien deberá ser colegiado y habilitado. El Profesional estará secundado por un número suficiente de ingenieros asistentes.
2. El Residente representa al Contratista en la Obra.
3. El Residente será la persona autorizada del Contratista para hacer anotaciones en su

nombre en el Cuaderno de Obra.

4. Cuando por circunstancias excepcionales el Residente no se encuentre en la Obra, será sustituido por uno de sus asistentes especialmente designado para esas eventualidades.
5. Los Asistentes del Residente, serán los indicados en las Bases de Licitación, entre los siguientes: ingeniero de movimiento de tierra, ingeniero de suelos y pavimentos, ingeniero de Obras de arte y estructuras, y Especialistas en Hidráulica, Geología y Geotecnia e Impacto Ambiental para caminos, cuya participación estará en concordancia con la magnitud de la obra, el Plan de Trabajo y Programa.
6. El Contratista a pedido del Supervisor, separará de la Obra a cualquier elemento que comprobadamente cause desorden o fomento indisciplina en la obra.
7. El Contratista admitirá hasta dos (2) alumnos del último año de Ingeniería Civil, facilitando el alojamiento, alimentación, movilidad y sueldo básico. La Entidad Contratante propondrá los nombres.

Reclamos

1. Los reclamos y planteamientos del Contratista, vinculados directamente a la Obra, deben formularse en el Cuaderno de Obra, como condición indispensable para que puedan ser atendidos.
2. Los reclamos y planteamientos del Contratista, que no hubieran sido atendidos por el Supervisor, conforme a su naturaleza dentro del término previsto en las subsecciones A.03.12 (8), facultan al Contratista, dentro de los dos (02) días siguientes, a dirigirse directamente a la Entidad Contratante, el que resolverá dentro del término de cinco (05) calendario.
3. Las consultas cuando por su naturaleza, en opinión del inspector ó supervisor requieran de la opinión del Proyectista serán elevados por estos a la Entidad dentro del plazo de dos (02) días siguientes de anotadas, correspondiendo a ésta en coordinación con el Proyectista absolver la consulta dentro del plazo de diez (10) días siguientes de la comunicación del inspector o supervisor.
4. Si la Entidad Contratante afectara, por haber excedido el término a que se refiere los numerales (2) y (3) anterior, el Plazo de Ejecución de la Obra, se le tomará en cuenta para la prórroga correspondiente, siempre y cuando, afecte la Ruta Crítica.

5. Todos los reclamos deberán canalizarse a través del Supervisor, según lo indicado en la subsección A.03.12 (8).
6. Toda discrepancia que surja de la ejecución o interpretación del Contrato, será resuelta mediante por la Solución de Controversias dispuesta por la Ley y Reglamento de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.

DESARROLLO Y PROGRESIÓN DE LA OBRA

Equipos

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, programas 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 la seguridad, la salud y la ergonomía en lo que tañe 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.

La Entidad Contratante 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 sólo 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.

Organización de los Trabajos

En la organización de los trabajos se deberán considerar las recomendaciones establecidas en los estudios técnicos y ambientales del proyecto. El Contratista organizará los trabajos en tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios, las medidas de manejo ambiental establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto, los requerimientos establecidos y los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental y administrativo y demás normas nacionales y regionales aplicables al desarrollo del proyecto. Así mismo la organización de los trabajos deberá considerar la protección de los trabajadores contra riesgos de accidente y daños a la salud en cuanto sea razonable y factible evitar.

Los trabajos se deberán ejecutar de manera que no causen molestias a personas, ni daños a estructuras, servicios públicos, cultivos y otras propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la construcción de las obras. Igualmente, se minimizará, de acuerdo con las medidas de manejo ambiental y los requerimientos establecidos por las autoridades ambientales, las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos.

Es responsabilidad del Contratista asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores realicen su trabajo en las mejores condiciones de seguridad y salud.

Se asignará trabajos que sean adecuados a la edad, aptitud física, estado de salud y capacidades de los trabajadores.

El avance físico de las obras en el tiempo, deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

Cualquier contravención a los preceptos anteriores será de responsabilidad del Contratista. Por esta causa, la Supervisión podrá ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos.

Trabajos Nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Supervisor y realizados solamente en las secciones de obra que él indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación de tipo e intensidad satisfactorias para el Supervisor, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos y tomar las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente tanto al personal vinculado al proyecto como a los usuarios de la vía. El alumbrado artificial no debería deslumbrar ni producir sombras molestas. En caso necesario deberá proveerse resguardos adecuados para las lámparas. Los cables de alimentación de alumbrado eléctrico portátil deberán ser de un diámetro y características adecuadas al voltaje necesario y de una resistencia suficiente para soportar las condiciones de su utilización, en las obras.

Las zonas en trabajo o de potencial peligro para el libre tránsito de vehículos y personas serán señalizadas con lámparas destellantes, barreras, conos y elementos que garanticen al máximo su seguridad. Se cumplirá con lo dispuesto en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y carreteras” del MTC.

Limpieza del sitio de los trabajos

Es responsabilidad del Contratista elaborar y aplicar un programa adecuado de orden y limpieza que contengan disposiciones sobre:

1. El almacenamiento adecuado de materiales y equipo
2. La evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos adecuados.
3. La atención oportuna de áreas cubiertas por hielo, nieve, aceite para que sean limpiadas con arena, aserrín, cenizas.

A la terminación de cada obra, el Contratista deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el Supervisor. No habrá pago separado por concepto de estas actividades.

Disposición de Desechos y Sobrantes

El Contratista deberá disponer mediante procedimientos adecuados, todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de los trabajos necesarios para la ejecución de las obras, en los sitios indicados en los documentos del proyecto o autorizados por la Entidad Contratante, los que serán debidamente acondicionados y preparados para recibirlos.

El Contratista deberá cumplir con todos los reglamentos y requisitos que se indican en el Contrato.

Personal

Todos los trabajadores para la obra serán contratados por el Contratista, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal. Así mismo, el Contratista se obliga al pago de todos los salarios y beneficios sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados. El personal que contrata el Contratista no tendrá ningún vínculo laboral con la Entidad Contratante. Ninguna obligación del personal del contratista corresponde a la Entidad Contratante y ésta no asume responsabilidad, ni solidaridad alguna, con dicho personal.

El ejecutor de la obra debe asegurarse de que todos los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y con la conservación del medio ambiente de su zona de trabajo, el conocimiento de las leyes y reglamentos laborales, las normas técnicas y las instrucciones relacionado con la prevención de accidentes y los riesgos para la salud.

Los trabajadores o personal en general del ejecutor de obra tendrán la suficiente capacidad y solvencia técnica y moral para el desempeño de sus trabajos en las áreas asignadas para cada uno.

El Supervisor podrá solicitar el reemplazo de cualquier persona que no cumpla con los requisitos exigidos.

Control

El Ejecutor de Obra deberá dictar y ejecutar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del Supervisor. Este, a su vez, efectuará todas las medidas que estime convenientes para la buena ejecución de la obra, sin perjuicio del avance de los trabajos.

Si alguna característica de los materiales y trabajos objeto del control no corresponde con lo especificado o puede poner en peligro a personas y otros seres vivos o propiedades, el Supervisor ordenará la modificación de las operaciones correspondientes o su interrupción, hasta que el ejecutor de obra adopte las medidas correctivas necesarias.

MEDICIÓN Y PAGO

Descripción

Esta Sección contiene normas generales para la medición y pago de los diferentes trabajos a ejecutarse. En cada sección de estas Especificaciones se establecen normas específicas de medida y pago para cada trabajo y éstas prevalecen sobre las normas generales que aquí se describen.

Las unidades de medida y otros datos técnicos de estas Especificaciones aparecen en el Sistema Métrico Internacional (SI). Sin embargo debido a los usos y costumbres y por la procedencia de equipos y materiales importados aún prevalecen algunas medidas del sistema inglés; por esta circunstancia se introducirá en cada medida y dato técnico la unidad en SI y entre paréntesis el equivalente de uso común en sistema métrico o inglés cuando sea necesario.

En todo trabajo se deben medir las cantidades realmente ejecutadas en el período ejecutado, excepto cuando se trate de una partida cuyo pago sea a suma alzada ó global, en cuyo caso se estimará lo ejecutado, sobre la base de porcentajes.

Términos de Medición

a) Metro Cúbico (m³)

1. En el prisma del Camino

Para el cálculo de volúmenes de excavaciones y terraplenes se usará el método del promedio de áreas extremas, en base a la determinación de las áreas en secciones transversales consecutivas, su promedio y multiplicado por la longitud entre las secciones a lo largo de la línea del eje de la vía. El volumen así resultante constituye el volumen a pagar cuando sea aprobado por el Supervisor.

2. En vehículo de transporte

Medir el volumen suelto transportado en vehículos por la determinación de las medidas internas de la tolva del camión. Los vehículos deben ser identificados en forma clara y especificar su volumen. Antes de la utilización de los vehículos se debe acordar con el Contratista los volúmenes, niveles y forma de la carga para responder al volumen cubicado. Todas las veces que sea cargado el vehículo deberá cumplir con la condición acordada. Si el vehículo transporta menor carga que la acordada, será rechazado o se aceptará un volumen menor que será determinado por el Supervisor.

3. En Estructuras

Se medirá las líneas netas de la estructura como aparece en los planos y diseños, exceptuando aquellas que hayan sido modificadas para adaptarse a las condiciones del terreno que se medirán en el lugar de ejecución. No se efectuarán deducciones por los volúmenes ocupados por los refuerzos de acero, anclajes, perforaciones o tubos de diámetro menor de 200 mm.

4. En el sitio de ejecución

Se medirán las líneas netas de las áreas ejecutadas de acuerdo a las dimensiones del diseño multiplicándolo por el espesor uniforme de la unidad medida. No se efectuará ninguna deducción en las medidas, pero si se considerará los derrames de las capas de la estructura del afirmado, estabilizaciones y de otras superficies de rodadura, de acuerdo al diseño.

- b) **Unidad:** Una unidad entera. La cantidad es el número de unidades completadas y aceptadas.
- c) **Hectárea (ha):** La hectárea es de 10 000 m². La medición se hará por medidas longitudinales y transversales horizontales con la superficie del terreno.
- d) **Kilogramo (Kg):** El kilogramo como unidad de masa tiene 1 000 gramos. Se medirá de acuerdo a la Subsección A.05.03.
Si el material es provisto en sacos o envases de masa neta uniforme, se podrá utilizar para su medición.
La masa neta será tal como ha sido empacada por el fabricante.
- e) **Litro (L):** Las cantidades pueden ser medidas en tanques de volumen conocido y calibrado, con el uso de unidades de volumen aprobado o mediante volúmenes envasados comercialmente.
- f) **Metro (m):** Las medidas de longitud se efectuarán en forma paralela a las líneas netas de los elementos a medir.
- g) **Metro Cuadrado (m²):** Las medidas de áreas se efectúan en forma paralela a la superficie por medir. No se efectúan deducciones de ningún tipo para la medición de áreas.
- h) **Tonelada Métrica (t):** Tonelada de 1 000 Kg medido de acuerdo a la Sección A.05.03.

Dispositivos y Procedimientos de Pesaje

Cuando el material sea provisto o medido y pagado por masa se debe utilizar uno de los sistemas siguientes:

- a. **Sistema Comercial de pesaje:** Constituido por balanzas de uso comercial y de funcionamiento permanente. Deben contar con certificación oficial y verificada por la Supervisión.
- b. **Facturas:** Si el material es proporcionado por un proveedor habitual, se podrá utilizar las facturas de adquisición con la masa neta o el volumen convertido a masa. En este caso la Supervisión deberá efectuar verificaciones periódicas.
- c. **Sistema de pesaje proporcionado por el Contratista:** En este caso la balanza, su funcionamiento y el sistema de pesaje serán aprobados por la Supervisión y verificado periódicamente.

Medición: Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el Supervisor ejecutadas de acuerdo a sus instrucciones, los planos de construcción, disposiciones del proyecto y especificaciones.

Pago: 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 los imprevistos.

DISPOSICIONES DE SEGURIDAD LABORAL

Descripción

Es en la ejecución de un proyecto donde se hace más evidente el factor humano: la población que directa e indirectamente es afectada por el proyecto y las personas que están involucradas en la puesta en ejecución de las diversas actividades diseñadas. El

presente capítulo precisa normas generales que atañen a la seguridad laboral, que deberán ser consideradas en todo el proceso de ejecución de la obra vial.

La previsión es un factor clave en todo el proceso de ejecución de Obras viales, en tanto ello permite un control en términos de la continuidad de las tareas, el cumplimiento de los plazos establecidos y el poder establecer medidas que cubran diversas contingencias que pueden surgir y que son factibles de ser predecibles y que pueden afectar a la masa laboral y por ende en los resultados del proyecto.

Es responsabilidad del Contratista:

- Garantizar que todos los lugares o ambientes de trabajo sean seguros y exentos de riesgos para el personal.
- Facilitar medios de protección a las personas que se encuentren en una obra o en las inmediaciones de ella a fin de controlar todos los riesgos que puedan acarrear ésta.
- Establecer criterios y pautas desde el punto de vista de la seguridad y condiciones de trabajo en el desarrollo de los procesos, actividades, técnicas y operaciones que le son propios a la ejecución de las obras viales.
- Prevenir lo antes posible y en la medida de lo factible los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo, organizar el trabajo teniendo en cuenta la seguridad de los trabajadores, utilizar materiales o productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad, y emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores.
- Asegurarse que todos los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y medio ambiente de trabajo, para ello brindará capacitación adecuada y dispondrá de medios audio visuales para la difusión.
- Establecer un reglamento interno para el control de las transgresiones a las medidas de protección y seguridad laboral.

Plan de Seguridad Laboral

Antes de dar inicio a la ejecución de la obra el Contratista debe elaborar un Plan de Seguridad Laboral que contenga los siguientes puntos:

- Identificación desde los trabajos iniciales de los factores y causas que podrían originar accidentes.

- Disposición de medidas de acción para eliminar o reducir los factores y causas hallados.
- Diseño de programas de seguridad, los costos de las actividades que se deriven de este plan deben ser incluidos en el proyecto.
- Procedimientos de difusión entre todo el personal de las medidas de seguridad a tomarse. Debe considerarse metodologías adecuadas a las características socio-culturales del personal. Por ejemplo: Charlas, gráficos, vídeos.
- Hacer de conocimiento general las medidas de protección ambiental, como la prohibición de usar barbasco o dinamita para pescar los recursos hidrobiológicos, cortar árboles para viviendas, combustibles u otros específicos, caza de especies en extinción, compra de animales silvestres, a lo largo de toda la zona que atraviesa el camino.

El plan de seguridad laboral será presentado al Supervisor para el seguimiento respectivo de su ejecución. Es responsabilidad del Supervisor evaluar, observar, elaborar las recomendaciones oportunas cuando lo vea necesario y velar por el acatamiento y cumplimiento de las recomendaciones dadas. Es responsabilidad del Contratista poner en ejecución las recomendaciones surgidas de la supervisión de la obra.

La inspección que realice el Supervisor tiene por finalidad:

- Ubicar los focos potenciales de riesgo.
- Identificar las particularidades sobre las que se desarrolla la obra.
- Detectar los problemas que existan en materia de seguridad en la obra y que afectan a los trabajadores.
- Hacer las recomendaciones necesarias a los niveles de dirección respectivos de la Obra para coordinar y programar acciones que resuelvan las anomalías o carencias detectadas.
- Realizar campañas educativas periódicas, empleando afiches informativos sobre normas elementales de higiene y comportamiento.

El proceso de Supervisión considerará en su procedimiento metodológico

- Periodicidad en la inspección de la obra.
- Observación directa de la situación laboral mediante una visita de campo.
- Entrevistas con el personal en sus diferentes niveles.
- Elaboración de un Informe a ser cursado al Contratista para formalizar las recomendaciones.

- Seguimiento “a posteriori” del cumplimiento de las recomendaciones por parte del Contratista.

Una permanente actualización e información de documentación sobre las normas vigentes en lo que compete a Seguridad Laboral.

SALUBRIDAD

Descripción

Compete esta sección las normas generales que velen por el entorno y las condiciones favorables para la preservación de la salud de las personas, considerando además los aspectos referidos a la prevención y atención de la salud de los trabajadores.

El Contratista es el responsable del cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta Sección y el Supervisor de su control y verificación.

Protección

El Contratista debe emplear métodos y prácticas de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes químicos (gases, vapores líquidos o sólidos), físicos (condiciones de ambiente: ruido, vibraciones, humedad, energía radiante, temperatura excesiva, iluminación defectuosa, variación de la presión) y biológicos (agentes infecciosos tipo virus o bacterias que causan tuberculosis, pulmonía, tifoidea, hongos y parásitos). Para ello debe:

- Disponer que personas competentes localicen y evalúen los riesgos para la salud que entrañe el uso en las obras de diversos procedimientos, instalaciones, maquinas, materiales y equipo.
- Utilizar materiales o productos apropiados desde el punto de vista de la salud.
- Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesivos o innecesariamente fatigosos que afecten la salud de los trabajadores.
- Protección adecuada contra las condiciones climáticas que presenten riesgo para la salud.
- Proporcionar a los trabajadores los equipos y vestimentas de protección y exigir su utilización.
- Brindar las instalaciones sanitarias, de aseo, y alimentación adecuadas y óptimas condiciones que permitan controlar brotes epidémicos y canales de transmisión de enfermedades.

- Reducción del ruido y de las vibraciones producidas por el equipo, la maquinaria, las instalaciones y las herramientas.

Servicios de Atención de Salud

El contratista deberá adoptar disposiciones para establecer servicios de Atención Primaria de Salud en el centro de labores u obras, el cual debe estar instalado en un lugar de fácil acceso, convenientemente equipado y a cargo de un socorrista o enfermero calificado.

Deberá así mismo coordinar con el Centro de Salud más cercano que hubiere, al cual brindará la información del grupo poblacional a cargo de la obra. Para ello establecerá una ficha de registro por cada trabajador la cual debe consignar todas las referencias y antecedentes de salud y será producto de una verificación previa de las condiciones de salud del trabajador.

El contratista garantizará la disponibilidad de medios adecuados y de personal con formación apropiada para prestar los primeros auxilios. En la organización de los equipos de trabajo de obra debe procurarse que por lo menos uno de los integrantes tenga capacitación o conocimientos de Primeros Auxilios.

En las obras el Contratista deberá efectuar un convenio con un Centro de Salud para los servicios de atención de salud y emergencias o contar con una enfermería con equipo de salvamento y de reanimación con inclusión de camillas y en mayor exigencia en el caso de actividades de alto riesgo, como la de explosivos por ejemplo, debe contarse obligatoriamente con una ambulancia a disposición para atender la emergencia que pudiera producirse. La ambulancia deberá ubicarse al pie de obra en el sector de riesgo y con fácil acceso a ella.

En períodos largos de ejecución de Obras el Contratista debe incluir en su programación un control periódico de la salud de sus trabajadores, constatando un buen estado de salud y en previsión de la aparición de epidemias y de enfermedades infectocontagiosas, el cual puede realizarse en coordinación con el Centro de Salud más cercano.

Cada vez que se introduzca el uso de nuevos productos, maquinarias, métodos de trabajo debe informarse y capacitarse a los trabajadores en lo que concierne a las consecuencias para la salud y su seguridad personal.

En todas las áreas de trabajo, vehículos de transporte, plantas de trituración, maquinas móviles se deberá contar con botiquines de primeros auxilios, los cuales deberán contar con protección contra el polvo, la humedad o cualquier agente de contaminación. Los botiquines deben contar con instrucciones claras y sencillas sobre la utilización de su contenido. Debe a su vez comprobarse su contenido a intervalos regulares para verificar su vigencia y reponer las existencias.

Hay que tener especial atención en las diversas regiones climáticas de nuestro país a los efectos que ello puede producir en la salud de las personas. Deben tomarse medidas preventivas contra el estrés térmico, el frío o la humedad suministrando equipos de protección, cursos de formación para que se puedan detectar con rapidez los síntomas de tales trastornos y vigilancia médica periódica. En relación al calor las medidas preventivas deben incluir el descanso en lugares frescos y la disponibilidad de agua potable en cantidad suficiente.

Ropas y equipos de protección personal

El contratista asume la responsabilidad de instruir al personal acerca de la utilización de las ropas y de los equipos de protección personal así como el exigir que se dé cumplimiento a ello.

Debe evitarse todo contacto de la piel con sustancias químicas peligrosas cuando estas puedan penetrar por la piel o puedan producir dermatitis como sucede con el cemento, cal y otros. Para ello debe exigirse estrictamente la higiene personal y vestimenta apropiada con objeto de evitar todo contacto cutáneo. Al manipular sustancias reconocidas como cancerígenas, como sucede con el asfalto bituminoso, alquitrán, fibras de amianto, brea, petróleos densos deben tomarse medidas estrictas para que los trabajadores eviten la inhalación y el contacto cutáneo con dichas sustancias.

Debe protegerse a los trabajadores contra los efectos nocivos del ruido y las vibraciones producidas por las máquinas y los procedimientos de trabajo. Tener en cuenta las siguientes medidas:

- Reducir el tiempo de exposición de esos riesgos
- Proporcionar medios de protección auditiva personal y guantes apropiados para el caso de las vibraciones.
- Respecto al trabajo en zonas rurales y de la selva debe proveerse de antídotos y medicamentos preventivos, a la par de las vestimentas adecuadas.

La elevación manual de cargas cuyo peso entrañe riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores debe evitarse mediante la reducción de su peso, el uso de aparatos y aparejos mecánicos apropiados.

Una persona competente que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios debe ser encargada de seleccionar las ropas y equipos de protección personal así como disponer de su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y si fuera necesario por razones sanitarias su desinfección o esterilización a intervalos apropiados.

Bienestar: Comprende los aspectos relacionados con las condiciones que permiten una estancia favorable al trabajador durante el tiempo que permanece en la obra, las cuales son responsabilidad del Contratista y son objeto de control permanente por el Supervisor, y se refiere a:

1. Agua Potable: Se debe disponer de un suministro suficiente de agua potable adecuada al consumo humano que en cuanto a límites de calidad de agua vigentes en el Perú corresponde al uso de recurso de agua Tipo II establecido por la Ley General de Aguas vigente. Cuando se requiera transportarla al lugar de la obra deberá hacerse en cisternas adecuadas, limpias y periódicamente desinfectadas y debe conservarse en recipientes cerrados y provistos de grifo.

Ninguna fuente de agua potable debe comunicar con otra agua que no sea potable. Y en el caso de agua no potable se colocaran letreros visibles para prohibir su consumo. Es de suma importancia el calcular el consumo promedio diario para mantener un abastecimiento permanente.

2. Instalaciones sanitarias: Todos los campamentos contarán con pozos sépticos técnicamente diseñados, los silos artesanales deben ser ubicados en lugares especialmente seleccionados de tal manera que no afecten a las fuentes de abastecimiento de agua, su construcción debe incluir la impermeabilización de las paredes laterales y fondo de los mismos. Al cumplir los silos su tiempo de uso serán clausurados.

3. Vestuarios, duchas y lavados: Deben también ubicarse en áreas que eviten que los residuos se mezclen con fuentes de agua. Se recomienda considerar espacios separados

para hombres y mujeres. Las instalaciones deben mantenerse perfectamente limpias y desinfectadas.

4. **Alojamiento:** En caso de obras alejadas de los lugares de vivienda de los trabajadores debe disponerse de alojamientos adecuados considerando habitaciones para varones y mujeres.
5. **Alimentación:** La dieta de los trabajadores debe ser balanceada, higiénicamente preparada y responder a las cantidades de nutrientes y las necesidades energéticas requeridas, el agua que se le proporcione como bebida tendrá que ser necesariamente hervida. En función del número de trabajadores, la duración del trabajo y el lugar en que se realiza las actividades laborales debe proveerse de instalaciones adecuadas para la alimentación.
6. **Recreación:** Un aspecto que suele no tomarse en cuenta es en referencia a la salud mental de los trabajadores, lo que se hace manifiesto en mayor medida cuando la obra se realiza en zonas alejadas de los centros poblados. En un lapso de cuatro semanas esta situación de confinamiento se manifiesta en cansancio, aburrimiento y dejadez en el desarrollo de las actividades disminuyendo los rendimientos de producción, favoreciendo las tensiones laborales y el tedio. Por ello debe considerarse actividades de recreación según las condiciones del lugar y facilitar en las instalaciones del campamento los espacios adecuados para desarrollar dichas actividades.
7. **Instalación de refugios:** Debe preverse como parte de un Plan de Emergencia lugares de refugio que permitan la protección y condiciones de seguridad para los trabajadores frente a situaciones de desastre natural: huaycos, inundaciones, terremotos. Se debe contar con equipos adecuados de comunicación, stock de víveres, medicinas, materiales, insumos y equipos de evacuación. El plan de emergencia, ejecución y control debe estar a cargo de un comité conformado por miembros representativos de los diferentes niveles de labor.
8. **Comunidades indígenas cercanas:** Si el trazo del camino pasa por lugares donde exista comunidades indígenas cercanas, la empresa contratista debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - Evitar el contacto directo entre trabajadores e indígenas. De ser necesaria una comunicación, ésta se realizará por una comisión autorizada y coordinada por el Contratista y el Supervisor.
 - Prohibir de manera severa el uso de alcohol en reuniones con nativos ni dar

donaciones de bebidas alcohólicas a estas comunidades.

- Tomar las precauciones necesarias a fin de evitar las transmisiones de enfermedades, de los trabajadores a los indígenas y viceversa, principalmente la cuadrilla de exploradores y topógrafos. Para ello se recomienda no utilizar ni intercambiar utensilios de uso personal, alimentos que no tengan apariencia saludable, entre otros.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRAS PROVISIONALES

CAMPAMENTOS

Descripción

Son las construcciones necesarias para instalar infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, etc.

El Proyecto debe incluir todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de Edificaciones en cuanto a instalaciones sanitarias y eléctricas.

La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el Contratista y aprobado por la Supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües.

Materiales

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencias desarmables y transportables, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

Requerimientos de Construcción

Generalidades

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en las obras, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, materiales y que se emplean en la construcción de caminos; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, servicios higiénicos, cercos carteles, etc.

El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos).

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas “Áreas Naturales Protegidas”. Además, en ningún caso se ubicarán aguas arriba de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

De ser necesario el retiro de material vegetal se deberá transplantar a otras zonas desprotegidas, iniciando procesos de revegetación. Los residuos de tala y desbroce no deben ser depositados en corrientes de agua, debiendo ser apiladas de manera que no causen desequilibrios en el área. Estos residuos no deben ser incinerados, salvo excepciones justificadas y aprobadas por el Supervisor.

Caminos de Acceso

Los caminos de acceso estarán dotados de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras efectuando un tratamiento que mejore la circulación y evite la producción de polvo.

Instalaciones

En el campamento, se incluirá la construcción de canales perimetrales en el área utilizada, si fuere necesario, para conducir las aguas de lluvias y de escorrentía al drenaje natural más próximo. Adicionalmente, se construirán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral, con el fin de reducir la carga de sedimentos que puedan llegar al drenaje.

En el caso de no contar con una conexión a servicios públicos cercanos, no se permitirá, bajo ningún concepto, el vertimiento de aguas negras y/o arrojado de residuos sólidos a cualquier curso de agua.

Se deberá fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales conjuntamente con el Supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la morfología y los aspectos atmosféricos de la zona.

Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

Se debe instalar un sistema de tratamiento a fin de que garantice la potabilidad de la fuente de agua; además, se realizarán periódicamente un análisis físico-químico y bacteriológico del agua que se emplea para el consumo humano.

Incluir sistemas adecuados para la disposición de residuos líquidos y sólidos. Para ello se debe dotar al campamento de pozos sépticos, pozas para tratamiento de aguas servidas y de un sistema de limpieza, que incluya el recojo sistemático de basura y desechos y su traslado a un relleno sanitario construido para tal fin.

El campamento deberá disponer de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo; aquellas deberán contar con duchas, lavatorios sanitarios, y el suministro de agua potable, los cuales deberán instalarse en la proporción que se indica en la Tabla N° 01.01, debiendo tener ambientes separados para hombres y mujeres.

Tabla 1

N° trabajadores	Inodoros	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	2	2

Fuente: Muestras de campo

Si las construcciones provisionales están ubicadas en una zona propensa a la ocurrencia de tormentas eléctricas se debe instalar un pararrayos a fin de salvaguardar la integridad física del personal de obra

Del Personal de Obra

A excepción del personal autorizado de vigilancia, se prohibirá el porte y uso de armas de fuego en el área de trabajo. Se evitará que los trabajadores se movilicen fuera de las áreas

de trabajo, sin la autorización del responsable del campamento.

Las actividades de caza o compra de animales silvestres (vivos, pieles, cornamentas, o cualquier otro producto animal) quedan prohibidas. Así también, no se permitirá la pesca por parte del personal de la obra. El incumplimiento de esta norma deberá ser causal de sanciones pecuniarias para la empresa y el despido inmediato para el personal infractor. Además, la empresa contratista debe limitar y controlar el consumo de bebidas alcohólicas al interior de los campamentos, a fin de evitar desmanes o actos que falten a la moral. Estas disposiciones deben ser de conocimiento de todo el personal antes del inicio de obras, mediante carteles o charlas periódicas.

Patio de máquinas

Para el manejo y mantenimiento de las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras, se debe considerar algunas medidas con el propósito de que no alteren el ecosistema natural y socioeconómico, las cuales deben ser llevadas a cabo por la empresa contratista.

Los patios de máquinas deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras efectuando un tratamiento para facilitar el tránsito de los vehículos de la obra.

El acceso a los patios de máquina y maestranzas deben estar independizados del acceso al campamento. Si el patio de máquinas está totalmente separado del campamento, debe dotarse de todos los servicios necesarios señalados para éstos, teniendo presente el tamaño de las instalaciones, número de personas que trabajarán y el tiempo que prestará servicios. Al finalizar la operación, se procederá al proceso de desmantelamiento tal como se ha indicado anteriormente.

Instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo. En las zonas de lavado de vehículos y maquinaria deberán construirse desarenadores y trampas de grasa antes que las aguas puedan contaminar suelos, vegetación, agua o cualquier otro recurso.

El abastecimiento de combustible deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo, ríos, quebradas,

arroyos, etc. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Los depósitos de combustible deben quedar alejados de las zonas de dormitorio, comedores y servicios del campamento.

Las operaciones de lavado de la maquinaria deberán efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

Desmantelamiento

Antes de desmantelar las construcciones provisionales, al concluir la obra, y de ser posible, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de desmantelamiento, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de desechos, según se indica en la Sección 906B.

Aceptación de los Trabajos

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar que las áreas de dormitorio y servicios sean suficientes para albergar al personal de obra, así como las instalaciones sanitarias.
- Verificar el correcto funcionamiento de los servicios de abastecimiento de agua potable, debiendo cumplir con los requisitos que se estipulan en la Sección 905B.
- Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje y desagüe del campamento, oficinas, patios de máquina, cocina y comedores.
- Verificar las condiciones higiénicas de mantenimiento, limpieza y orden de las

instalaciones.

- La evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Subsección A.02.11(a).

Medición

El Campamento e instalaciones provisionales no se medirán en forma directa. Es parte de los Costos Indirectos.

Pago

El pago para la instalación del Campamento, bajo las condiciones estipuladas en esta Sección, no será materia de pago directo. El Contratista está obligado a suministrar todos los materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad indicadas en el proyecto, en esta especificación y todas las acciones y operaciones para el mantenimiento, limpieza, montaje y desmontaje de las obras hasta la conclusión de la obra. El Contratista deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro de los Costos Indirectos del presupuesto.

CARTEL DE OBRA 4.80 x3.60

Descripción:

El cartel de obra tendrá las siguientes dimensiones: 4.80 m. de largo por 3.60 m. de alto y, será construido por un entramado de listones de madera tornillo, sobre el cual se colocará calamina lisa. Las dimensiones de las letras y colores serán determinados por el PEAM.

Medición:

Será por unidad de cartel de obra ejecutado y aprobado por el Ingeniero Inspector.

Pago:

El número de unidades, será pagado al precio unitario del contrato por unidad de “cartel de obra”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar el ítem.

TRABAJOS PRELIMINARES

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

Descripción

Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros que sean necesarios, al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

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 dentro de los 30 días después de otorgada la Buena Pro. 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 podrá generar ningún reclamo 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. El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

Pago

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato de la partida “Movilización y Desmovilización de Equipo”. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

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

- a. 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.

- b. 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
02.01	Movilización Desmovilización de Equipo Global (Gb)

Las siguientes especificaciones técnicas corresponden a las siguientes partidas:

LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN A MÁQUINA

DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL

Descripción

Generalidades

Este trabajo consiste en el desbroce, deforestación 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 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.

El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desbroce, deforestación y limpieza, previa autorización del Supervisor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

Desbroce y limpieza en zonas no boscosas

Comprende el desraíce y la limpieza en zonas cubiertas de pastos, maleza, escombros, cultivos y arbustos.

También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo.

En esta actividad se deberá proteger las especies de flora y fauna que hacen uso de la zona a ser afectada, dañando lo menos posible y sin hacer desbroce innecesarios, así como también considerar al entorno socioeconómico protegiendo áreas con interés económico.

Materiales

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce, deforestación y limpieza, se depositarán de acuerdo con lo establecido en la Subsección 2.03.07 de esta Sección.

El volumen obtenido por esta labor no se depositará por ningún motivo en lugares donde interrumpa alguna vía altamente transitada o zonas que sean utilizadas por la población como acceso a centros de importancia social, salvo si el Supervisor lo autoriza por circunstancias de fuerza mayor.

Equipo

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desbroce, deforestación 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 A.03.11.

Requerimientos de Construcción

Ejecución de los trabajos

Los trabajos de desbroce, deforestación y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas 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, troceándolos por su copa y tronco progresivamente.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre el área que, según el proyecto, vaya a estar ocupada por la corona del camino en terrenos planos, deberán ser cortadas o podadas para

dejar un claro mínimo de tres metros (3 m), a partir de la superficie de la misma.

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 a sesenta centímetros (60 cm) del nivel de la subrasante 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, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (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 al 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. Dicho trabajo se encontrará cubierto por la partida 03.02

Remoción y disposición de materiales

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 deberá ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en los planos del 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 estas 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.

Cuando la autoridad competente y las normas de conservación de Medio Ambiente lo permitan, la materia vegetal inservible y los demás desechos del desbroce y limpieza podrán quemarse en un momento oportuno y de una manera apropiada para prevenir la propagación del fuego.

La quema no se podrá efectuar al aire libre. El Contratista será responsable tanto de obtener el permiso de quema como de cualquier conflagración que resulte de dicho proceso.

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, deforestación y limpieza deben efectuarse con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación. En cuantas 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 por motivos imputables al Contratista, éste deberá efectuar una nueva limpieza, a su costo, antes de realizar la operación constructiva subsiguiente.

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 especificados en el

Contrato.

- 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.
- Comprobar que el Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos y las disposiciones sobre la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales especificados en el contrato.

Medición

La unidad de medida del área desbrozada y limpiada será la hectárea (ha), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de hectárea, de área limpiada y desbrozada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en los planos 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 aceptado a plena satisfacción por el Supervisor.

El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el Supervisor. El precio unitario deberá cubrir,

además, la carga, transporte y descarga y debida disposición de estos materiales.

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
02.02 Limpieza y deforestación a máquina	Hectárea (ha)
02.03 Desbroce y Limpieza	Metro cuadrado (m ²)

DESVÍO PROVISIONAL DE CURSOS DE AGUA

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y Equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el desvío provisional de los cauces naturales existentes en las cuales se construirán las diferentes obras de drenaje, de tal manera que permita la ejecución de los trabajos programados.

Ejecución:

Los desvíos provisional se efectuarán alejando su trazo del área de trabajo, la caja de desvío a construir estará semi enterrada en el terreno natural, siendo necesario para lograr la altura necesaria, levantar bordes con material anexo a la misma.

Medición:

La medida del desvío provisional de curso de agua, será por horas - hombre (hh) efectivas empleadas en cada desvío realizado, delimitada ésta por la línea del terreno definidas por el Inspector antes del comienzo de las excavaciones.

Pago:

El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual al precio unitario del contrato por “Desvío Provisional de Curso de Agua”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, equipo, mano de obra e imprevistos para completar el ítem.

ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS

Descripción

Comprende el suministro de la Mano de Obra y Equipos, y la ejecución de las operaciones necesarias para acondicionar las canteras para su explotación, esto incluye la eliminación del material orgánico y la construcción de los accesos.

Medición:

La medición de la partida Acondicionamiento de Canteras será de forma Global (Glb).

Pago:

El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, equipo, mano de obra e imprevistos para completar el ítem.

EXPLANACIONES

EXCAVACIÓN DE PLATAFORMA EN TIERRA SUELTA

Descripción

Generalidades

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones aprobadas por el Supervisor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

Excavación para la explanación

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse el camino, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación del nivel subrasante en zonas de corte.

Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de plataformas existentes.

Excavación Complementaria

El trabajo comprende las excavaciones necesarias para el drenaje de la excavación para la explanación, que pueden ser cunetas, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.

Excavación en zonas de préstamo

El trabajo comprende el conjunto de las actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de préstamos laterales o propios a lo largo del camino, requeridos para la construcción de los terraplenes o pedraplenes.

Clasificación

a. Excavación “No clasificada”

Se refiere a una definición de clasificación de materiales de excavación de tipo ponderado según una evaluación de metrados en todo el presupuesto de la obra, con el resultado de un precio ponderado, justificado en el Expediente Técnico. En consecuencia, la Excavación No Clasificada, se refiere a un criterio de ponderación de volúmenes de excavaciones que da por resultados un precio ponderado de excavación de “material no clasificado” entre:

1. Roca Fija
2. Roca Suelta
3. Material Común

Consecuentemente no se admitirá ningún reajuste por clasificación, sea cual fuere la calidad del material encontrado.

b. Excavación clasificada

- 1. Excavación en roca fija:** Comprende la excavación de masas de rocas mediana o fuertemente litificadas que, debido a su cementación y consolidación, requieren el empleo sistemático de explosivos.

2. Excavación en roca suelta

Comprende la excavación de masas de rocas cuyos grados de fracturamiento, cementación y consolidación, permitan el uso de maquinaria y/o requieran explosivos, siendo el empleo de este último en menor proporción que para el caso

de roca fija.

Comprende, también, la excavación de bloques con volumen individual mayor de un metro cúbico (1 m^3), procedentes de macizos alterados o de masas transportadas o acumuladas por acción natural, que para su fragmentación requieran el uso de explosivos.

3. Excavación en material común

Comprende la excavación de materiales no considerados en los numerales (1) y (2) de esta Subsección (Excavación en roca fija y suelta), cuya remoción sólo requiere el empleo de maquinaria y/o mano de obra.

En las excavaciones sin clasificar y clasificadas, se debe tener presente las mediciones previas de los niveles de la napa freática o tener registros específicos, para evitar su contaminación y otros aspectos colaterales.

Materiales

Los materiales provenientes de excavación para la explanación se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el Supervisor. El Contratista no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del Supervisor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten buenas características para uso en la construcción de la vía, serán reservados para colocarlos posteriormente.

Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser colocados, donde lo indique el proyecto o de acuerdo con las instrucciones del Supervisor, en zonas aprobadas por éste.

Los materiales recolectados deberán ser humedecidos adecuadamente, cubiertos con una lona y protegidos contra los efectos atmosféricos, para evitar que por efecto del material particulado causen enfermedades respiratorias, alérgicas y oculares al personal de obra, así como a las poblaciones aledañas.

El depósito temporal de los materiales no deberá interrumpir vías o zonas de acceso de importancia local.

Los materiales adicionales que se requieran para las obras, se extraerán de las zonas de préstamo aprobadas por el Supervisor y deberán cumplir con las características

establecidas en las especificaciones correspondientes.

Equipo

El Contratista propondrá, para consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores y la omisión de éstos será con la autorización del Supervisor. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Supervisor, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Requerimientos de Construcción

Excavación

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de topografía, desbroce, deforestación, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre o piedra y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto, tales como alcantarillas, desagües, alivios de cunetas y construcción de filtros. Además se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Supervisor.

La excavación de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las aprobadas por el Supervisor. Toda sobre-excavación que haga el Contratista, por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la

superficie existente deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las aprobaciones del Supervisor.

Cuando la altura de los taludes sea mayor de siete metros (7 m) o según lo especifique el Proyecto y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales. El ancho mínimo de la terraza deberá ser tal, que permita la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y el dimensionamiento debe especificarse en el proyecto o seguir las aprobaciones del Supervisor.

Al alcanzar el nivel de la subrasante en la excavación, se deberá escarificar en una profundidad mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden a las instrucciones del párrafo anterior, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

En caso de que al nivel de la subrasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los documentos del proyecto o el Supervisor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de subrasante y su fondo no se compactará. Esta profundidad sobre-excavada se rellenará y conformará con material que cumpla las características definidas.

Las cunetas y bermas deben construirse de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas especificadas en los planos o aprobadas por el Supervisor.

Todo daño posterior a la ejecución de estas obras, causado por el Contratista, debe ser subsanado por éste, sin costo alguno para la ENTIDAD CONTRATANTE.

Ensanche o modificación del alineamiento de plataformas existentes en los proyectos de mejoramiento de vías en donde el afirmado existente se ha de conservar, los procedimientos que utilice el Contratista deberán permitir la ejecución de lostrabajos de ensanche o modificación del alineamiento, evitando la contaminación del afirmado con materiales arcillosos, orgánicos o vegetales. Los materiales excavados deberán cargarse y transportarse hasta los sitios de utilización o disposición aprobados por el Supervisor.

Así mismo, el Contratista deberá garantizar el tránsito y conservar la superficie de rodadura existente.

Si el proyecto exige el ensanche del afirmado existente, las fajas laterales se excavarán hasta el nivel de subrasante, dándole a ésta, posteriormente, el tratamiento indicado.

En las zonas de ensanche de terraplenes, el talud existente deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las indicaciones del Supervisor.

Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando los taludes excavados tiene más de tres (3) metros, y se presentan síntomas de inestabilidad, se deben hacer, según lo especifique el proyecto, terrazas o banquetas de corte y realizar labores de sembrado de vegetación típica en la zona afectada, para evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que puedan interrumpir las labores de obra, así como la interrupción del tránsito en la etapa operativa aumentando los costos de mantenimiento. Estas labores deben de tratarse adecuadamente, debido a que implica un riesgo potencial grande para la integridad física de los usuarios del camino.

En el caso de que los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las correcciones complementarias ordenadas por el Supervisor. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el Contratista será responsable por los daños ocasionados y, por lo tanto, las correcciones se efectuarán a su costo

Excavación Complementaria

La construcción de cunetas, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras, badenes y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales deberá efectuarse de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por el Supervisor.

Toda desviación de las cotas y secciones especificadas, especialmente sí causa

estancamiento del agua o erosión, deberá ser subsanada por el Contratista a entera satisfacción del Supervisor y sin costo adicional para la ENTIDAD CONTRATANTE.

Utilización de materiales excavados y disposición de sobrantes

Todos los materiales provenientes de las excavaciones de la explanación que sean utilizables y, según los planos y especificaciones o a juicio del Supervisor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El Contratista no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos del contrato, sin autorización previa del Supervisor.

Los materiales provenientes de la remoción de capa vegetal deberán almacenarse para su uso posterior en sitios accesibles y de manera aceptable para el Supervisor; estos materiales se deberán usar preferentemente para el recubrimiento de los taludes de los terraplenes terminados, áreas de canteras explotadas y niveladas o donde lo disponga el Proyecto o el Supervisor. Para mayor referencia ver, especificaciones del Capítulo 08 “Mitigación de Impacto ambiental”, de estas especificaciones.

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las aprobaciones del Supervisor y en zonas aprobadas por éste; se usarán para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía y de las canteras. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje del camino o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo del camino. Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia.

Los materiales aprovechables de las excavaciones de zanjas, acequias, badenes y similares, se deberán utilizar en los terraplenes del proyecto, extender o acordonar a lo largo de los cauces excavados, o disponer según lo determine el Supervisor, a su entera satisfacción.

Los residuos y excedentes de las excavaciones que no hayan sido utilizados según estas disposiciones, se colocarán en los Depósitos de Deshechos del Proyecto o lugares autorizados por el Supervisor.

Excavación en zonas de préstamo

Los materiales adicionales que se requieran para la terminación de las obras proyectadas o indicadas por el Supervisor, se obtendrán mediante el ensanche adecuado de las excavaciones del proyecto o de zonas de préstamo, previamente aprobadas por el Supervisor.

Para la excavación en zonas de préstamo se debe verificar que no se hayan producido desestabilizaciones en las áreas de corte que produzcan derrumbes y que pongan en peligro al personal de obra. Los cortes de gran altura se harán con autorización del Supervisor. Si se utilizan materiales de las playas del río, el nivel de extracción debe de estar aguas arriba de estructuras sobre el nivel del curso de las aguas para que las maquinarias no remuevan material que afecte el ecosistema acuático. En la excavación de préstamos se seguirá todo lo pertinente a los procedimientos de ejecución de las excavaciones de la explanación y complementarios.

Hallazgos arqueológicos, paleontológicos, ruinas y sitios históricos

En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos humanos antiguos o de época colonial, reliquias, fósiles u otros objetos de interés histórico arqueológico y paleontológico durante la ejecución de las obras, el Contratista seguirá los lineamientos especificados en el proyecto.

Manejo del agua superficial

Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos y acordonamientos de material que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

En los trabajos de excavación, no deben alterarse los cursos de aguas superficiales, para lo cual mediante obras hidráulicas se debe encauzar, reducir la velocidad del agua y disminuir la distancia que tiene que recorrer. Estas labores traerán beneficios en la conservación del medio ambiente y disminución en los costos de mantenimiento, así como evitará retrasos en la obra.

Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Contratista deberá limpiar y conformar las

zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor.

Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones complementarias y préstamos, el Contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

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 para la ejecución de los trabajos.
- 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.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.
- Comprobar que toda superficie para base de terraplén o subrasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica
- Verificar la compactación de la subrasante.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo de excavación se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, con éstas especificaciones y las aprobaciones del Supervisor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o lo aprobado por el Supervisor.

La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) con respecto a la cota proyectada; ó de veinte milímetros (20 mm) en el caso de caminos con volúmenes de tránsito menor a 100 veh/día.

Las cotas de fondo de las cunetas, zanjas y canales no deberán diferir en más de quince milímetros (15 mm) de las proyectadas; o de 25 mm en el caso de caminos con tránsitos menores a 100 veh/día.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a plena satisfacción del Supervisor.

La evaluación de los trabajos de excavación en explanaciones se efectuará según lo indicado en el proyecto

Compactación de la subrasante en zonas de excavación

La compactación de la subrasante, se verificará de acuerdo con los siguientes criterios:

- La densidad de la subrasante compactada se definirá en sitios elegidos al azar con una frecuencia de una (1) cada 250m² de plataforma terminada y compactada.
- Las densidades individuales del lote (Di) deben ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad en el ensayo proctor modificado de referencia (De).

$$D_i \geq 0.95 D_e$$

03.01.20 Medición

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original. Todas las excavaciones para explanaciones, zanjas, acequias y préstamos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Supervisor antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

No se medirán las excavaciones que el Contratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Supervisor. Si dicha sobre-excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Contratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su costo y usando materiales y procedimientos aceptados por el Supervisor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material colocado, perfilado, nivelado y compactado sobre plataforma excavada en roca.

En las zonas de préstamo, solamente se medirán en su posición original los materiales aprovechables y utilizados en la construcción de terraplenes; alternativamente, se podrá establecer la medición de los volúmenes de materiales de préstamo utilizados, en su posición final en la vía, reduciéndolos a su posición original mediante relación de densidades

determinadas por el Supervisor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación de taludes, cuando a juicio del Supervisor fueren causados por procedimientos inadecuados o error del Contratista.

03.01.21 Pago

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las aprobaciones del Supervisor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

Deberá cubrir, además los costos de conformación de la subrasante, su compactación en todo tipo de terreno, la limpieza final, conformación de las zonas laterales y las de préstamo y disposición de sobrantes; los costos de perforación en roca, precortes, explosivos y voladuras; la excavación de acequias, zanjas, obras similares y el mejoramiento de esas mismas obras o de cauces naturales.

El Contratista deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

En las zonas del proyecto donde se deba realizar trabajo de remoción de la capa vegetal, el precio unitario deberá cubrir el almacenamiento de los materiales necesarios para las obras; y cuando ellos se acordonan a lo largo de futuros terraplenes, su posterior traslado y extensión sobre los taludes de éstos, así como el traslado y extensión sobre los taludes de los cortes donde esté proyectada su utilización.

Si el material excavado es roca, el precio unitario deberá cubrir su eventual almacenamiento para uso posterior, en las cantidades y sitios aprobados por el Supervisor.

De los volúmenes de excavación se descontarán; para fines de pago; aquellos que se empleen en la construcción de mamposterías, concretos, filtros, afirmados y/o capas de rodadura. En los proyectos de ensanche o modificación del alineamiento de plataformas existentes, donde debe garantizarse la seguridad y mantenimiento del tránsito, el Contratista deberá considerar en su precio unitario todo lo que se especifica en el proyecto

El precio unitario para excavación de préstamos deberá cubrir todos los costos de limpieza y remoción de capa vegetal de las zonas de préstamo; la excavación, carga y descarga de los materiales de préstamo; y los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y de alquiler de las fuentes de materiales de préstamo.

No habrá pago por las excavaciones y disposición o desecho de los materiales no utilizados en las zonas de préstamo, pero es obligación del Contratista dejar el área bien conformada o restaurada.

Partida de Pago		Unidad de Pago	
03.01	EXCAVACION	DE	Metro cúbico (m ³)
PLATAFORMA EN TIERRA SUELTA			

TERRAPLENES

Las siguientes especificaciones son válidas para las partidas 03.02, 03.03 y 03.04.

Descripción

Generalidades

Este trabajo consiste en el acondicionamiento del terreno natural que será cubierto por un relleno de material adecuado compactado por capas hasta alcanzar el nivel de subrasante.

En el terraplén se distinguen tres zonas constitutivas:

- La zona inferior, consistente en el terreno natural escarificado, nivelado y compactado.
- La zona intermedia, consistente en el relleno propiamente dicho, que conforma el cuerpo principal del terraplén a construir por capas; y
- La zona superior que corona los últimos 0.30 m de espesor compactado y nivelado para soportar directamente el afirmado del Camino.

Materiales

Requisitos de los materiales

Todos los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán provenir

de las excavaciones propias de la explanación o de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias orgánicas, como raíces, pastos, etc. y otros elementos perjudiciales.

Su empleo deberá ser autorizado por el Supervisor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas.

Si por algún motivo sólo existen en las zonas 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 N° 03.02.- 01.

Tabla 3

Requisitos de los Materiales

Condición	Zonas del Terraplén		
	Zona inferior	Zona intermedio	Zona superior
Tamaño máximo (mm)	150	100	75
% Máximo de fragmentos de roca > 3"	30	20	.-
Índice de Plasticidad %	< 11	< 11	< 10

Fuente: Muestras de campo

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 N° 03.02-2 se especifican las normas y frecuencias de los ensayos a ejecutar para cada una de las condiciones establecidas en la Tabla N° 03.02-1.

Empleo

Los documentos del proyecto o las especificaciones especiales indicarán el tipo de suelo por utilizar en cada capa. En caso de que las zonas intermedia y/o inferior del terraplén se encuentren sujetas a inundaciones o al riesgo de saturación total.

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 y ruidos.

Requerimientos de Construcción

Generalidades

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 trescientos milímetros (300mm).

Si los trabajos de construcción o ampliación de terraplenes afectaren 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 de arte previamente a la elevación de la zona intermedia 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 quinientos metros (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 se desprende una gran cantidad de material particulado, por lo cual se debe contar con equipos apropiados para la protección del polvo al personal; además se tiene que evitar que gente extraña a las obras, se encuentren cerca en el momento que se hacen estos trabajos. Para lo cual, se requiere un personal exclusivo para la seguridad, principalmente para que los niños, no se interpongan en el

empleo de la maquinaria pesada y evitar accidentes con consecuencias graves.

Zona inferior del terraplén - Preparación del terreno

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base de éste deberá estar desbrozado y limpio, 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 ciento cincuenta milímetros (150 mm), aun cuando se deba construir sobre un afirmado previo existente.

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, de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo.

Cuando lo señale el proyecto o lo ordene el Supervisor, la capa superficial de suelo existente que cumpla con lo señalado, deberá mezclarse con el material que se va a utilizar en el terraplén nuevo.

Si el terraplén hubiere de construirse 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.

Si el proyecto considera la colocación de un geotextil como capa de separación o de refuerzo del suelo, éste se deberá tender conforme a las estas especificaciones.

Zona del terraplén

El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado, según se indica en la Subsección 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 de la zona intermedia del terraplén.

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Supervisor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En las zonas inferior e intermedio del terraplén, las densidades que alcancen no serán inferiores a las que den lugar a los correspondientes porcentajes de compactación exigidos.

Los sectores que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte, 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 trescientos milímetros (300mm) 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.

Zona superior del terraplén

Salvo que los planos del proyecto o las especificaciones particulares establezcan algo diferente, la zona superior deberá tener un espesor compacto mínimo de treinta

centímetros (30 cm) contruidos en dos capas de igual espesor (15 cm cada una), los cuales se conformarán utilizando suelos, se humedecerán o airearán según sea necesario, y se compactarán mecánicamente hasta obtener los niveles señalados.

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 rasante final a la cota proyectada, con las tolerancias establecidas.

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 zona superior, efectuando la homogeneización, 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 retirar, a sus expensas, el espesor en exceso.

Acabado

Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con el declive correspondiente al bombeo que se haya diseñado para el afirmado terminado.

Limitaciones en la ejecución

La construcción de terraplenes sólo se llevará a cabo cuando no haya lluvia y la temperatura ambiente no sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Deberá impedirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no resulta posible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de manera que no se concentren huellas de rodadura en la superficie.

Estabilidad

El Contratista será responsable, por la estabilidad de los terraplenes contruidos con cargo

al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Supervisor, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

Si el trabajo ha sido hecho adecuadamente conforme a las especificaciones, planos del proyecto e indicaciones del Supervisor y resultaren daños causados exclusivamente por lluvias excepcionales que excedan cualquier máximo de lluvias de registros anteriores, derrumbes inevitables, terremotos, inundaciones que excedan la máxima cota de elevación de agua registrada o señalada en los planos, se reconocerán al Contratista los costos por las medidas correctoras, excavaciones necesarias y la reconstrucción del terraplén: salvo cuando los derrumbes, hundimientos o inundaciones se deban a mala construcción de las obras de drenaje, falta de retiro oportuno de encofrado u obstrucciones derivadas de operaciones deficientes de construcción imputables al Contratista.

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.
- Verificar la compactación de todas las capas del terraplén.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

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 (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia.
- Abrasión.
- Clasificación.

Cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias establecidas, según el nivel del terraplén, so pena del rechazo de los materiales defectuosos.

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material

c. Calidad del producto 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 o modificada por el Supervisor.

La cota de cualquier punto de la subrasante en terraplenes, conformada y compactada, no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada, en caminos con tránsito entre 400 y 100 veh/día; y de veinte milímetros (20 mm) con tránsito menor.

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 efectuarlas siguientes comprobaciones:

1. Compactación

Para las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizará como mínimo 1 prueba de densidad cada 250 m², y en caso de sub tramos con áreas menores a 3 000 m² (zona inferior e intermedia del terraplén) y menores a 1 500 m² (zona superior del terraplén) se deberá realizar un mínimo de seis (6) pruebas de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales del tramo (D_i) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado de referencia (D_e) para las zonas inferior e intermedia del terraplén y el noventa y cinco por ciento (95) con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo, cuando se verifique la compactación de la zona superior del terraplén.

$D_i \geq 0.90 D_e$ (zonas inferior e intermedia)

$D_i \geq 0.95 D_e$ (zona superior)

La humedad del trabajo no debe variar en $\pm 2\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el proctor modificado.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

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

2. Irregularidades

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste.

3. Protección de la zona superior del terraplén

La zona superior 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 zona superior 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, las indicaciones del Supervisor y se complete a satisfacción de este.

MEDICIÓN

La unidad de medida para los volúmenes de terraplenes será el metro cúbico (m^3), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Supervisor, en su posición final.

Todos los terraplenes serán medidos por los y verificadas por el Supervisor antes y después de ser ejecutados los trabajos de terraplenes. Dichas áreas están limitadas por las siguientes líneas de pago:

- a. Las líneas del terreno (resultante de la renovación de la capa vegetal).
- b. Las líneas 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 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.

La obtención de los materiales para los terraplenes y las excavaciones para retirar el material inadecuado se medirán y pagarán de acuerdo con lo establecido en el proyecto

El transporte del material se medirá y pagará de acuerdo con lo establecido en el proyecto:

Item de Pago	Unidad de Pago
210B.A Terraplenes	Metro cúbico (m ³)

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	T 27	1 cada 1000 m ³	Cantera	
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T 89	1 cada 1000 m ³	Cantera	
	Contenido de Mat. Orgánica	MTC E 118			1 cada 3000 m ³	Cantera	
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	1 cada 3000 m ³	Cantera	
	Relación Densidad – Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	1 cada 1000 m ³	Pista	
	Compactación	Zonas inferior e intermedio	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D 2922	T 191 T 238	1 cada 500 m ²	Pista
		Zona superior				1 cada 250 m ²	

Fuente: Muestras de campo

PAVIMENTO

DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCION DE AFIRMADOS Y OTRAS SUPERFICIES DE RODADURA

Descripción

Esta especificación presenta las disposiciones que son generales a los trabajos sobre afirmados y otras superficies de rodadura.

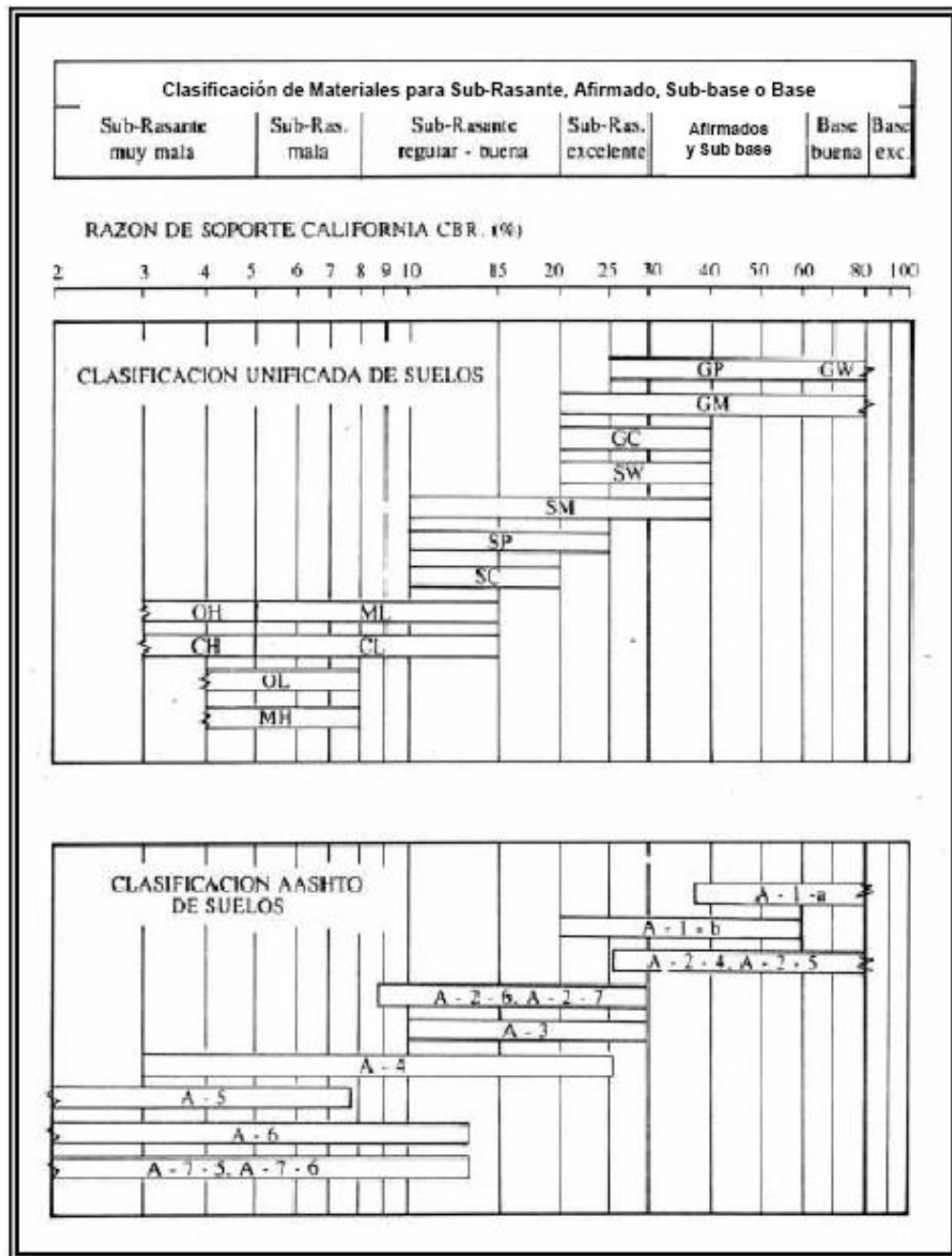
Materiales y su Estabilización

Clasificación de los suelos: se efectuará bajo el sistema AASHTO que ha sido concebido para estudios de caminos. En los siguientes cuadros se presenta la clasificación de suelos según AASHTO y luego su correlación con la clasificación unificada de suelos SUCS. Esta clasificación permite predecir con exactitud suficiente el comportamiento de los suelos, para los fines prácticos de identificar a lo largo del camino los sectores homogéneos desde el punto de vista geotécnico.

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS – MÉTODO AASHTO

Clasificación general	Suelos granulosos 35% máximo que pasa por tamiz de 0,08 mm							Suelos finos más de 35% pasa por el tamiz de 0,08 mm				
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7	
	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6
Análisis granulométrico % que pasa por el tamiz de: 2 mm 0,5 mm 0,08 mm	máx. 50 máx. 30 máx. 15	máx. 50 máx. 25	mín. 50 máx. 10	máx. 35	máx. 35	máx. 35	máx. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35	mín. 35
Límites Atterberg Límite de liquidez índice de plasticidad	Máx. 6	máx. 6		máx. 40 máx. 10	mín. 40 máx. 10	máx. 40 mín. 10	mín. 40 mín. 10	máx. 40 máx. 10	máx. 40 máx. 10	máx. 40 mín. 10	mín. 40 mín. 10 IP<LL-30	mín. 40 mín. 10 IP<LL-30
Índice de grupo	0	0	0	0	0	máx. 4	máx. 4	máx. 8	máx. 12	máx. 16	máx. 20	máx. 20
Tipo de material	Piedras, gravas y arena		Arena Fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Estimación general del suelo como subrasante	De excedente a bueno						De pasable a malo					

Fuente: Muestras de campo



Fuente: Muestras de campo

Para la construcción de afirmados, los materiales deberán corresponder a agregados naturales procedentes de excedentes de excavaciones o canteras; aprobados por el Supervisor o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras

sustancias perjudiciales. Sus requerimientos de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales y los requisitos granulométricos se presentan en la especificación respectiva.

Para el traslado del material al lugar de obra para conformar la capa de afirmado, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas se cubrirán con plásticos impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos y para protegerlos de excesiva humedad cuando llueve.

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 presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo. El equipo será el más adecuado y 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.

El equipo debe cumplir con lo que se estipula en el proyecto

Requerimientos de Construcción

Explotación de materiales y elaboración de agregados

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

Se deberá evaluar las canteras establecidas, el volumen total a extraer de cada cantera, asimismo estimar la superficie que será explotada y proceder al estacado de los límites,

para solicitar la respectiva licencia de explotación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación o elaboración, distinta a la vía; salvo aprobación del Supervisor.

Luego de la explotación de canteras, se deberá readecuar de acuerdo a la morfología de la zona, ya sea con cobertura vegetal o con otras obras para recuperar las características de la zona antes de su uso.

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras, el Contratista remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas, teniendo en consideración lo indicado en las especificaciones técnicas.

En los casos que el material proceda de lechos de río, el contratista deberá contar previamente al inicio de su explotación con los permisos respectivos. Así también, el material superficial removido debe ser almacenado para ser reutilizado posteriormente para la readecuación del área de préstamo. La explotación del material se realizará fuera del nivel del agua y sobre las playas del lecho, para evitar la remoción de material que generaría aumento en la turbiedad del agua.

La explotación de los materiales de río debe localizarse aguas abajo de los puentes y de captaciones para acueductos, considerando todo los detalles descritos en el Plan de Manejo Ambiental.

Si la explotación es dentro del cauce de río, esta no debe tener más de un 1.5 metros de profundidad, evitando hondonadas y cambios morfológicos del río. Esta labor debe realizarse en los sectores de playa más anchas utilizando toda la extensión de la misma. Paralelamente, se debe ir protegiendo las márgenes del río, a fin de evitar desbordes en épocas de creciente.

Al concluir con la explotación de las canteras de río se debe efectuar la recomposición total del área afectada, no debiendo quedar hondonadas, que produzcan empozamientos del agua y por ende la creación de un medio que facilite la aparición de enfermedades transmisibles,

ó que en épocas de crecidas pueda ocasionar fuertes desviaciones de la corriente y crear erosión lateral de los taludes del cauce.

Se deberán establecer controles para la protección de taludes y humedecer el área de operación o patio de carga a fin de evitar la emisión de material particulado durante la explotación de materiales. Se aprovecharán los materiales de corte, si la calidad del material lo permite, para realizar rellenos o como fuentes de materiales constructivos.

Esto evitará la necesidad de explotar nuevas canteras y permitirá disminuir los costos ambientales.

Los desechos de los cortes no podrán ser dispuestos a media ladera, salvo aprobación del Supervisor ni arrojados a los cursos de agua. Deberán ser colocados en el lugar de disposición de materiales excedentes o reutilizados para la readecuación de la zona afectada.

Para mantener la estabilidad del macizo rocoso y salvaguardar la integridad física de las personas no se permitirán alturas de taludes superiores a los diez (10) metros, sin escalonamientos.

Se debe presentar un registro de control, de las cantidades extraídas de la cantera, al Supervisor para evitar la sobreexplotación. La extracción por sobre las cantidades máximas de explotación se realizará únicamente con la autorización del Supervisor.

El material no seleccionado para el empleo en la construcción del camino, deberá ser apilado convenientemente a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área que lo requiera, según sea aprobado por el Supervisor.

Planta de Trituración

La planta de trituración se debe instalar y ubicar en el lugar que cause el menor daño posible al medio ambiente y debe estar dotada de filtros, pozas de sedimentación y captadores de polvo u otros aditamentos necesarios a fin de evitar la contaminación de aguas, suelos, vegetación, poblaciones aledañas, etc. por causa de su funcionamiento.

La instalación de la planta de trituración requiere un terreno adecuado para ubicar los equipos, establecer patios de materias primas, así como las casetas para oficinas y administración.

La planta de trituración debe estar ubicada a suficiente distancia de las viviendas a fin de evitar cualquier afectación que pudieran sufrir, por impacto de contaminaciones, por ruidos, riesgos operativos, gases de combustión, vibraciones, contaminación de fuentes de

agua, etc.

Si el lugar de ubicación es propiedad de particulares, se deberá contar con los permisos por escrito del dueño o de su representante legal.

Los operadores y trabajadores que están más expuestos al ruido y las partículas generados principalmente por la acción mecánica de las trituradoras y la tamizadora, deben estar dotados con gafas, tapa oídos, tapabocas, ropa de trabajo, casco, guantes, botas y otros que sean necesarios.

Dependiendo de la dirección y velocidad del viento, las fajas transportadoras deben ser cubiertas con mangas de tela a fin de evitar la dispersión de estas partículas al medio ambiente.

Se deben instalar campanas de aislamiento acústico sobre los sitios de generación de ruido, a fin de disminuir este efecto y la emisión de partículas finas. Si es necesario se debe instalar un sistema de recirculación en el interior de las campanas, a baja velocidad. El volumen de aire dependerá de la capacidad de la planta y de las características del material.

En épocas secas se debe mantener húmeda las zonas de circulación vehicular, principalmente aquellas de alto tráfico.

Al finalizar el funcionamiento de la planta de trituración se debe proceder a la recomposición total del área afectada recuperando en lo posible su fisonomía natural según se indica en la Sección 907B. Todas las construcciones que han sido hechas para el funcionamiento de la planta chancadora deberán ser demolidos y trasladados a los lugares de disposición final de materiales excedentes, según se indica en la Sección 906B.

Transporte de suelos y agregados

Los materiales se trasportarán a la vía protegidos con lonas ú otros cobertores adecuados, asegurados a la carrocería y humedecidos para impedir que parte del material caiga o se disperse sobre las vías por donde transitan los vehículos.

Tramos de Prueba para Afirmados, Macadam Granular, Empedrados, Adoquinados y suelos estabilizados

Antes de iniciar los trabajos, 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, en zonas definidas de común acuerdo con el Supervisor y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

El Supervisor tomará muestras de la capa 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 el afirmado, macadam granular, empedrados, adoquinados o suelo estabilizado, no se ajusta a dichas condiciones, el Contratista deberá efectuar inmediatamente las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario. Si el tramo de prueba defectuoso ha sido efectuado sobre un sector del camino proyectado, todo el material colocado será totalmente removido y transportado al lugar autorizado de disposición final de materiales excedentes, a costo del Contratista.

Acopio de los materiales

Los agregados para afirmados, macadam granular, empedrados y arena para la capa base de los adoquinados, deberán acopiar cubriéndolos con plásticos o con una lona para evitar que el material particulado sea dispersado por el viento y contamine la atmósfera, la agricultura y cuerpos de agua cercanos. Además de evitar que el material se contamine con otros materiales o sufra alteraciones por factores climáticos o sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente deberá acopiarse por separado, para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15 cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre éste lonas que prevengan la contaminación del material de acopio.

Aceptación de los trabajos

a. Controles

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

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos según lo establecido en las especificaciones técnicas.
- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones técnicas.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de los tramos de prueba en el caso de afirmados, macadam granular, empedrados, adoquinados y suelos estabilizados.
- Ejecutar ensayos de compactación.
- Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas extradimensionales, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construido de acuerdo con el proceso constructivo a ser aplicado.
- Tomar medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.
- Vigilar la ejecución de las consideraciones ambientales incluidas en esta sección para la ejecución de obras de afirmados, macadam granular, empedrados, adoquinados y suelos estabilizados.

b. Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos y mediciones requeridos para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo del Supervisor. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, hasta cumplir lo especificado.

La evaluación de los trabajos correspondientes se efectuará según lo indicado en las especificaciones técnicas.

Medición

Construcción de afirmados.

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, aprobado por el Supervisor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva, las dimensiones que se indican en el Proyecto. 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 de la subrasante; por parte del Contratista.

Ejecución de bacheos con materiales granulares de afirmado

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al entero, de bacheo con material de afirmado, según el caso, ejecutado de acuerdo con el Proyecto y con lo exigido en la especificación respectiva.

El volumen se determinará según lo establecido en el proyecto sobre la superficie donde el Supervisor haya autorizado el trabajo.

Pago

Construcción de afirmados

El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo tanto con esta Sección 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, transportes dentro de las zonas de producción, almacenamiento, clasificación, desperdicios, carga, transporte del material al punto de aplicación, descarga, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua

requerida.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de ejecución de los tramos de prueba y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de la capa respectiva, según lo dispuesto en la especificaciones técnicas

En el caso de la construcción de afirmado, con materiales provenientes de la misma vía, el precio unitario deberá incluir su escarificación en el espesor requerido y su posterior pulverización hasta cumplir las exigencias de la respectiva especificación. Tanto si los materiales provienen de la misma vía, como si son transportados, el precio unitario deberá incluir también el suministro en el sitio del agua que se pueda requerir, la aplicación y mezcla del producto estabilizante; así como el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transporte, descargas y aplicación del producto requerido para el curado de la capa compactada, según lo exija la respectiva especificación y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

AFIRMADO GRANULAR

Las siguientes especificaciones son válidas para las partidas:

AFIRMADO GRANULAR e = 0.22 m.

AFIRMADO GRANULAR e = 0.22 m.

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada (explanada), de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto. Generalmente el afirmado que se especifica en esta sección se utilizará en caminos que no van a llevar otras capas de recubrimiento.

Se distinguen cuatro tipos de afirmado y su aplicación está en función del IMD:

- **AFIRMADO TIPO 1:** Corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9; excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor. El espesor de la capa será el definido en el presente Manual para el Diseño de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito. Se utilizará en

los caminos de bajo volumen de tránsito, clases T0 y T1, con IMD proyectado menor a 50 vehículos día.

- **AFIRMADO TIPO 2:** corresponde a un material granular natural o de grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9; excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor. Se utilizará en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T2, con IMD proyectado entre 51 y 100 vehículos día.
- **AFIRMADO TIPO 3:** corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo o por chancado, con un índice de plasticidad hasta 9; excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor. Se utilizará en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T3, con IMD proyectado entre 101 y 200 vehículos día.
- **AFIRMADO TIPO 4:** corresponde a un material granular o grava seleccionada por chancado o trituración, en caso el material natural tenga caras fracturadas o aristas se podrá seleccionar mediante zarandeo, previa aprobación del Supervisor. El material debe tener un índice de plasticidad hasta 9, excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor. Se utilizará en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T4, con IMD proyectado entre 201 y 400 vehículos día.

Las consideraciones ambientales están referidas a la protección del medio ambiente durante el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado.

Materiales

Los agregados para la construcción del afirmado deberán ajustarse a alguna de las siguientes franjas granulométricas:

TIPO Y AFIRMADO				
PORCENTAJE QUE PASA DEL TAMIZ	TRÁFICO T0 Y T1: TIPO 1 IMD < 50 VEH.	TRÁFICO T2: TIPO 2 51 – 100 VEH.	TRÁFICO T3: TIPO 3 101 – 200 VEH.	TRÁFICO T4: TIPO 4 > 201 VEH.
50 mm (2")	100	100		
37.5 mm (1½")		95 – 100	100	
25 mm (1")	50 – 80	75 – 95	90 – 100	100
19 mm (¾")			65 – 100	80 – 100
12.5 mm (½")				
9.5 mm (⅜")		40 – 75	45 – 80	65 – 100
4.75 mm (N° 4)	20 - 50	30 – 80	30 – 85	50 – 85
2.36 mm (N° 8)				
2.0 mm (N° 10)		20 – 45	22 – 52	33 – 67
4.25 um (N° 40)		15 – 30	15 – 35	20 – 45
75 um (N° 200)	4 -12	5 – 15	5 – 20	5 – 20
Índice de Plasticidad	4 – 9	4 – 9	4 – 9	4 – 9

Fuente: Muestras de campo

Para el caso del porcentaje que pasa el tamiz 75 um (N° 200), se tendrá en cuenta las condiciones ambientales locales (temperatura y lluvia), especialmente para prevenir el daño por la acción de las heladas, en este caso será necesario tener porcentajes más bajos al porcentaje especificado que pasa el tamiz 75 um (N° 200), por lo que en caso no lo determine el Proyecto, el Supervisor deberá fijar y aprobar los porcentajes apropiados. Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste Los Ángeles : 50% máx. (MTC E 207)
- Límite Líquido : 35% máx. (MTC E 110)
- CBR ⁽¹⁾ : 40% mín. (MTC E 132)

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

Equipo: Según lo indicado en las especificaciones técnicas

Requerimientos de Construcción

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Según lo indicado en las especificaciones técnicas

Preparación de la superficie existente

El material para 111111111 el afirmado se descargará cuando se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva deberán ser corregidas.

Transporte y colocación del material

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

Por razones de mantenimiento del tránsito y seguridad vial, en cada sector de trabajo, la colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud recomendable de hasta mil quinientos metros (1 500 m) de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material del sector en que se efectúan estos trabajos. En cada sector de trabajo, se podrá aceptar una longitud mayor cuando el tránsito lo permita y sea autorizado por el Supervisor.

Durante esta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de afirmado, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Extensión, mezcla y conformación del material

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si es necesario construir combinando varios materiales, se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, que luego se unirán para lograr su mezclado. Si fuere necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

Durante esta actividad se tomará las medidas durante 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

Cuando el material tenga la humedad apropiada, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. En áreas inaccesibles a los rodillos, se usarán apisonadores mecánicos hasta lograr la densidad requerida con el 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, mientras no se haya realizado la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente o en instantes en que haya lluvia.

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, según se indica en la Sección 9A.04.

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 fuere posible, el tránsito que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá en forma tal que no se concentren huellas de rodaduras en la superficie.

Aceptación de los trabajos

a. Controles

Según lo indicado en las especificaciones técnicas

b. Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras con las frecuencias que se indican en la Tabla 04.B -1.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en las especificaciones técnicas

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

c. 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. Este, además, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

1. **Compactación:** Para las determinaciones de la densidad de la capa compactada se realizará como mínimo 1 prueba de densidad cada 250 m², de acuerdo a lo indicado en la Tabla 04.B-1 y en caso de sub tramos con áreas menores a 1 500 m² se deberá realizar un mínimo de seis (6) pruebas 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 Próctor modificado de referencia (MTC E 115)

$$D_i = D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en ± 2.0 % respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Próctor 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, MTC E124.

2. **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).

$$Em=ed$$

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.

$$ei = 0.95 ed$$

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, hasta cumplir lo especificado.

Medición

Según lo indicado en las especiaciones técnicas.

Pago

Según lo indicado en las especiaciones técnicas.

Tabla 04.B-1

Partida de Pago	Unidad de Pago
04.B.A Afirmado Tipo 1	Metro cúbico (m ³)
04.B.B Afirmado Tipo 2	Metro cúbico (m ³)
04.B.C Afirmado Tipo 3	Metro cúbico (m ³)
04.B.D Afirmado Tipo 4	Metro cúbico (m ³)

Fuente: Muestras de campo

Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Afirmado	Granulometría	MTC E 204	D 422	T 27	1 cada 750 m ³	Cantera
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T 89	1 cada 750 m ³	Cantera
	Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	1 cada 2000 m ³	Cantera
	CBR	MTC E 132	D 1883	T 193	1 cada 2000 m ³	Cantera
	Densidad – Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	1 cada 750 m ²	Pista
	Compactación	MTC E 117 MTC E 124	D 1558 D 2922	T 191 T 238	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 de que los metrados del proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada Propiedad y/o Característica.

Fuente: Muestras de campo

SEÑALIZACIÓN

HITOS KILOMÉTRICOS

Descripción

Este consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

El diseño del poste deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y demás normas complementarias.

Materiales

Concreto

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto reforzado del tipo E (175 Kg/cm²), según la Subsección 610B.04 de estas especificaciones.

Para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto de Tipo G (concreto ciclópeo de 140 Kg/cm²), según la Subsección 610B.04 de estas especificaciones.

Refuerzo

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto y el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y

Carreteras". Los postes serán reforzados con acero que cumpla las exigencias de la Subsección 615B de estas especificaciones.

Pintura

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajorrelieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

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 un concreto y una armadura que satisfagan los requisitos de calidad establecidos en la Subsección 830B.02 y 830B.03 de estas especificaciones y con la forma y dimensiones establecidas para el poste de kilometraje en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

La pintura del poste se realizará con productos acordes con lo indicado en la Subsección 830B.04 y con los colores establecidos para el poste.

Ubicación de los postes

Los postes se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal del camino. La colocación se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para los kilómetros impares. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la superficie afirmada, más o menos un metro y medio (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 Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC.

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 cuyas características se han descrito en la Subsección 800B.02.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de postes de kilometraje en instantes de lluvia, ni cuando exista agua retenida en la excavación o cuando el fondo de ésta se encuentre demasiado húmeda, a juicio del Supervisor.

Toda agua retenida en la excavación deberá ser retirada por el Contratista antes de colocar el poste y su anclaje.

Aceptación de los Trabajos

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 en las Subsecciones 830B.02, 830B.03 y 830B.04 para los diversos materiales que conforman los postes y su anclaje.

c. Excavación

La excavación no podrá tener dimensiones inferiores a las establecidas en la Subsección 830B.08. 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 un todo de acuerdo con lo que se indica en la Subsección 830B.09 de la presente especificación.

e. Dimensiones del poste

No se admitirán postes cuyas dimensiones sean inferiores a las indicadas en el "Manual de Dispositivos de Control para Tránsito en Calles y Carreteras del MTC" para el poste de kilometraje.

Tampoco se aceptarán si una o más de sus dimensiones exceden las indicadas en el anexo en más de dos centímetros (2 cm).

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a satisfacción del Supervisor.

Mediciones

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (u) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta Sección y según la Subsección 07B.05 de estas especificaciones.

Partida de pago	Unidad de pago
830B.A Poste de kilometraje	Unidad (u)

SEÑALES INFORMATIVAS

Descripción

Las señales informativas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente. Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, ambientales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

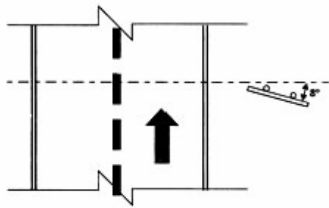
La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la Sección 800B de estas especificaciones.

Dentro de la señalización informativa se incluye la ambiental, cuyo propósito es mostrar a lo largo de la vía mensajes de concienciación ecológica para mitigar la afectación de los componentes ambientales durante el funcionamiento del camino. Los mensajes estarán de acuerdo a los diseños incluidos en los planos, no obstante, pueden ser:

- Protege la fauna silvestre
- Evita y denuncia la caza furtiva
- Cuidado Cruce de Animales Silvestres
- Protege la vegetación natural, es fuente de vida
- No arrojes residuos sólidos en el cauce del río
- No arrojes basura al camino

- No arrojes basura al río
- Conserva el Medio Ambiente
- Conserva tu camino, no lo destruyas, cuídalo
- Conserva tu camino, no arrojes basura
- Respeta las señales de tránsito, etc.

Las señales informativas deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizantes, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía.



Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- **Paneles:** Según lo indicado en la Subsección 800B.03 de estas especificaciones.
- **Material Retro-reflectivo:** Según lo indicado en la Subsección 800B.06 de estas especificaciones.
- **Cimentación:** Según lo indicado en la Subsección 800B.09 de estas Especificaciones.

Equipo

Según lo indicado en la Subsección 800B.07 de estas especificaciones.

Requerimientos de Construcción

Según lo indicado en la Subsección 800B.08 de estas especificaciones, según corresponda.

Medición

Se aplica lo indicado en la Subsección 800B. 13(b).

Pago

Se aplica lo indicado en la Subsección 800B.14.

Partida de Pago	Unidad de Pago
03B.A Señal Indicadora de Ruta (0.75 m x 0.75m)	Unidad (u)
803B.B Señal de Servicios Auxiliares (0.70 m x 0.70 m)	Unidad (u)
803B.C Señal Informativa	Metro Cuadrado (m ²)

SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la Sección 800B de estas especificaciones.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- **Paneles:** Según lo indicado en la Subsección 800B.03 de estas especificaciones.

- **Material Retro-reflectivo:** Según lo indicado en la Subsección 800B.06 de estas especificaciones.
- **Cimentación:** Según lo indicado en la Subsección 800B.09 de estas especificaciones.

Equipo

Según lo indicado en la Subsección 800B.07 de estas especificaciones.

Requerimientos de Construcción

Según lo indicado en la Subsección 800B.08 de estas especificaciones, según corresponda.

Medición

Se aplica lo indicado en la Subsección 800B.13(a).

Pago

Se aplica lo indicado en la Subsección 800B.14.

Partida de Pago	Unidad de Pago
801B.A Señal Preventiva (0,60 m x 0,60 m)	Unidad (u)
801B.B Señal Preventiva (0,90 m x 0,90 m)	Unidad (u)
801B.C Señal Preventiva Triangular	Unidad (u)
801B.D Señal Preventiva Cruz de San Andrés (2 x 1,50 m x 0,25 m)	Unidad (u)

MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CHARLA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Sección 915B (2005)

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y/O VIGILANCIA

Descripción

Este trabajo consiste en la aplicación y seguimiento de las medidas de manejo ambiental

contenidas en este Programa, así como de las medidas de manejo ambiental contenidas en los demás programas de manejo ambiental que conforman el Plan de Manejo Socio-ambiental del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.

El Programa de Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental (PVA) constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo, el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros.

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 de la obra.

El Contratista, a través de su Especialista Ambiental, es el encargado de la aplicación y seguimiento de las medidas de manejo ambiental contenidas en el Programa de seguimiento y/o vigilancia ambiental; así como, de las medidas de manejo ambiental contenidas en los demás programas que conforman el Plan de Manejo Socio-ambiental del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Requerimientos

Durante la etapa de construcción, el Contratista está obligado a la aplicación del Programa de Seguimiento y/o Vigilancia, cumpliendo los siguientes objetivos:

- Señalar los impactos detectados en el EIA y comprobar que las medidas preventivas o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar los impactos no previstos en el EIA, 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 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 del PVA será necesario realizar un control de aquellas operaciones que, según el EIA, podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales y es necesario la mitigación de impactos. Tales como:

- Las instalaciones del campamento y patio de máquinas 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 podría afectar la geomorfología y el paisaje del lugar.
- La generación continua de polvo podría afectar la vegetación, la fauna y al personal de obra.
- Las acciones de excavación y construcción en cauces de los ríos, en lagunas, en cursos o fuentes de agua; en lo posible, que se realicen en época de estiaje para evitar la alteración de la calidad del agua.
- El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello.

Además del cumplimiento de las labores señaladas, el personal del Contratista encargado de la aplicación del PVA, podrá:

Establecer con el Residente 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 y del Supervisor.

Coordinación permanente con la Dirección de Obra, 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.

Este programa se aplicará durante todo el tiempo que demande la construcción de la obra proyectada y será el Contratista el responsable de su aplicación y el Supervisor de su control y seguimiento.

Medición

El Programa de Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental no será materia de medición directa, pero se evidenciará con los informes de avance mensual del Programa, elaborado por el Especialista Ambiental. El indicado informe será aprobado por el Supervisor y se incluirá en el respaldo de avances de la valorización mensual de obra.

Pago

No se efectuará pago directo por la aplicación del Programa de Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental. El Contratista deberá incluir los costos que demande el Programa de

Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental en sus costos indirectos, constituyendo compensación total para cumplir los alcances establecidos en la presente especificación.

CAPACITACIÓN EN MANTENIMIENTO VIAL PREVENTIVO

Descripción

Esta partida está referida al dictado de dos charlas a cargo de un Especialista Ambiental y un Ingeniero Civil respectivamente, dirigido al personal de Obra y población en general. El objetivo es impartir conocimientos y crear conciencia sobre la conservación del Ambiente y a la importancia que tiene el mantenimiento vial dentro de la vida útil del proyecto.

Medición

La medición es por charla (Chl) dictado por el Especialista correspondiente según las indicaciones de las especificaciones presentes.

Pago

Se efectuara al precio unitario del contrato para la partida correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

LETREROS INFORMATIVOS

Descripción

Esta partida se refiere a la construcción, pintado y colocación de los paneles informativos referidos a la conservación de la flora y la fauna del lugar, las mismas que se construirán con elementos metálicos, según las dimensiones y formas indicadas en los planos; y serán ubicadas según disponga la Supervisión.

Construcción

El panel estará constituido por una lámina de acero de 1/20" de espesor en cuya cara externa se inscribirá el texto y logotipo correspondiente, ésta lámina se soldará a un entramado constituido por ángulos y tee de acero de 1 1/4" x 1/8", la misma que será soportada por postes de tubo de fierro negro de 3" de diámetro y 3.3 mm de espesor; la conexión entre el panel y los postes se hará con pernos de 1/2" x 4".

Para pintar los paneles se utilizará el siguiente material:

Pintura zincromato y pintura anticorrosiva, toda la estructura metálica será pintada con éstos tipos de pintura.

Pintura super esmalte, se empleará esta pintura en la cara externa de la plancha de acero y parte externa de los postes de fierro, así como las letras y logotipo.

Brea líquida, se revestirá con este material la cara interna de la plancha de acero y el interior de los postes de fierro. La estructura metálica será pintada previa limpieza de toda impureza tales como grasa, aceite, etc. adheridas a ella.

Todos los tipos de pintura indicados serán a dos manos.

Los colores y dimensiones de las letras y fondos, será determinado por la Dirección de Manejo Ambiental del PEAM.

Medición

La medición es por Unidad (Unid) de letreros construidos e instalados según indicaciones de las especificaciones presentes y a satisfacción de la Supervisión.

Ejecución del trabajo Pago

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la

LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

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.

No se considera en estos trabajos los Depósitos de Material Excedente (DME) que se regirán por lo estipulado en la Sección 906B de estas especificaciones.

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.

Topografía

Las áreas afectadas correspondientes a las canteras, plantas de zarandeo y de trituración y campamentos deben ser materia de levantamientos topográficos antes y después de la explotación según se estipula en la Subsección 102B.3 (i). 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.

Para los caminos de acceso y desvíos no se requerirá levantamientos topográficos.

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 del camino 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, plantas, campamentos, así como los desvíos y caminos provisionales, también deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y revegetarse el área afecta.

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.

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.

Patios de maquinaria

El reacondicionamiento del área intervenida, será efectuado teniendo en consideración:

- Eliminación de suelos contaminados y su tratamiento específico, antes de ser dispuestos en el Depósito de Materiales Excedente.
- Limpieza de residuos sólidos
- Eliminación de pisos
- Recuperación de la morfología del área y revegetación, de ser el caso
- Almacenamiento de los desechos de aceite en bidones para trasladarlos a lugares seleccionados en las localidades cercanas para su disposición final.

Debe tenerse presente que por ningún motivo estos desechos de aceites deben ser vertidos en el suelo o en cuerpos de agua.

Plantas de zarandeo y de trituración

Luego de la desactivación y traslado de las plantas de zarandeo y trituración se deberán efectuar las siguientes acciones:

- Eliminación adecuada del material excedente
- Escarificación y eliminación, en los Depósitos de Materiales Excedentes, del suelo contaminado por derrames de combustibles

- Recomposición morfológica del área, en el que de ser necesario, se aplicará lo indicado en la Subsección 907B.04 y la revegetación del área comprometida.

Rehabilitación de áreas en el derecho de vía

En obras viales es frecuente utilizar el área lateral dentro del derecho de vía, o próxima a ella, para obtener el material de relleno que requiere la conformación de la plataforma del camino. Como consecuencia de ello, queda montículos y zanjas de diferente profundidad o especies de surcos dejados por la maquinaria al empujar el material hacia el eje de la vía.

La recuperación ambiental de éstas áreas consiste en el reacondicionamiento morfológico del área intervenida, debiendo de rellenar las zanjas o peinar el suelo para eliminar los montículos y surcos, dándole el área una pendiente mínima hacia el drenaje natural y a la alcantarilla más próxima.

El Supervisor seleccionará el lugar más próximo de donde obtener el material para rellenar las zanjas, siempre teniendo presente evitar daños al ambiente; una fuente de dicho material podría ser el sobrante de cortes o de limpieza de derrumbes.

Las tareas de recuperación de estas áreas incluyen:

- El transporte de material
- El apisonamiento del área intervenida
- Eliminación de surcos
- El peinado del material; y,
- La revegetación, de ser el caso.

Así mismo todos los cordones y acumulación de material que suele quedar entre el borde de las bermas y los taludes de relleno deberán ser despejados y nivelados, siguiendo la proyección de la sección transversal del camino construido.

Todas las obras de rehabilitación de áreas en el derecho de vía deben ser ejecutadas cuando las obras hayan sido totalmente concluidas y antes de su recibo por parte de la ENTIDAD CONTRATANTE.

Medición

La Recuperación Ambiental de áreas afectadas será medida de la siguiente forma:

- a. Canteras, campamentos, plantas de zarandeo, de trituración y de concreto, campamentos, almacenes, patios de maquinaria y otras instalaciones en metros

cuadrados (m²). En esta medición no serán consideradas las áreas correspondientes a caminos de acceso. Estas se consideran en (b).

- b. De caminos provisionales, accesos y desvíos en Hectáreas (ha)
- c. Del Derecho de Vía en kilómetro (km), que incluye los trabajos necesarios en los bordes externos de la vía dentro del Derecho de Vía.

En la medición se considerará todos los componentes que se indican en la Subsección 907B.01 y que hayan sido efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

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 y según lo dispuesto en la Subsección 07B.05. 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.

Partida de Pago	Unidad de Pago
907B.A Readecuación Ambiental de Canteras, Plantas de Zarandeo y de Trituración	Metro Cuadrado (m ²)
907B.B Readecuación Ambiental de Campamentos, almacenes y patios de maquinarias	Metro Cuadrado (m ²)
907B.C Readecuación Ambiental de Caminos Provisionales	Hectárea (ha)
907B.D Readecuación Ambiental del Derecho de Vía	Kilómetro (km)

ADECUACIÓN DE CANTERAS

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, plantas campamentos, así como los desvíos y caminos provisionales. 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 medición es por Hectárea (HA) que incluye el área reacondicionada de canteras y de caminos de accesos que se encuentren recuperados según las indicaciones de las especificaciones presentes.

Pago

Se efectuara al precio unitario del contrato para la partida correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidas los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS

Descripción

Es el lugar donde se colocan todos los materiales de desechos 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 la forma como serán depositados los materiales y el grado de compactación que se debe alcanzar, la necesidad de construir muros de contención, drenajes, etc., todo orientado a conseguir la estabilidad del depósito.

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 muy poco movimiento de tierras y poner una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

Las áreas designadas para el depósito de material excedente no deberán ser zonas inestables o áreas de importancia ambiental, tales como humedales o áreas de alta productividad agrícola. 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 desechos se elegirán y construirán según lo dispuesto en el acápite 3.6 del Manual Ambiental de Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Antes de colocar los materiales excedentes, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido 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 (revegetación) que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.

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 material excedente (AT) y su capacidad de material compactado en metros cúbicos (VT) serán definidos en el proyecto o autorizados por el Supervisor. Antes del uso de las áreas destinadas a Depósito de Deshechos 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 quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario 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 del camino deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

La disposición de los materiales de desechos será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

El depósito de material excedente 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 según el desagüe natural del terreno.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de espesor adecuado, esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará con por lo menos cuatro pasadas de tractor de orugas siguiendo además las consideraciones mencionadas anteriormente.

La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera 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 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 y revegetándola de acuerdo a su programación y diseño 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 (10) pasadas de tractor 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 revegetación utilizando la flora propia del lugar y a ejecutarse de conformidad con lo establecido en la sección 902B de este documento de especificaciones.

Los daños ambientales que origine el contratista, deberán ser subsanados bajo su responsabilidad, asumiendo todos los costos correspondientes.

Medición

El depósito de materiales excedentes (DME) y los materiales excedentes debidamente depositados, conformados y compactados, según lo estipulado en la presente sección, se medirán según el método del promedio de áreas extremas.

Para el cálculo del volumen, se efectuarán mediciones de secciones transversales del DME, antes de la colocación de los materiales excedentes y después de colocado, conformado y compactado el material excedente, de la diferencia se obtendrá el área en cada sección; y, 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 del DME, se obtendrá el volumen.

El volumen así resultante constituye el volumen a pagar cuando sea aprobado por el Supervisor.

Pago

El pago correspondiente a la ejecución de esta partida Depósito de material excedente, se hará por metro cúbico (m^3), por lo que en este rubro se debe incluir todos los gastos realizados.

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 aceptación plena del Supervisor.

No se incluye en el pago de esta partida el transporte del material de desechos a depositar, el cual se pagará con la partida 700B, la capa superficial de suelo cuando esté indicado en el proyecto o por el Supervisor, la cual se pagará con la partida 901B y la revegetación que se pagará con la partida 902B.

Así mismo, sí se requiere la construcción de muros, geotextiles, drenajes y otros, éstos se pagarán de conformidad a la partida respectiva.

El pago parcial se efectuará en forma proporcional al trabajo realizado en función al volumen de material depositado, extendido y compactado en su posición final, medido por el método del promedio de áreas extremas, hasta alcanzar el nivel superior definitivo del depósito de desecho.

Partida de pago	Unidad de pago
906B.A Depósito de material excedente	Metro cúbico (m ³)

REVEGETACIÓN DE TALUDES

Descripción

Esta partida consiste en la provisión y plantación de árboles, arbustos, enredaderas, plantas para cobertura de terreno y en general de plantas. La aplicación de este trabajo de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor, se producirá en los casos de:

- Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas por el proceso de Mejoramiento de la vía.
- Revegetación en terraplenes y en readecuación del paisaje, se debe considerar la revegetación de las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial.
- Restauración de la superficie exterior de los depósitos de desechos y en las zonas aledañas donde se haya dañado y perdido la vegetación inicial, para permitir readecuar el paisaje a la morfología inicial.
- Sembrado de vegetación típica en los taludes excavados con más de tres (3) metros de altura, en el cual se ha realizado terrazas, a fin de evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que puedan interrumpir las labores de obra, así como la interrupción del tránsito en la etapa operativa.
- Construcción de barreras naturales de sonido en los cruces de carreteras con centros poblados.

Material

El Contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la ejecución de esta partida, tales como:

- Fertilizante
- Tierra Vegetal
- Cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín).
- Plantas
- Agua

El tipo de fertilizante estará indicado en los planos y/o documentos del proyecto, según selección hecha por el proyectista del listado emitido por la Oficina de Información Agraria Del ministerio de Agricultura en su última edición.

Las plantas se pueden presentar bajo las siguientes formas:

- Con raíces al descubierto sin masa de tierra que las rodee.
- Con bases de tierra con masa de tierra que rodeo a las raíces.
- Crecidas en recipientes: raíces y masa de tierra confinadas por el recipiente

En lo pertinente al caso de material deberán cumplir las siguientes normas vigentes de calidad y/o de uso:

- a. De producción de compuestos químicos, según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas.
- b. De sanidad de vegetación de viveros según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas.
- c. De extracción y uso de agua: Uso de Recurso de Agua Tipo III, Cuadro 1.2 de la Ley General de Aguas, aprobado por Decreto Ley N° 17752 Incluyendo las modificaciones de los Artículos 81 Y 82 del Reglamento de los Título I, II y III, según el D.S. N° 007-83-SA, publicado el 11 de Marzo de 1983.

Requerimientos de construcción

General

El Contratista asegurará la participación de un Ingeniero Forestal en la ejecución de esta partida, quien determinará el método de siembra apropiado a la región

La revegetación se efectuará con especies típicas de la zona u otras especificadas en los planos, documentos del proyecto y Estudio de Impacto Ambiental del puente a construir.

En zonas de Sierra y Selva se deben considerar los meses apropiados de siembra que permita aprovechar las' aguas de lluvia, pero con las precauciones del caso para evitar el deterioro de los sembríos. No hay que plantar en suelo congelado o cuando la nieve cubra el suelo o cuando el suelo no esté en condición satisfactoria para la plantación.

El grupo de plantas será suministrado mediante un sistema de sostenimiento de raíz de tipo fibroso y cohesivo. No está permitido el suministro de plantas cuyo crecimiento en recipiente muestre evidencias de confinamiento forzado. reconocible cuando la parte superior de la

planta está fuera de proporción (más largo) a la dimensión del recipiente o cuando tiene sus raíces crecidas fuera de él.

Inspección y distribución

El Contratista notificará al Supervisor con 30 días de anticipación respecto a la fecha de despacho del material en obra, con el fin de que el Supervisor esté presente en el proceso de selección en el vivero del material de plantas que hará el Contratista de conformidad a lo indicado en el proyecto. El Contratista proporcionará al Supervisor los certificados comerciales e información escrita completa del proveedor del material de plantas, por lo menos 15 días previos al despacho de las plantas hacia el lugar de la obra.

Protección y almacenamiento temporal

Guardar todo el material de plantas convenientemente húmedas y protegido (cubierto) tanto si está en tránsito, en almacenamiento temporal o en el lugar de espera de plantación del proyecto. Protéjase las plantas puestas en el lugar de la obra pero no programadas para inmediata plantación, tal como sigue:

- a. En el caso de plantas con raíces al descubierto, separar las plantas y cubrir las raíces provisionalmente con tierra en zanjas con agua
- b. Cubrir las bases de tierra de las plantas con maleza y paja u otro material apropiado y mantenerlo húmedo

Instalar en su sitio definitivo y en el término de 30 días, todo el material de plantas puesto en obra. Especificaciones Técnicas Generales Seco 902/4 para Construcción de Carreteras

Excavación de hoyos y fondos para plantas

Remover todo el material inapropiado que exista en el lugar donde se va a plantar Excavar el hoyo para planta como sigue:

Ancho de excavación

1. Para raíces ramificadas o diámetros de bases de tierra de las plantas hasta de 1 m., cavar los hoyos siguiendo un trazo circular en función al esparcido de las raíces más 0,50 m.
2. Para raíces ramificadas ó diámetros de bases de tierra de las plantas superior a 1 m., excavar 1,5 veces el tamaño del esparcido de raíces.

Profundidad de excavación

Cavar los hoyos hasta una profundidad que permita un mínimo de 150 milímetros de relleno por debajo de las raíces u bases de tierra de las plantas o cavar los hoyos a las siguientes profundidades, la que sea más profunda.

Árboles de hoja caduca

- Por debajo de 38 milímetros de grosor de raíz, 0,5 m. de profundidad.
- Por encima de 38 milímetros de grosor de raíz, 1,0 m. de profundidad.

Arbustos de hoja caduca y de hoja perenne

- Por debajo de 0,5 m. de altura, 0,3 m. de profundidad.
- Por encima de 0,5 m. de altura, 0,5 m de profundidad.

Árboles de hoja perenne

- Por debajo de 1,5 m. de altura, 0,2 m. más la altura de la base de tierra.
- Por encima de 1,5 m. de altura, 0,3 m. más la altura de la base de tierra.

Soltar el suelo de empaque tanto hacia las paredes como al fondo del hoyo de la planta hasta una profundidad de 150 milímetros antes de fijar la planta misma en el hoyo.

Fijación de las plantas

El Contratista no debe plantar hasta no contar con la inspección y aprobación del Supervisor. Las plantas del "stock" en espera de plantación que no cumplan las especificaciones, o que lleguen al lugar de la obra en condición insatisfactoria o que demuestre alguna señal de manipulación inapropiada serán rechazadas, se dispondrán Inmediatamente fuera del lugar de la obra y se reemplazarán con nuevas plantas

Preparar la mezcla de relleno utilizando cuatro (4) partes de tierra vegetal o suelo seleccionado y una (1) parte de musgo de pantano. Colocar esta mezcla en el fondo del hoyo. Fijar la planta de forma vertical y al mismo nivel ligeramente por debajo de la profundidad hasta la cual crecieron en el vivero o al momento de recolectarlas del campo Fijar las plantas como sigue:

Stock de plantas con raíces al descubierto

Colocar la planta de raíces limpias en el centro del hoyo con las raíces apropiadamente dispuestas en su posición natural. Recortar aquellas raíces dañadas o quebradas para asegurar un crecimiento sólido de la raíz. Acomodar la mezcla de relleno alrededor y por encima de las raíces y apisonar.

Stock de plantas con bases de tierra

Manipular y mover las plantas a través de los empaques de bases de tierra. Colocar las plantas en los hoyos preparados sobre mezcla de relleno apisonado Rellenar alrededor de la base de tierra hasta la mitad de la profundidad de la misma. Apisonarla y regarla profusamente con agua. Cortar el recubrimiento de la base de tierra y retirarlo deslizándolo por la mitad superior de la misma o bien soltarlo y doblarlo hacia afuera.

Stock de plantas crecido en recipientes

Retirar la planta del recipiente justo antes de plantar. Colocar las plantas en los hoyos preparados y sobre mezcla de relleno apisonado. Rellenar la parte restante de la planta con mezcla de relleno y apisonar.

Fertilización

Fertilizar usando cualquiera de los siguientes métodos:

- a. Mezclar el fertilizante en la tierra de relleno al momento de preparar esta última.
- b. Esparcir uniformemente el fertilizante 3!rededor de! área .del hoyo de plantas individuales o encima de los asientos de arbustos. Aplicar y mezclar el fertilizante en los 50 milímetros superiores de tierra de relleno.

Regado

Construir una fosa de agua de 100 milímetros de profundidad alrededor de los árboles y de 75 milímetros de profundidad alrededor de los arbustos. Hacer el diámetro de la fosa igual al del hoyo de la planta.

Regar las plantas durante e inmediatamente después de plantarlas y a lo largo del periodo de establecimiento de la planta. Saturar el suelo alrededor de cada planta en cada regada.

Periodo de establecimiento de la planta

El período de establecimiento de la planta es de un año contado a partir de la finalización de la plantación. Emplear en este tiempo todos los medios que sean necesarios para preservar las plantas deben tener una condición saludable de crecimiento. El cuidado durante este periodo comprende el regado, cultivo, podaje, reparación, ajuste de estacas y tirantes de sostenimiento y control de insectos y de enfermedades.

El Contratista será, responsable de la ejecución del cuidado de las áreas en que se ha efectuado la plantación hasta la fecha de la entrega de la obra al MTC.

Aceptación

El material de plantación (que incluye las plantas, el fertilizante, cubierta retenedora de humedad y suelo de cobertura superficial) será evaluado mediante inspección visual hecha por el supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de calidad del material de parte del proveedor.

Se hará una inspección del material de plantación 15 días antes del término del periodo de establecimiento de la planta para identificar aquellas plantas muertas, agonizantes o enfermas, para su remoción y reemplazo. Durante la siguiente estación de plantación remover y reemplazar todas aquellas plantas identificadas de acuerdo a esta sección. Una inspección final de todo el material de plantas dentro de los 15 días después de completar la plantación de reemplazo será la base para aceptación final.

Medición

El sistema de medición será por hectárea (HA) forestada.

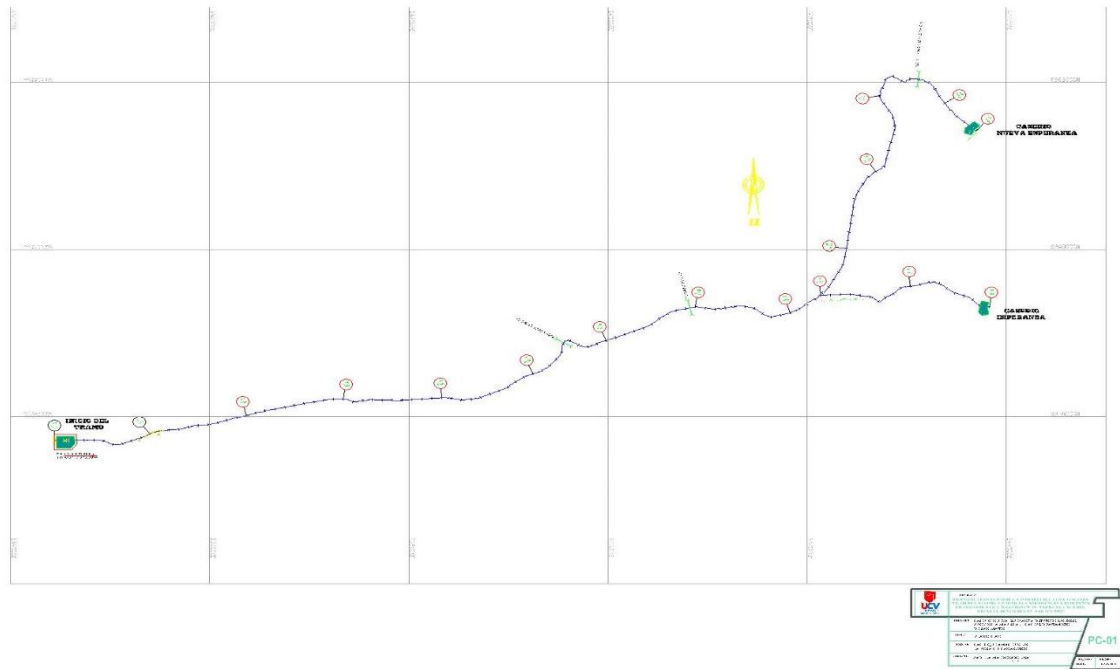
Pago

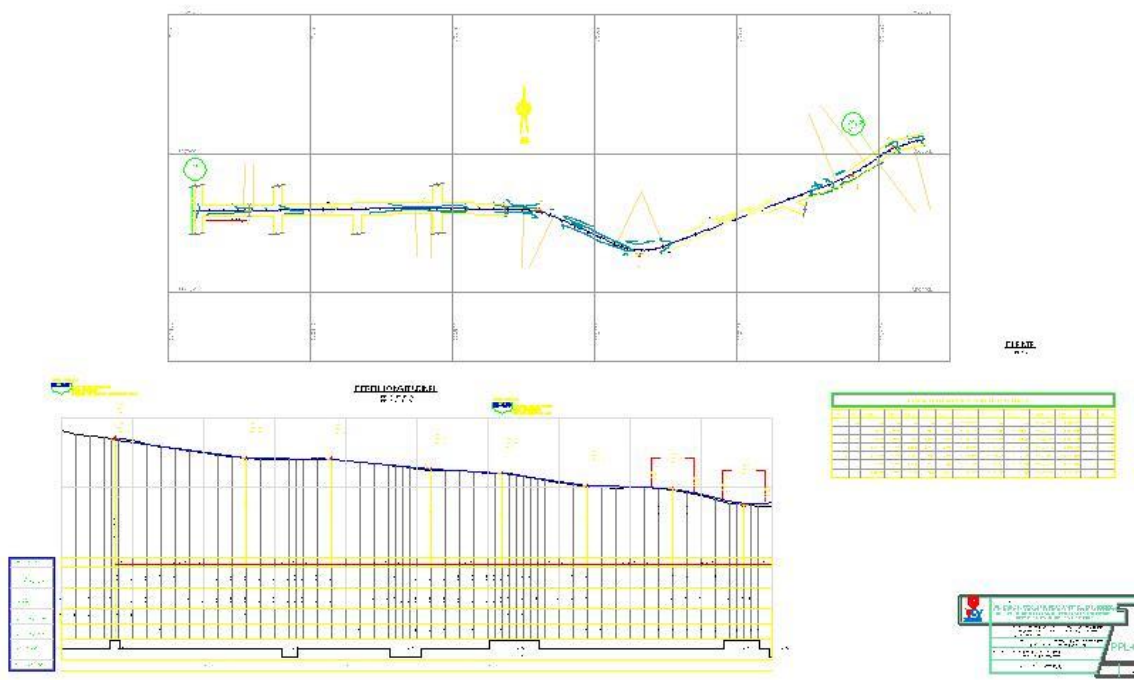
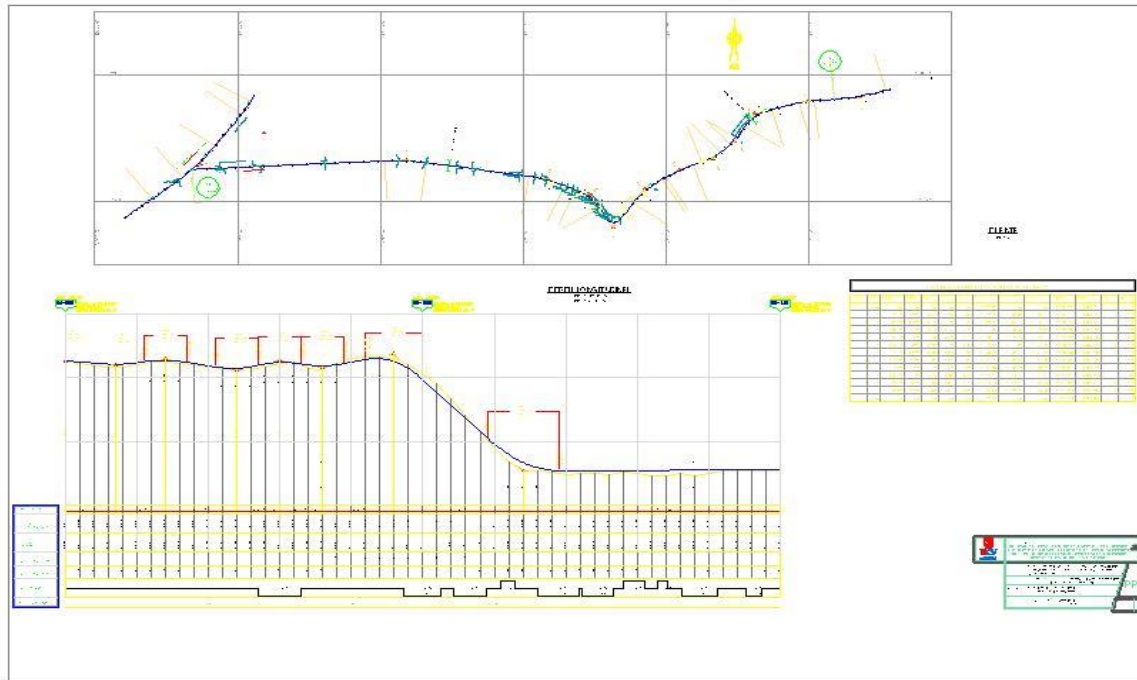
Las cantidades aceptadas, medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio de contrato por unidad de medida para la partida de pago tal como se consigne en el presupuesto oferta El pago de esta partida será compensación total por el trabajo prescrito en esta sección en el que se incluye la provisión de las plantas, fertilizantes, tierra vegetal, cubiertas retenedoras de humedad, riegos periódicos, transporte, período de establecimiento de la planta hasta la fecha de la entrega de obra y en general todo trabajo ejecutado a satisfacción del Supervisor Los pagos parciales por plantas serán hechos como sigue:

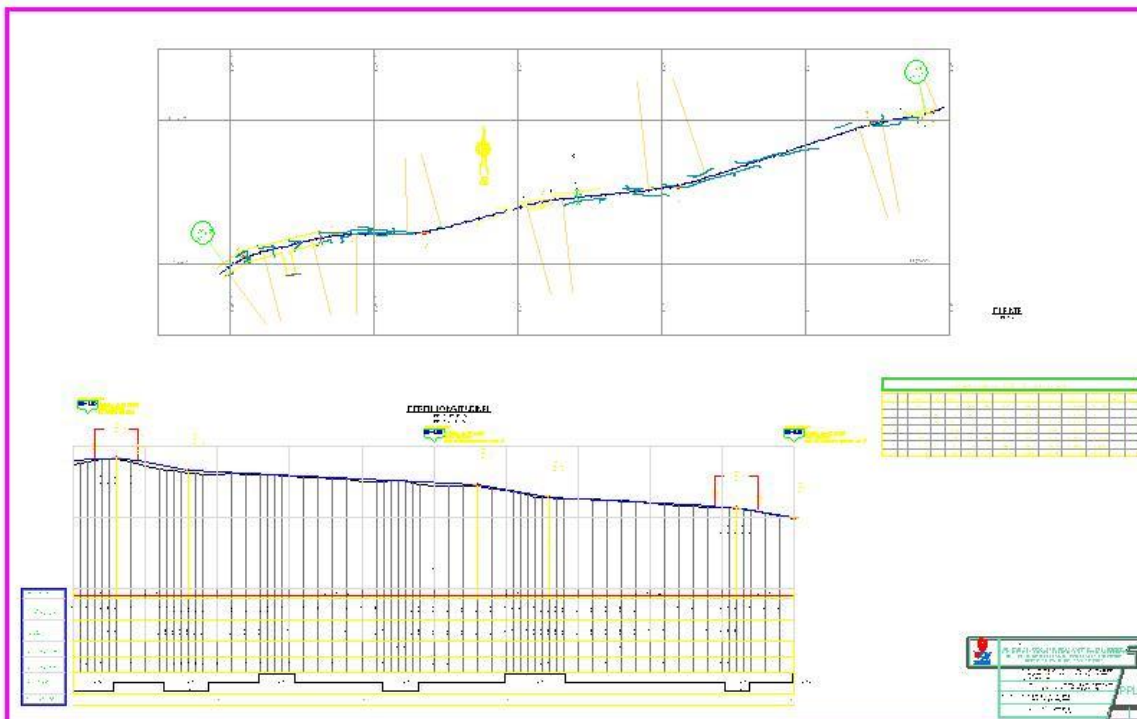
a. 70 % del precio oferta será pagado a continuación de la plantación inicial

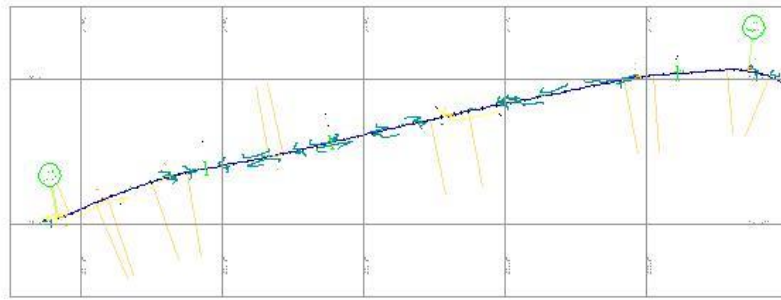
b. El 30 % restante del precio oferta será pagado en la última valorización de obra. Previa verificación de haber cumplido con lo estipulado en las presentes especificaciones.

- Planta y Perfil.

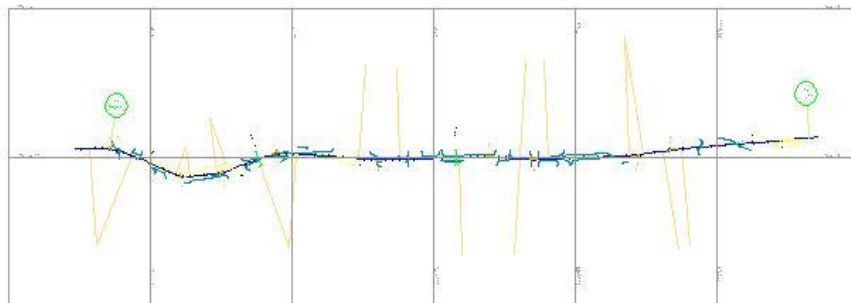
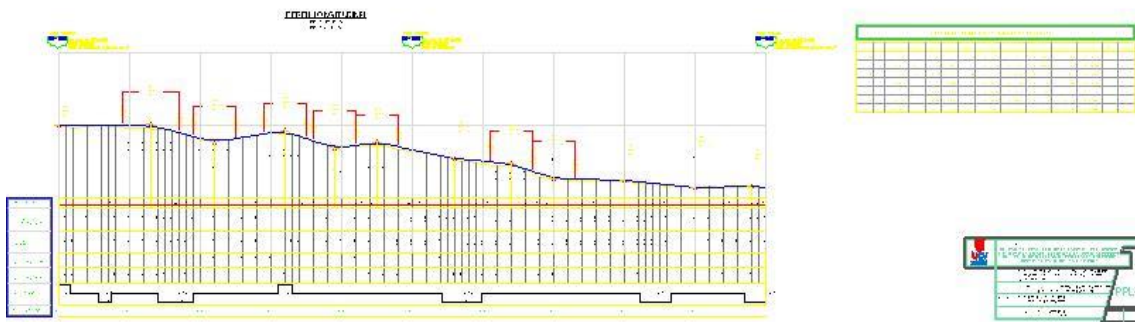




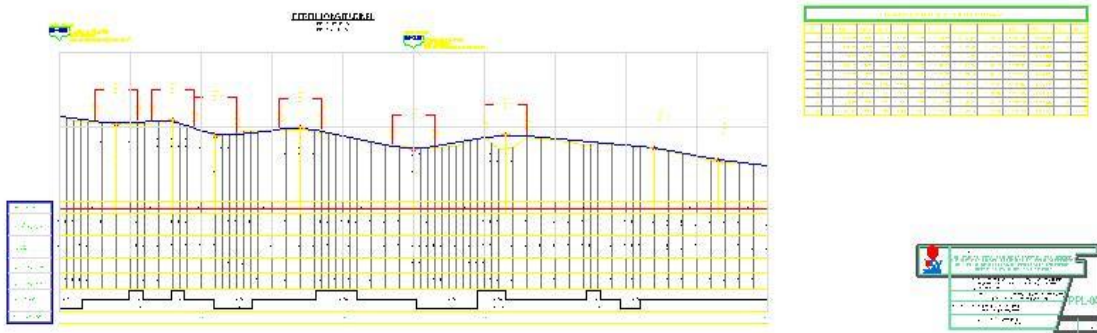


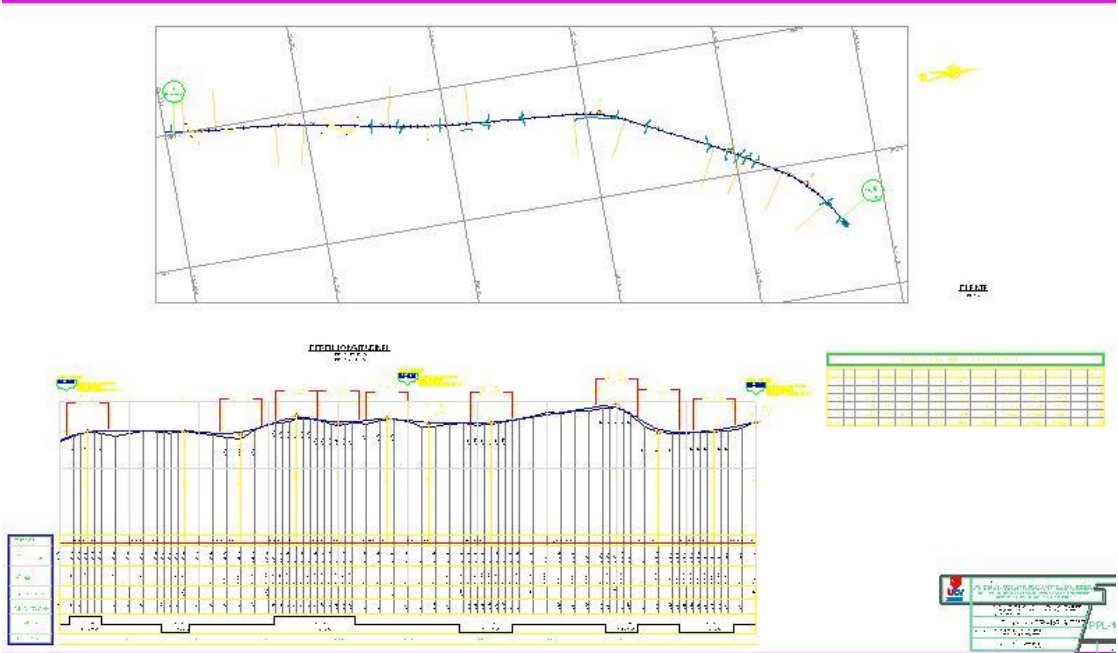
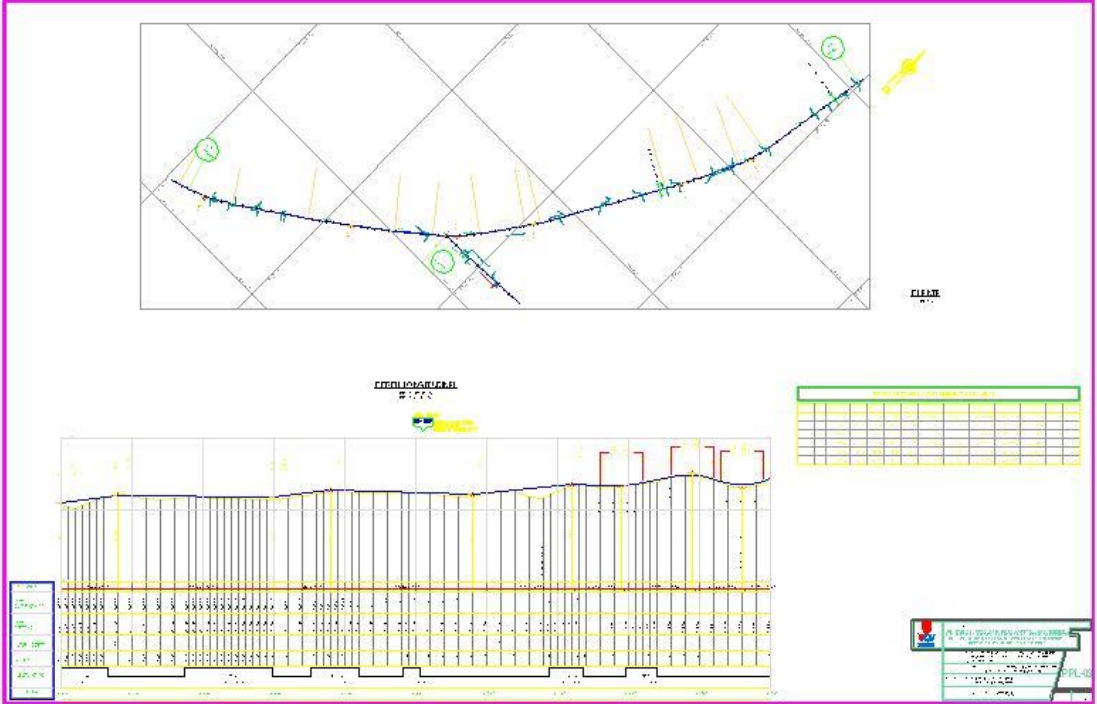


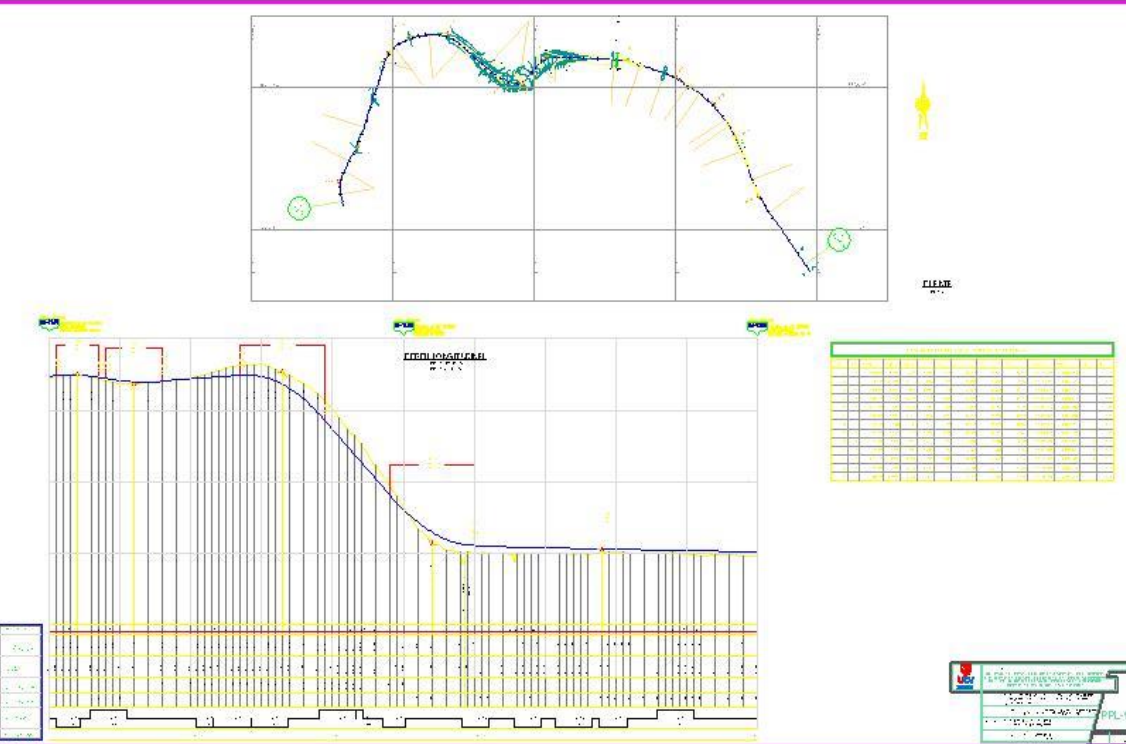
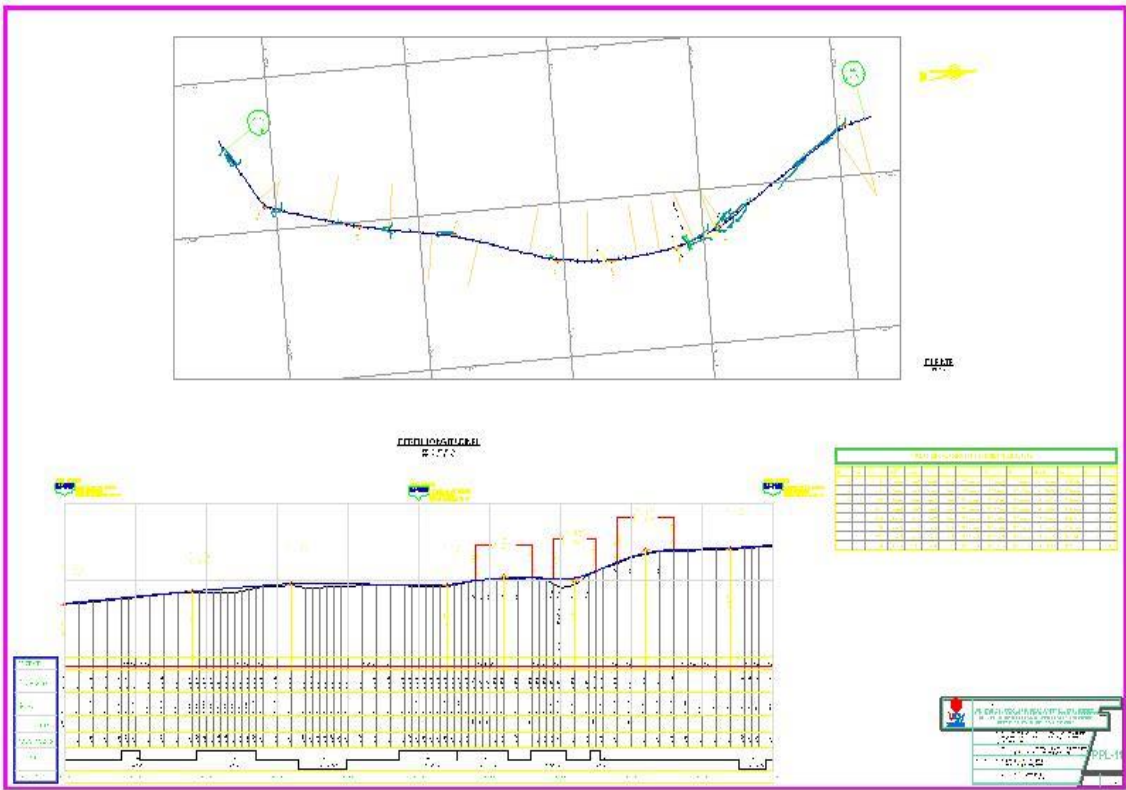
FILED

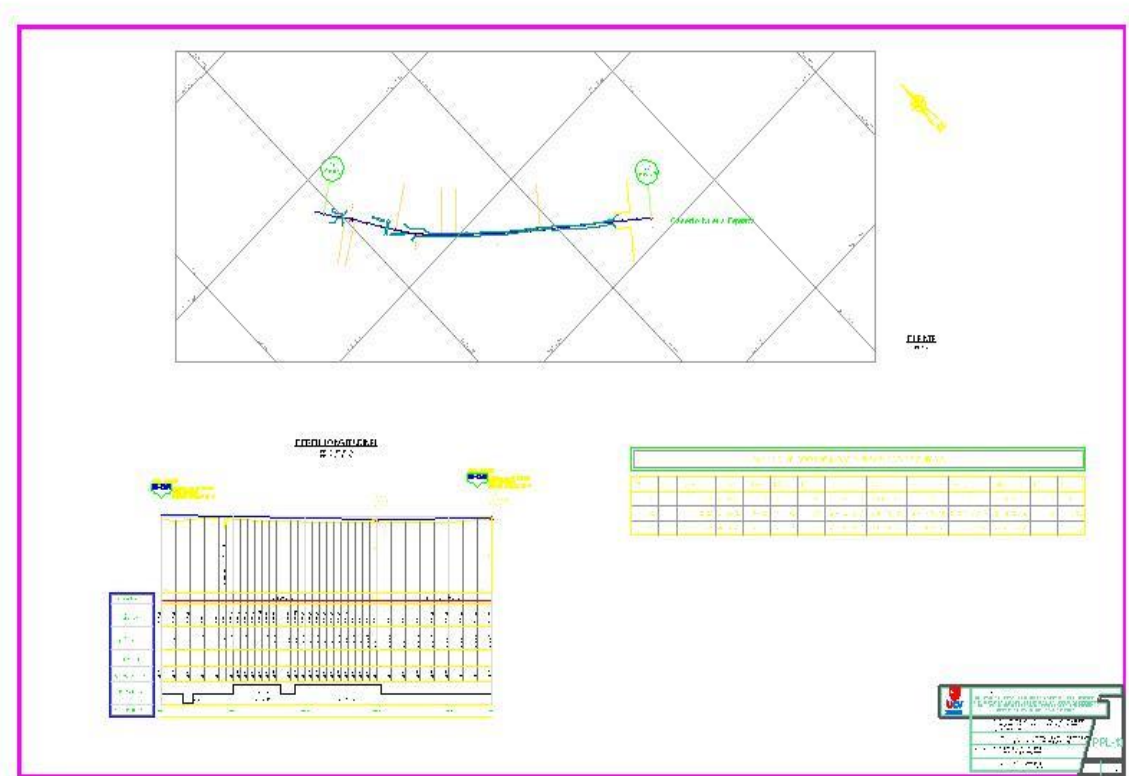


FILED

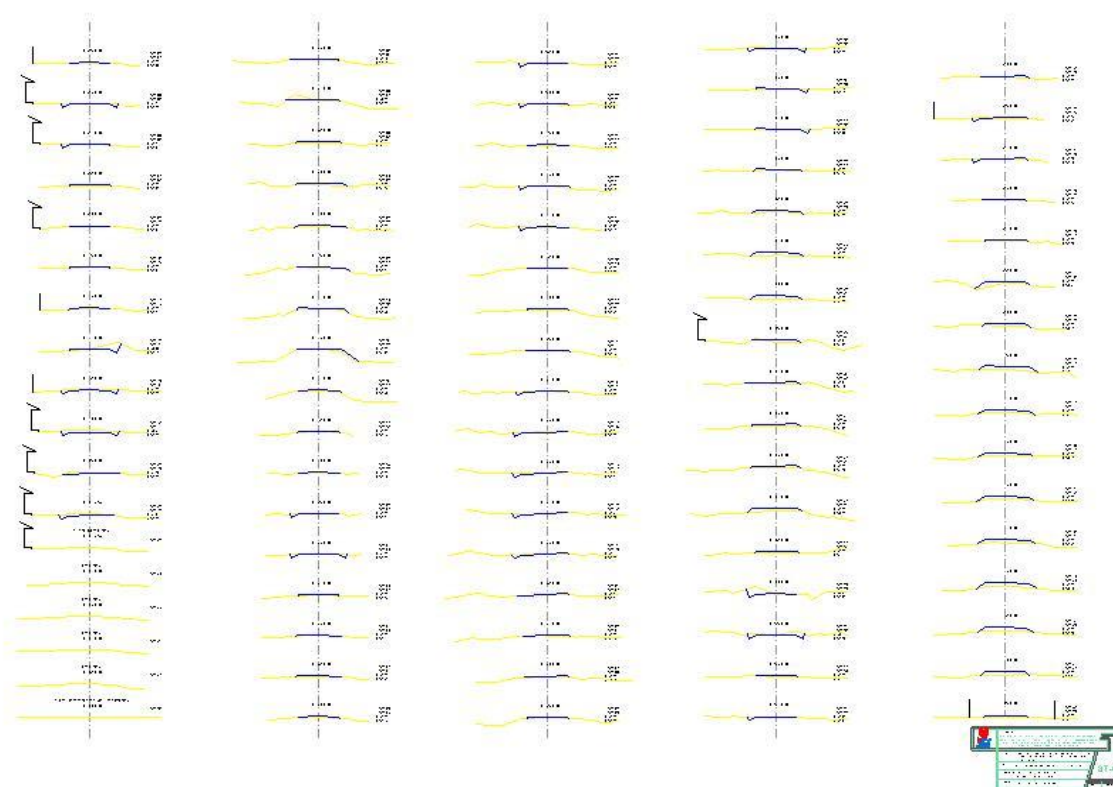


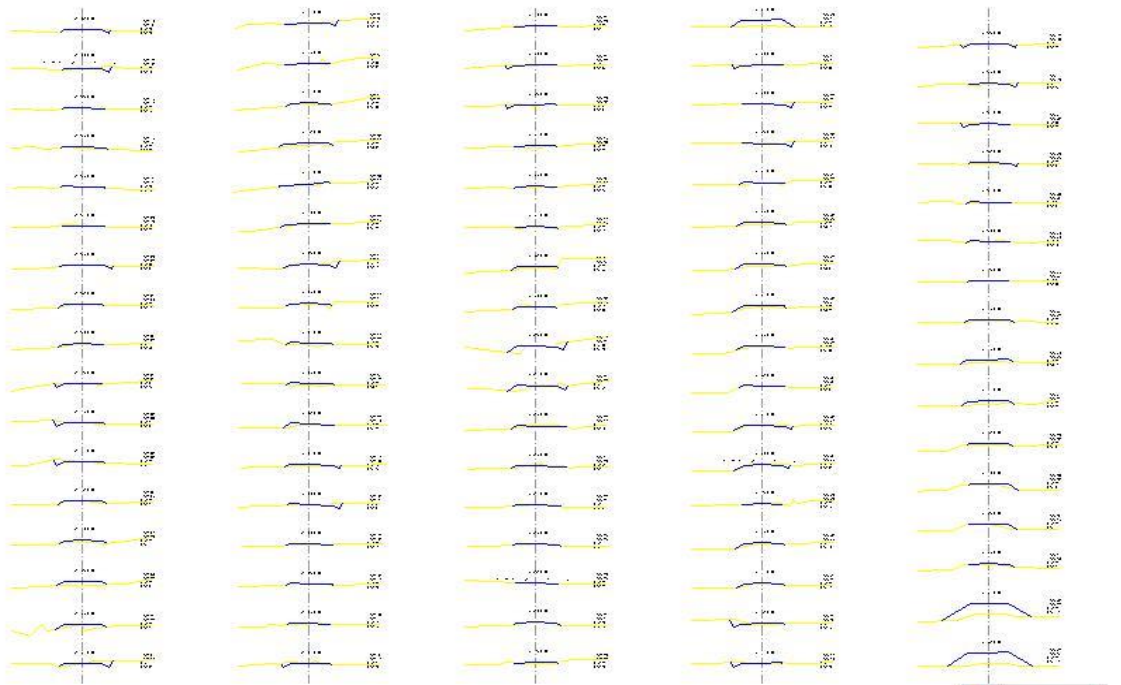
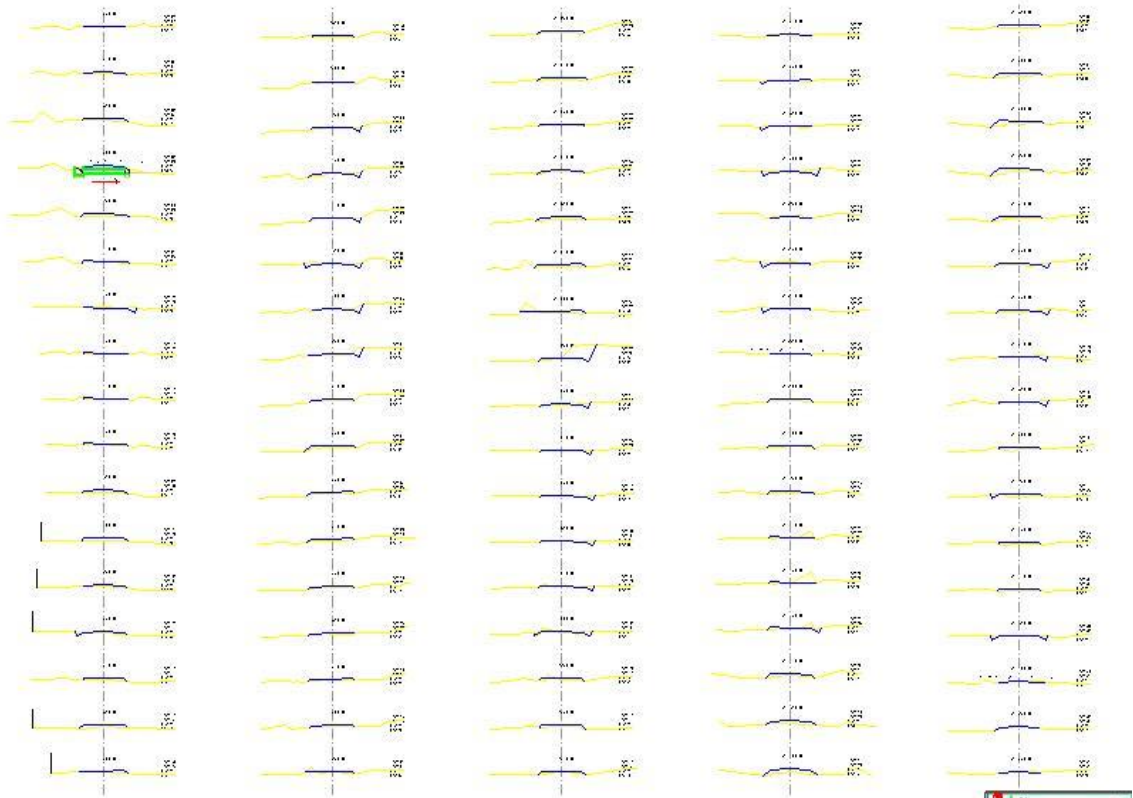


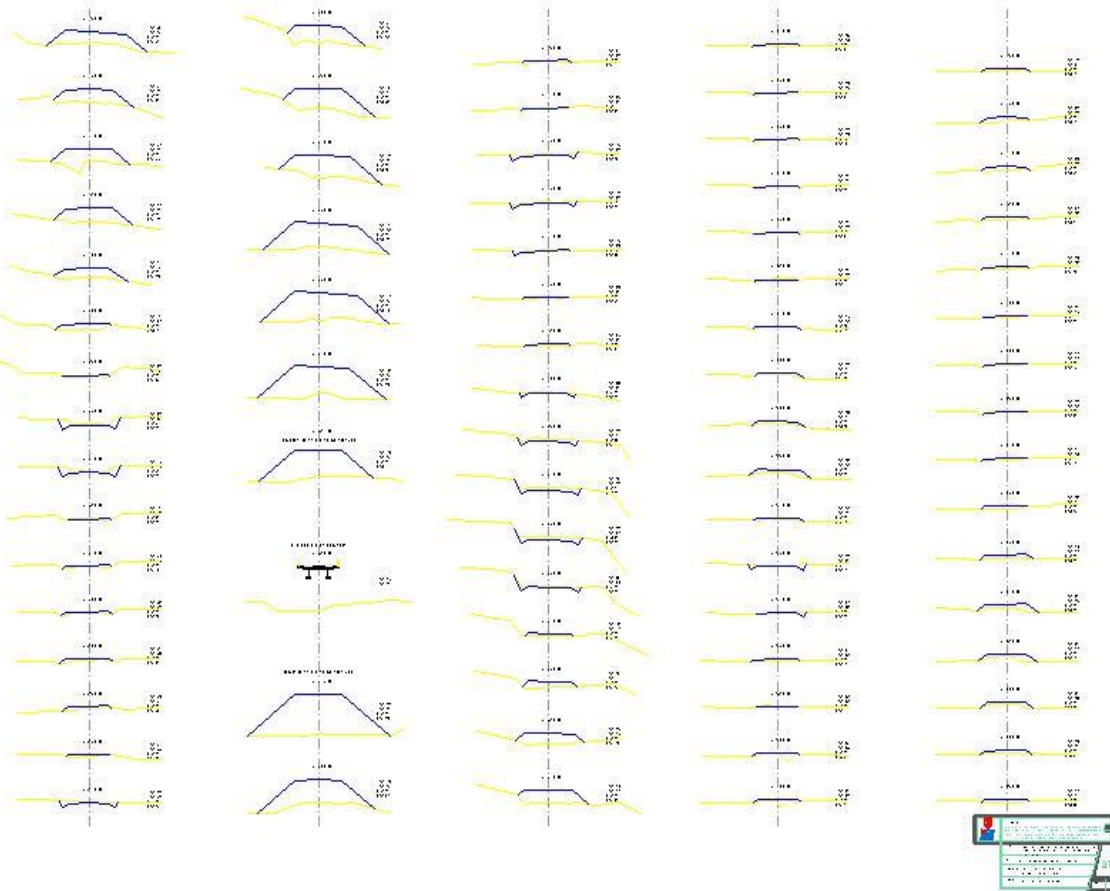
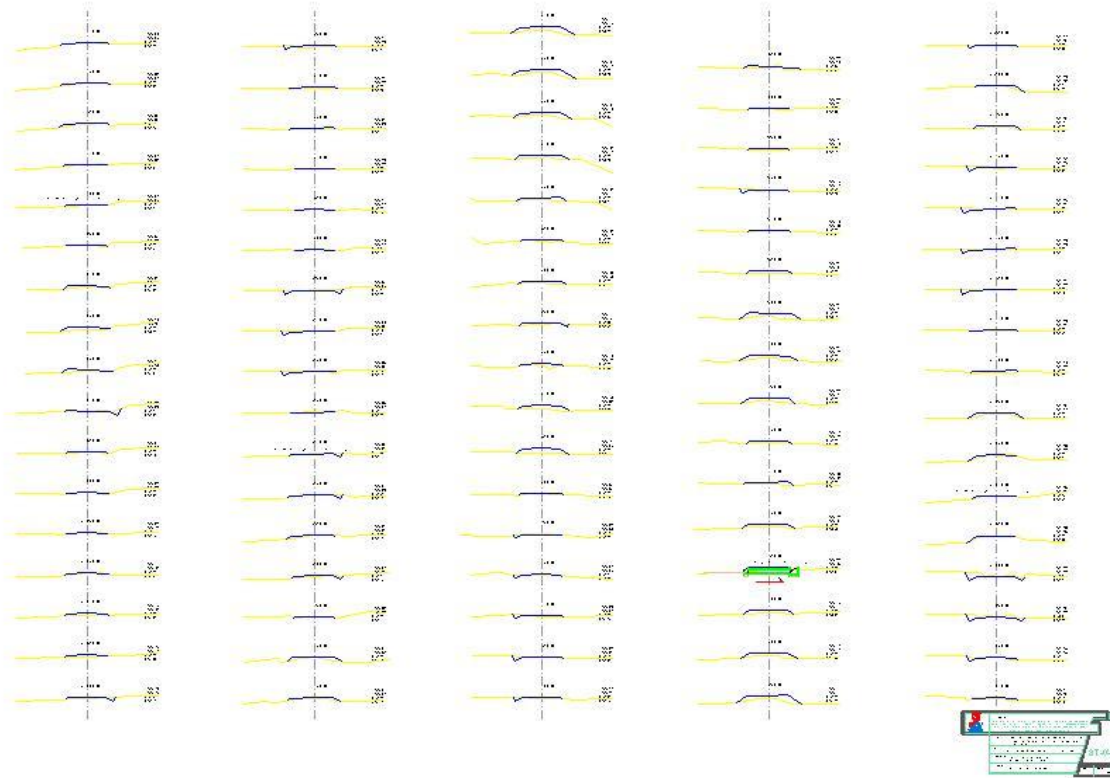


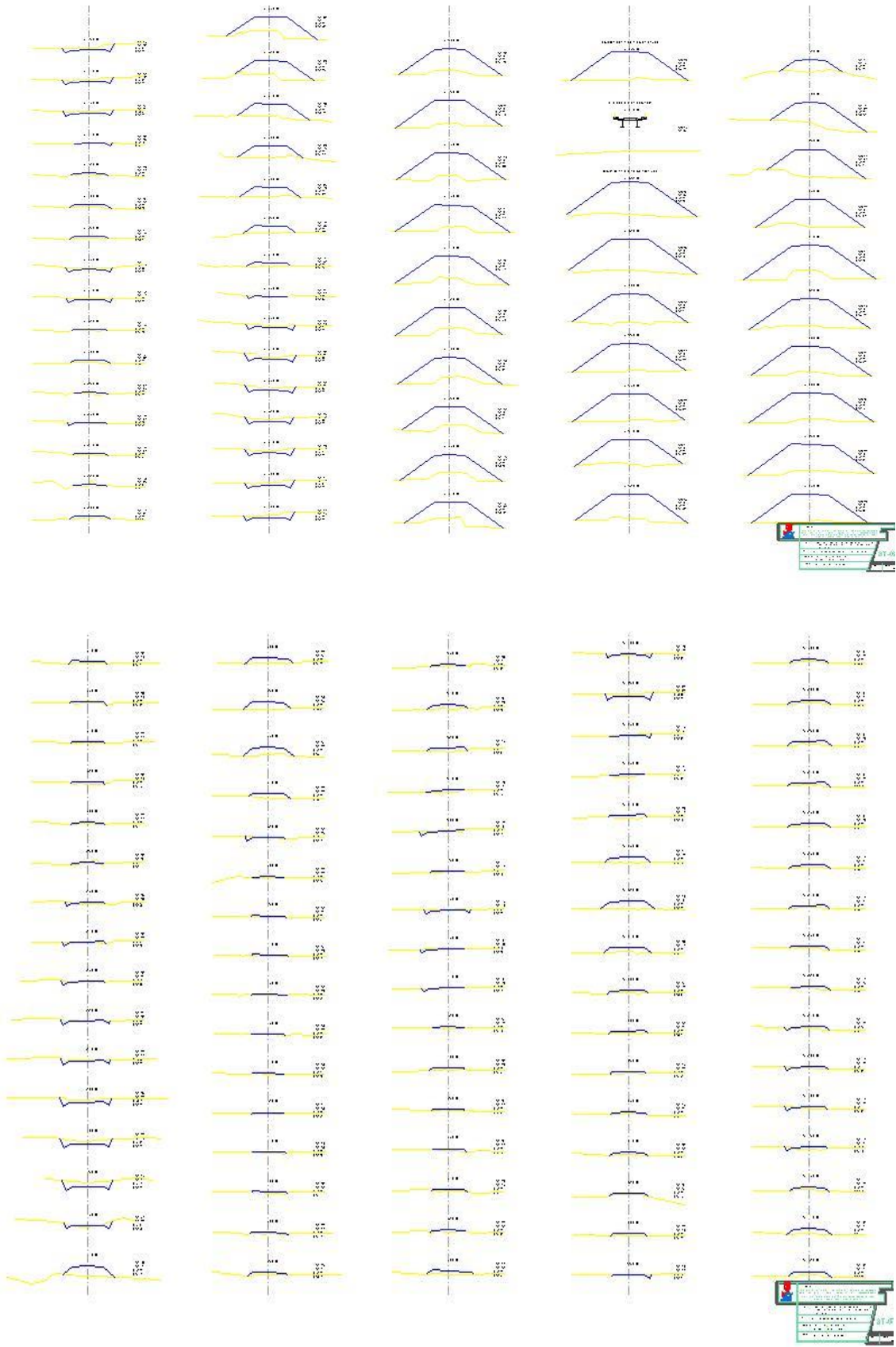


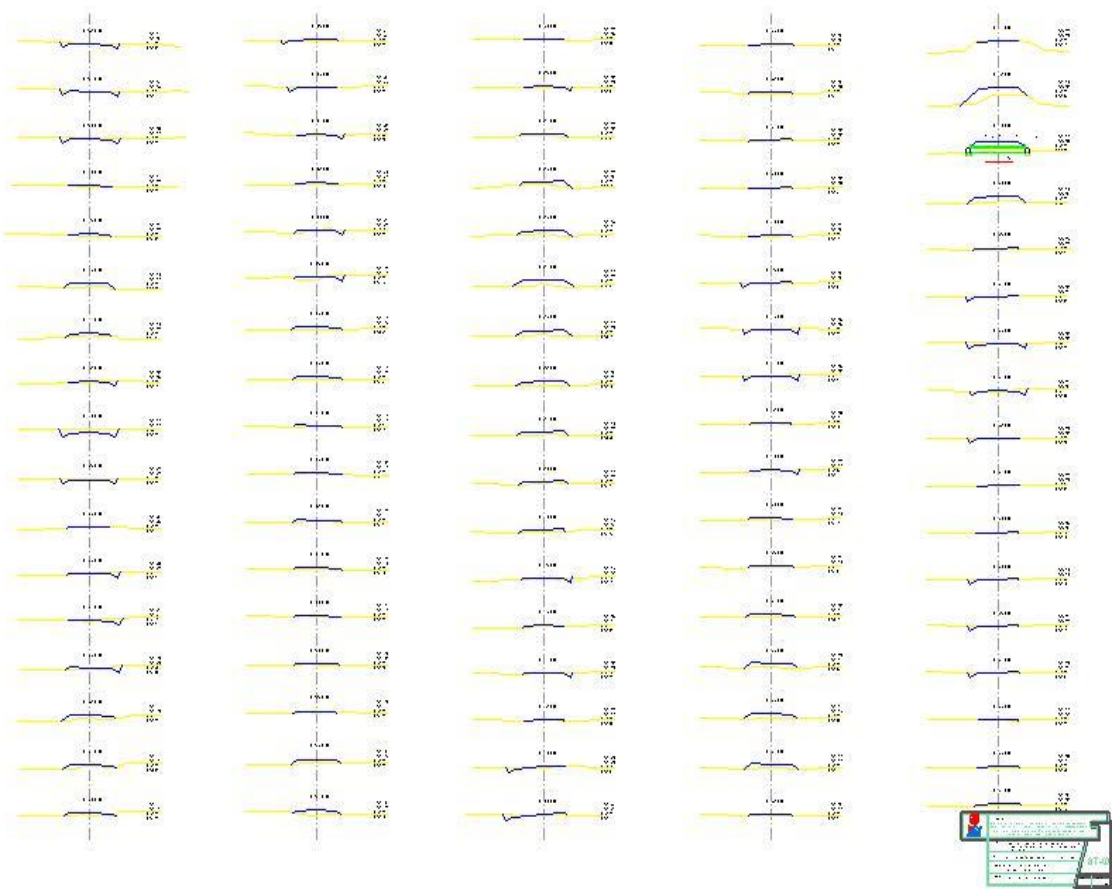
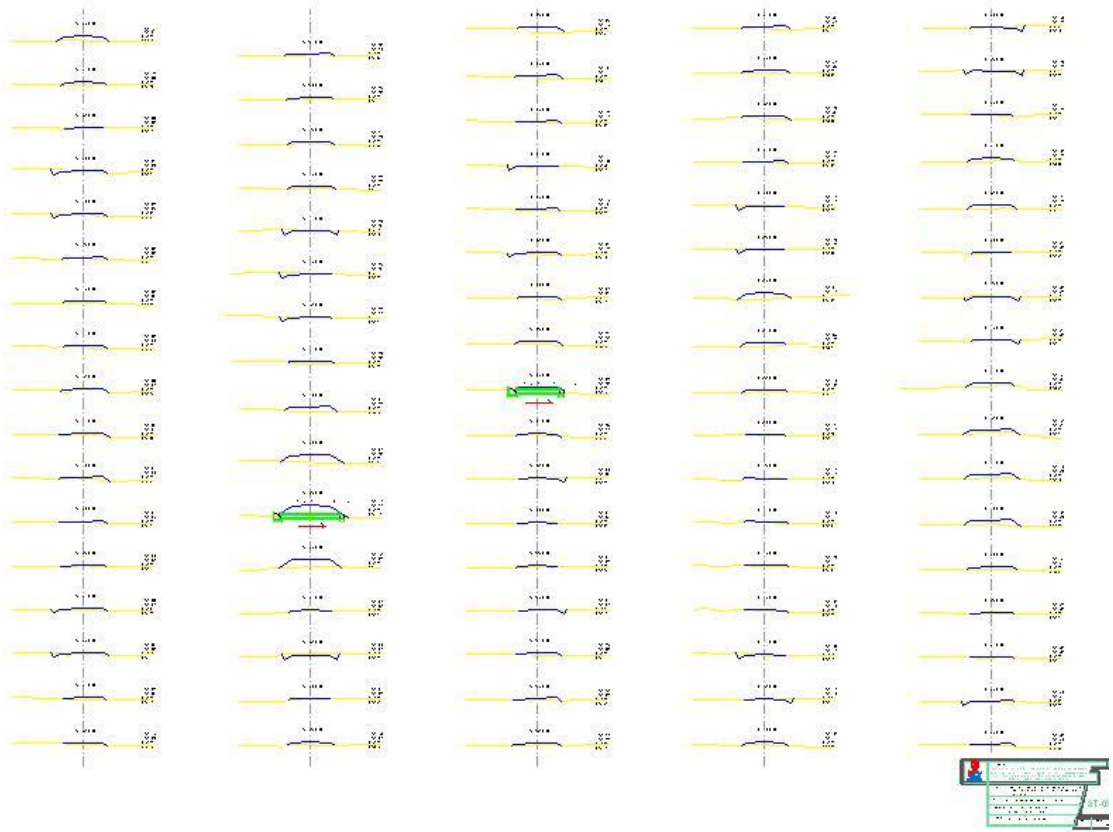
• Secciones.

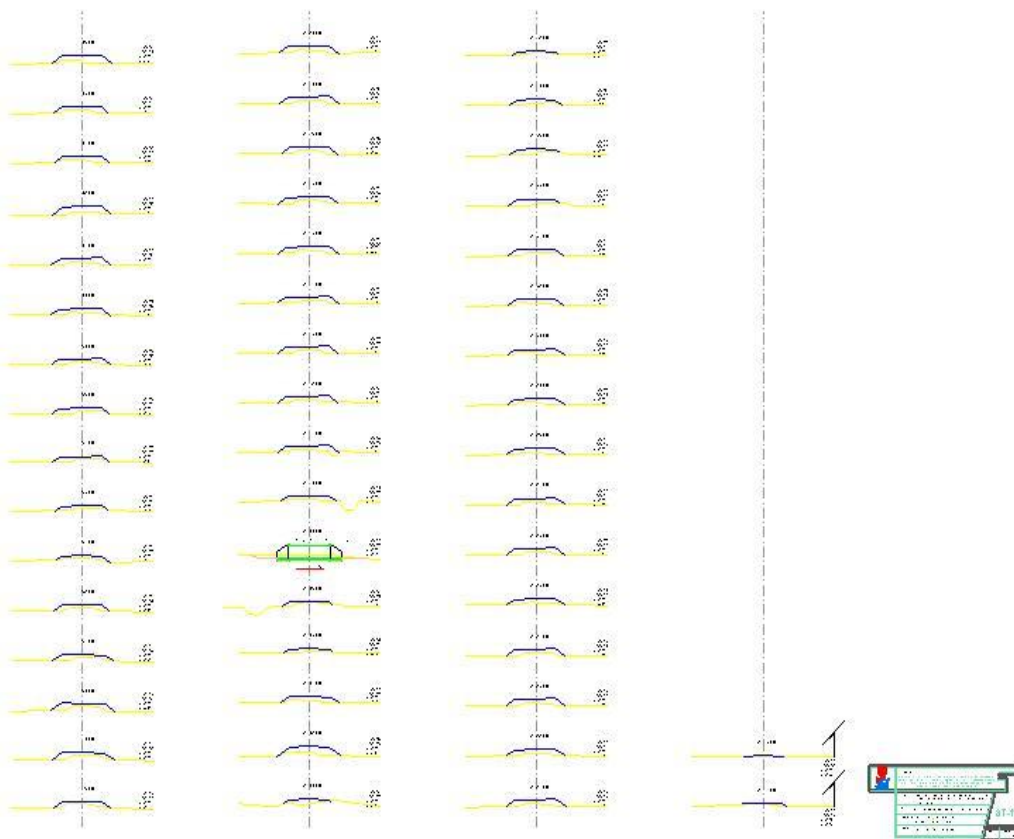
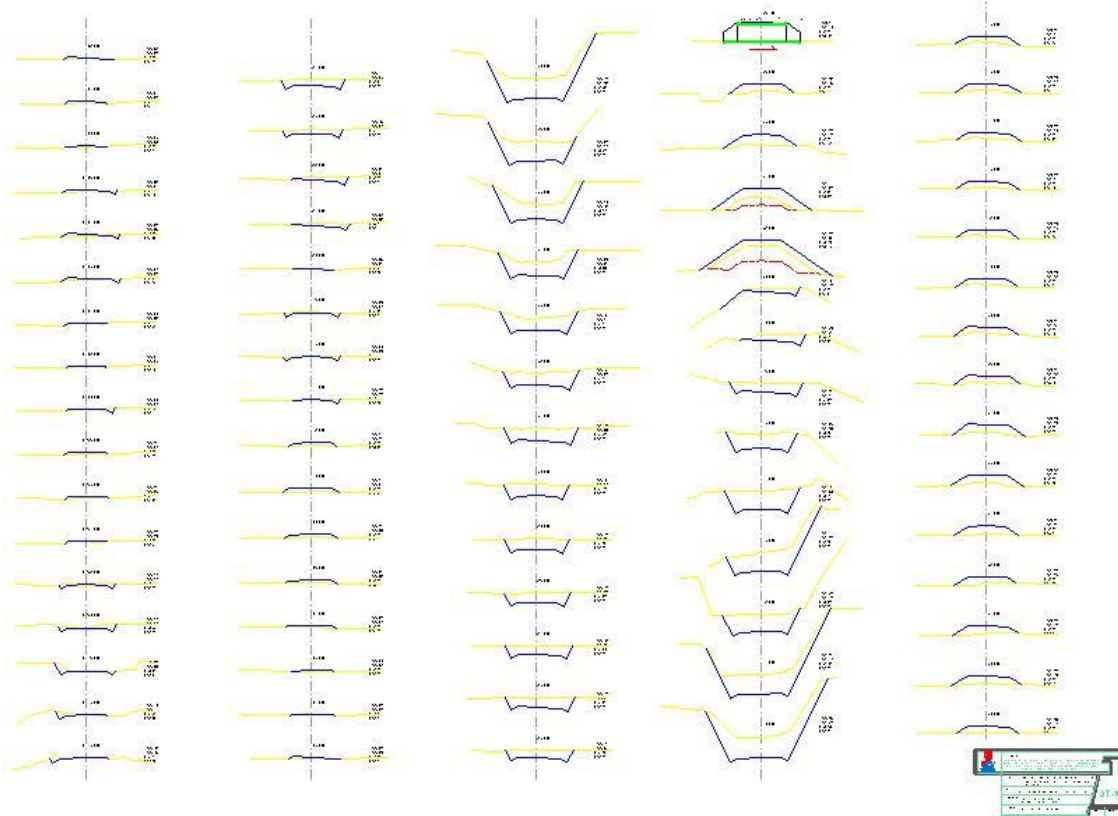


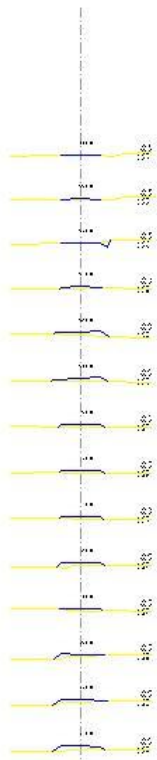
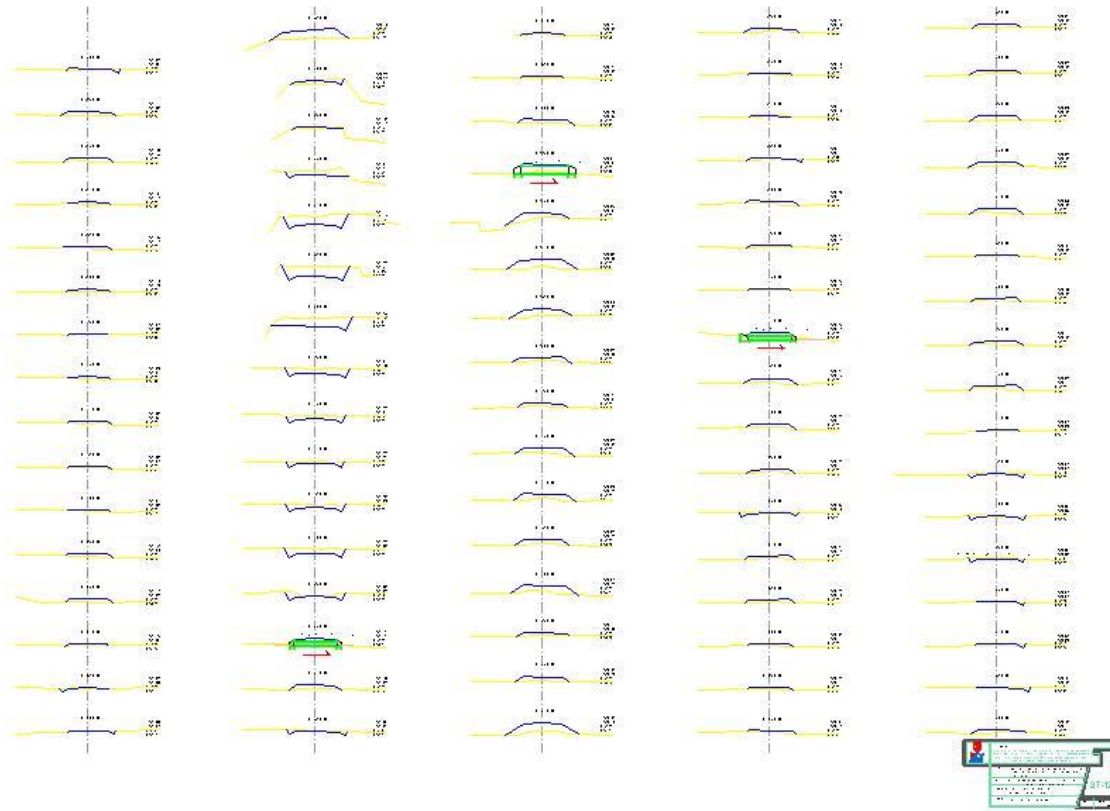




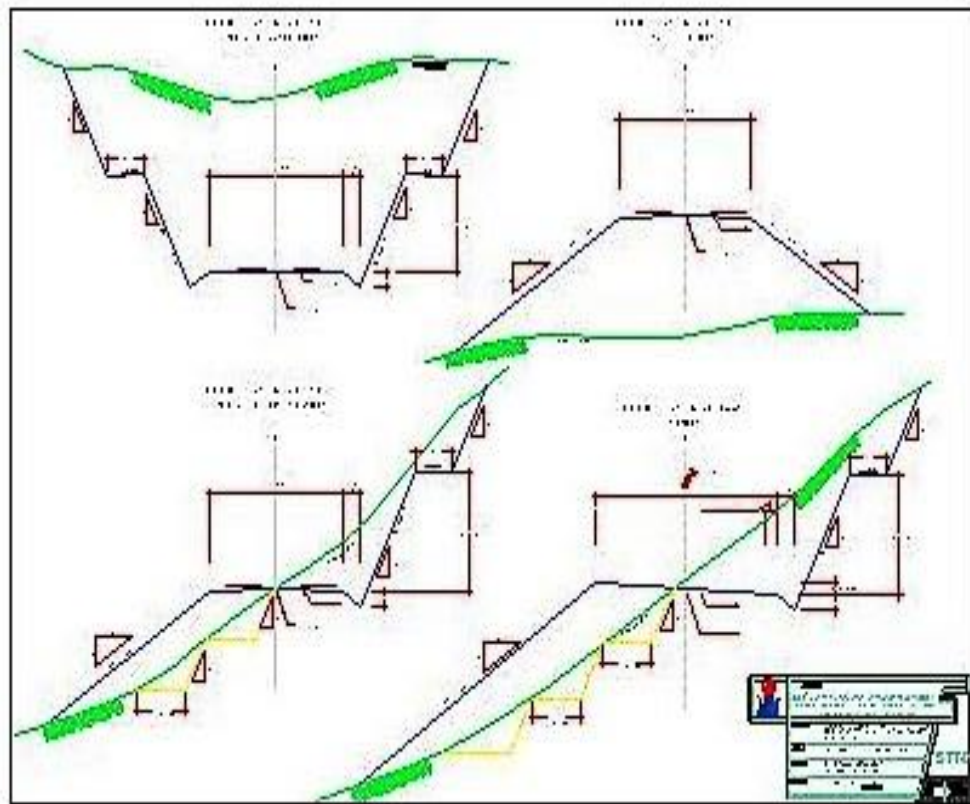




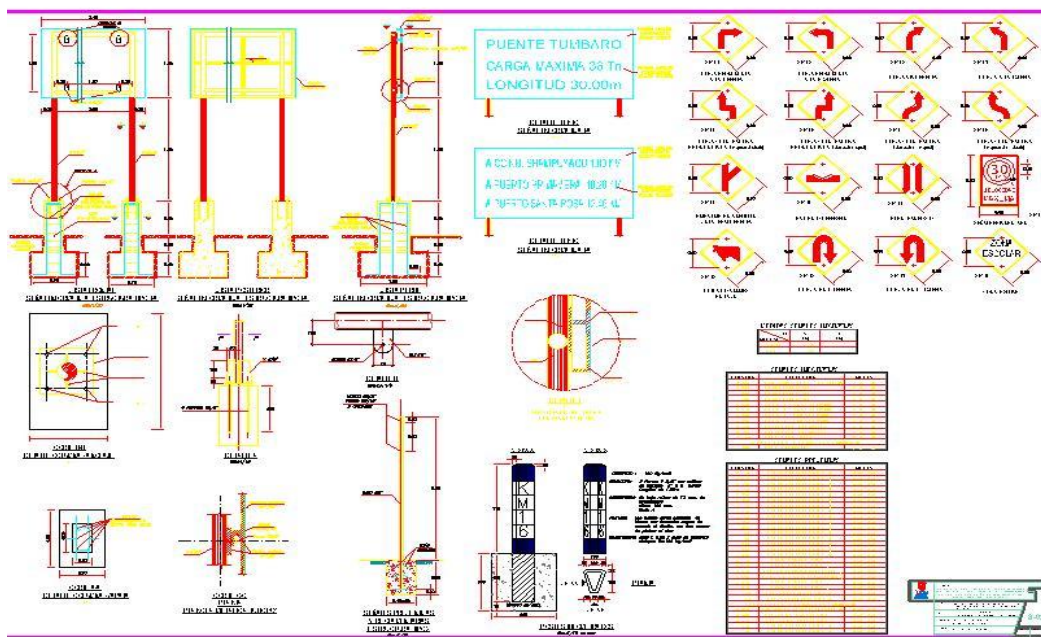




- Secciones típicas.



- Señalización.



- Presupuesto.

Presupuesto Referencial de Obra				
Proyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018			
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
Lugar	NUEVA ESPERANZA - HUICUNGO - MARISCAL CACERES - SAN MARTIN		Costo al	31/07/2019
SUB PRESUPUESTOS			COSTO	
F_01	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL		1,955,845.58	
F_02	CONSTRUCCION PUENTE ESPERANZA		767,903.21	
	COSTO DIRECTO		2,723,748.79	
	GASTOS GENERALES (12.2881%)		334,490.00	
	COSTO TOTAL DE OBRA		3,058,238.79	
SON : TRES MILLONES CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO Y 79/100 NUEVOS SOLES				

Presupuesto						
Proyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018					
Subproyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL					
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					
Lugar	NUEVA ESPERANZA - HUICUNGO - MARISCAL CACERES - SAN MARTIN				Costo al	31/07/20019
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Subtotal
01.00	OBRAS PROVISIONALES					14,278.93
01.01	CAMPAMENTO	glb	1.00	12,566.59	12,566.59	
01.02	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m.	und	1.00	1,712.34	1,712.34	
02.00	TRABAJOS PRELIMINARES					41,020.84
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	21,277.16	21,277.16	
02.02	LIMPIEZA Y DESFORESTACION A MAQUINA	Ha	1.08	1,542.46	1,665.86	
02.03	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m2	98,700.00	0.11	10,857.00	
02.04	DESIVIO PROVISIONAL DE CURSOS DE AGUA	glb	1.00	4,135.90	4,135.90	
02.05	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	glb	1.00	3,084.92	3,084.92	
03.00	EXPLANACIONES					1,051,042.54
03.01	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN TIERRA SUELTA	m3	11,904.24	4.67	55,592.80	
03.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	1,303.57	5.73	7,469.46	
03.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL EXCEDENTE D	m3	6,568.04	10.35	67,979.21	
03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CANTERA	m3	51,656.30	17.02	879,190.23	
03.05	PERFILADO Y COMPACTADO DE PLATAFORMA EN ZONA DE CORTE	m2	6,418.88	1.11	7,124.96	
03.06	ESCARIFICADO DE CAPA DE RODADURA EXISTENTE	m2	71,672.10	0.47	33,685.89	
04.00	PAVIMENTO					441,413.10
04.01	AFIRMADO GRANULAR E=0.22 m	m2	56,070.00	6.43	360,530.10	
04.02	AFIRMADO GRANULAR E=0.32 m	m2	8,550.00	9.46	80,883.00	
05.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					122,202.78
05.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS A MANO	m3	315.38	18.74	5,910.22	
05.02	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	199.13	32.44	6,459.78	
05.03	CONCRETO F'C=210 kg/cm2 REFORZADO	m3	54.00	421.14	22,741.56	
05.04	CONCRETO F'C=210 kg/cm2	m3	78.22	353.92	27,683.62	
05.05	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3	14.86	335.42	4,984.34	
05.06	CONCRETO fc = 100 Kg/cm2	m3	6.08	265.00	1,611.20	
05.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA e=0.20 m	m2	116.10	95.62	11,101.48	
05.08	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	594.92	32.14	19,120.73	
05.09	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/CM2	kg	5,340.39	4.23	22,589.85	
06.00	PUENTE YANAYACU					212,600.69
06.01	OBRAS PRELIMINARES				5,193.78	
06.01.01	OBRAS DE DESVIO Y ENCAUZAMIENTO	m3	642.00	8.09	5,193.78	
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				27,029.78	
06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE MAT. SUELTO BAJO AGUA	m3	22.62	30.07	680.18	
06.02.02	EXCAVACION DE MAT. SUELTO BAJO AGUA C/MAQUINA	m3	230.36	7.87	1,812.93	
06.02.03	EXCAVACION DE MAT. SUELTO EN SECO C/MAQUINA	m3	106.07	6.24	661.88	
06.02.04	RELLENO S/COMPACT B/AGUA C/MAT. SELECC.	m3	185.10	45.35	8,394.29	
06.02.05	RELLENO COMPACTADO CON . MAT. PROP. EN SECO	m3	459.13	32.44	14,894.18	
06.02.06	ELIMINACION DE DESMONTE	m3	126.91	4.62	586.32	
06.03	FALSO PUENTE				3,633.56	
06.03.01	FALSO PUENTE	m	9.50	382.48	3,633.56	
06.04	ESTRIBOS				114,327.25	
06.04.01	CONCRETO FC=100 Kg/cm2	m3	6.75	303.57	2,049.10	
06.04.02	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 P/ESTRIBOS (BAJO AGUA)	m3	78.24	381.99	29,886.90	
06.04.03	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 P/ESTRIBOS	m3	48.48	344.98	16,724.63	
06.04.04	ENCOFRADO DE CIMENTACIONES	m2	38.40	44.45	1,706.88	
06.04.05	ENCOFRADO DE ELEVACIONES CARAVISTA	m2	603.34	35.13	21,195.33	
06.04.06	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	9,357.64	4.57	42,764.41	
06.05	LOSA Y VIGAS				25,035.82	
06.05.01	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 P/LOSAS Y VIGAS	m3	19.10	367.11	7,011.80	
06.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOF DE VIGAS Y DIAFRAGMAS	m2	114.71	33.46	3,838.20	
06.05.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/CM2 PARA LOSA VIGAS Y VE	kg	3,216.74	4.41	14,185.82	
06.06	LOSA DE APROXIMACION				8,927.55	
06.06.01	EXCAVACION A MANO	m3	16.10	18.74	301.71	
06.06.02	CONCRETO F'C=210 kg/cm2	m3	16.10	353.92	5,698.11	
06.06.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	640.64	4.57	2,927.72	
06.07	VARIOS				28,452.94	
06.07.01	APOYO DE NEOPRENO MOVIL	und	2.00	247.51	495.02	
06.07.02	APOYO DE NEOPRENO FIJO	und	2.00	283.22	566.44	
06.07.03	TAPAJUNTA METALICO	und	2.00	2,506.67	5,013.34	
06.07.04	BARANDAS METALICAS	m	21.00	649.01	13,629.21	
06.07.05	TUBERIA DIAMETRO 3" PVC SAP	und	6.00	3.65	21.90	
06.07.06	GUARDAVIA	m	30.48	286.32	8,727.03	
07.00	SEÑALIZACION					44,735.78
07.01	HITOS KILOMETRICOS	und	15.00	91.37	1,370.55	
07.02	SEÑALES INFORMATIVAS	und	9.00	3,589.97	32,309.73	
07.03	SEÑALES PREVENTIVAS	und	25.00	442.22	11,055.50	
08.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					28,550.92
08.01	CHARLA DE EDUCACION AMBIENTAL	chla	2.00	234.44	468.88	
08.02	CAPACITACION EN MANTENIMIENTO VIAL PREVENTIVO	und	2.00	234.44	468.88	
08.03	LETREROS INFORMATIVOS	und	12.00	257.96	3,095.52	
08.04	LIMPIEZA Y RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS	m2	200.00	0.66	132.00	
08.05	ADECUACION DE CANTERAS	Ha	1.50	7,712.30	11,568.45	
08.06	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	Ha	0.50	7,712.30	3,856.15	
08.07	REVEGETACION DE TALUDES	Ha	1.00	8,961.04	8,961.04	
COSTO DIRECTO						1,955,845.58
GASTOS GENERALES (12.2805 %)						240,187.64
TOTAL PRESUPUESTO						2,196,033.22

SON : DOS MILLONES CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL TREINTA Y TRES Y 22/100 NUEVOS SOLES

Precios y cantidades de recursos requeridos							
Proyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018						
Subproyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL						
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
Lugar	NUEVA ESPERANZA - HUICUNGO - MARISCAL CACERES - SAN MARTIN					Costo al	31/07/20019
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Sub Total S/.	
01.00	MANO DE OBRA					202,435.18	
01.01	CAPACITADOR AMBIENTAL	hh	16.0000	12.36	197.76		
01.02	OFICIAL	hh	4,604.3989	8.81	40,564.75		
01.03	OPERARIO	hh	2,375.5013	9.89	23,493.71		
01.04	PEON	hh	17,297.0555	7.96	137,684.56		
01.05	TECNICO FORESTAL	hh	40.0000	12.36	494.40		
02.00	MATERIALES					278,969.76	
02.01	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	19,959.4320	3.25	64,868.15		
02.02	ADITIVO PLASTIFICANTE ACELERANTE	gln	208.1800	16.75	3,487.02		
02.03	AGUA	m3	33.7299	10.50	354.16		
02.04	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	723.2850	4.50	3,254.78		
02.05	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	389.5654	4.50	1,753.04		
02.06	ARENA GRUESA	m3	166.0553	60.00	9,963.32		
02.07	BARANDA METALICA INCLUYE PINTURA	m	21.0000	630.00	13,230.00		
02.08	CALAMINA DE 11 CANALES	und	114.0000	15.50	1,767.00		
02.09	CALAMINA GALVANIZADA PLANA 1.20m x 2.40 m	pln	6.0000	85.00	510.00		
02.10	CAPTAFAROS	und	15.9990	27.49	439.81		
02.11	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	3,055.2879	18.50	56,522.83		
02.12	CERRAJERIA	glb	1.0000	250.00	250.00		
02.13	CLAVOS	kg	206.7900	4.50	930.56		
02.14	CLAVOS 3"	kg	82.2107	4.50	369.95		
02.15	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	6.0000	7.00	42.00		
02.16	COMPUTADORA PORTATIL	he	16.0000	5.00	80.00		
02.17	CURADOR P/CONCRETO	gl	13.5160	16.75	226.39		
02.18	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	gl	4.5884	25.00	114.71		
02.19	FIBRA DE ACERO Ø 1.00 MM X 50 MM	kg	1,350.0000	2.85	3,847.50		
02.20	GUARDAVIAS L = 3.81 m, e=2.5 mm.	und	8.0010	292.38	2,339.33		
02.21	HORMIGON ZARANDEADO	m3	24.2256	60.00	1,453.54		
02.22	INSUMOS	gl	1.0000	500.00	500.00		
02.23	LACA DESMOLDEADORA	gl	48.2672	25.00	1,206.68		
02.24	LETRERO INFORMATIVO	und	12.0000	250.00	3,000.00		
02.25	LUJA PARA METAL	plg	15.2400	2.50	38.10		
02.26	MADERA ROLLIZA	p2	1,140.0000	1.80	2,052.00		
02.27	MADERA TORNILLO	p2	8,967.2961	2.50	22,418.24		
02.28	MATERIAL DIDACTICO (FOLLETOS, PLANOS, ETC)	glb	2.0000	60.00	120.00		
02.29	MATERIAL DIDACTICO (FOLLETOS, TRIPTICOS, ROTAFOLIOS, E	glb	2.0000	60.00	120.00		
02.30	MATERIAL SELECCIONADO	m3	231.3750	22.00	5,090.25		
02.31	NEOPRENE 50 SHORE DE 0.30 X 0.25 X 0.025 m	und	4.0000	140.00	560.00		
02.32	PIEDRA SELECCIONADA	m3	22.6395	60.00	1,358.37		
02.33	PIEDRA ZARANDEADA DE 1/2" A 1"	m3	247.0594	80.00	19,764.75		
02.34	PINTURA ESMALTE	gl	3.8288	35.00	134.01		
02.35	PINTURA METAL PRIMER	gl	1.8288	25.00	45.72		
02.36	PINTURA SCOTCHLITE AMARILLA	gl	2.1336	38.00	81.08		
02.37	PLANCHA DE ACERO 400x350x16mm	und	4.0000	84.40	337.60		
02.38	PLANTONES	und	20,000.0000	0.30	6,000.00		
02.39	POSTE METALICO DE 1.20 m, e=6.00 mm, INCLUYE PERNOS Y	und	20.0010	158.68	3,173.76		
02.40	PROYECTOR MULTIMEDIA	he	16.0000	10.00	160.00		
02.41	ROCA FOSFORICA	sac	40.0000	10.00	400.00		
02.42	SEMILLAS	kg	4.0000	60.00	240.00		
02.43	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	und	9.0000	3,000.00	27,000.00		
02.44	SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA	und	25.0000	350.00	8,750.00		
02.45	TAPAJUNTA METALICO	und	2.0000	2,400.00	4,800.00		
02.46	TERMINAL DE FIN	und	3.9990	67.00	267.93		
02.47	TERMINAL DE INICIO	und	3.9990	119.00	475.88		
02.48	THINER STANDAR	gl	7.6200	18.00	137.16		
02.49	TRIPLAY DE 4' X 8' X 16 mm	pln	46.4578	65.00	3,019.76		
02.50	TRIPLAY DE 4' X 8' X 8 mm	pln	38.0000	45.00	1,710.00		
02.51	TUBERIA PVC SAP 3"	m	1.8000	3.35	6.03		
02.52	UTILES DE ESCRITORIO	glb	4.0000	25.00	100.00		
02.53	VARILLA DE ACERO 1" X 6 m	var	1.0000	98.35	98.35		
03.00	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					1,474,440.64	
03.01	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 gl	hm	565.1050	120.47	68,078.20		
03.02	CAMION PLATAFORMA 6 X 4 260-300 HP 19 ton	hm	72.0000	226.67	16,320.24		
03.03	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	2,111.1991	178.50	376,849.04		
03.04	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 y d3	hm	1,202.4368	144.40	173,631.87		
03.05	CIZALLA	hm	200.5386	8.00	1,604.31		
03.06	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	478.3438	15.00	7,175.16		
03.07	EQUIPO DE PINTURA	hm	16.2550	8.00	130.04		
03.08	GRUPO ELECTROGENO 5 KW	hm	16.0000	10.00	160.00		
03.09	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	7,083.56	1.00	7,083.56		
03.10	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3	hm	201.5777	15.00	3,023.67		
03.11	MOTOBOMBA 12 HP 4"	hm	98.6403	12.00	1,183.68		
03.12	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1,345.6079	131.33	176,718.69		
03.13	RETROEXCAVADOR SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y	hm	26.2036	217.50	5,699.28		
03.14	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 70-100 HP 7-9 ton	hm	1,126.9786	100.00	112,697.86		
03.15	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	2,964.3484	176.41	522,940.70		
03.16	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	182.8022	6.26	1,144.34		
					Total	1,955,845.58	

SON : UN MILLON NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES Y 68/100 NUEVOS SOLES

COSTO ANALITICO DE UTILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA,
DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018

MAQUINA	H.M. Costo horario	Combustible	Lubricantes	Bienes duraderos	Repuestos	Servicio Terceros	Operador	Alquiler de Bienes	Total
CAMION CISTERNA 2000 GAL	568.58	0.40	0.06		0.39	0.05	0.10		1.00
	120.47	27,398.85	4,109.83		26,713.88	3,424.86	6,849.71		68,497.12
CAMION PLATAFORMA 19 Tn	72.00	0.40	0.06		0.39	0.05	0.10		1.00
	226.67	6,528.10	979.21		6,364.89	816.01	1,632.02		16,320.24
VOLQUETE DE 10 M3	911.20	0.45	0.06		0.34	0.05	0.10		1.00
	178.50	73,192.07	9,758.94		55,300.67	8,132.45	16,264.90		162,649.04
VOLQUETE DE 10 M3	1,200.00							1.00	1.00
	178.50							214,200.00	214,200.00
CARGADOR S/ LLANTAS 155 HP, 3 Yd3	1,222.28	0.40	0.06		0.39	0.05	0.10		1.00
	144.40	70,598.86	10,589.83		68,833.89	8,824.86	17,649.71		176,497.15
CIZALLA	521.52			1.00					1.00
	8.00			4,172.13					4,172.13
COMPACTADOR VIBRADOR TIPO PLANCHA DE 5.8 HP	931.21	0.27	0.03	0.35		0.10	0.25		1.00
	15.00	3,771.42	419.05	4,888.88		1,396.82	3,492.06		13,968.22
EQUIPO DE PINTURA	32.51							1.00	1.00
	8.00							260.08	260.08
GRUPO ELECTROGENO 5 KW	16.00							1.00	1.00
	10.00							160.00	160.00
MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO 8 HP 9 p³	334.89	0.25	0.03	0.40		0.07	0.25		1.00
	15.00	1,255.83	150.70	2,009.33		351.63	1,255.83		5,023.32
MOTOBOMBA 12 HP 4"	199.18	0.75					0.25		1.00
	12.00	1,792.61					597.54		2,390.15
MOTONIVELADORA DE 125 HP	1,345.61	0.40	0.06		0.39	0.05	0.10		1.00
	131.33	70,687.47	10,603.12		68,920.29	8,835.93	17,671.87		176,718.69
RETROEXCAVADOR SOBRE ORUGA 80 - 100 HP 0.50 - 1.30 yd3	40.75							1.00	1.00
	217.50							8,862.49	8,862.49
RODILLO LISO VIBRADOR AUTOP. DE 70-100 HP, 7-9 Ton.	1,149.77	0.40	0.06		0.39	0.05	0.10		1.00
	100.00	45,990.96	6,898.64		44,841.19	5,748.87	11,497.74		114,977.41
TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 140 - 160 HP	1,009.80	0.40	0.06		0.39	0.05	0.10		1.00
	176.41	71,255.73	10,688.36		69,474.34	8,906.97	17,813.93		178,139.33
TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 140 - 160 HP	2,000.00							1.00	1.00
	176.41							352,820.00	352,820.00
VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP, 1.5"	309.48	0.25	0.05		0.35	0.10	0.25		1.00
	6.26	484.34	96.87		678.07	193.74	484.34		1,937.35
TOTAL		372,956.24	54,294.55	11,070.33	341,127.22	46,632.14	95,209.66	576,302.57	1,497,592.72
Especifica de Gasto									
Mano de Obra	95,209.66								
23 Combustibles y Lubricantes	427,250.79								
30 Bienes de consumo	341,127.22								
37 Alquiler de Bienes	576,302.57								
39 Otros servicios de terceros	46,632.14								
51 Equipamiento y bienes duraderos	11,070.33								
	1,497,592.72								

CATEGORIA	JORNAL	# DIAS	INGRESO	EGRESO	INGR. NETO	APORTES	TOTAL	HH	10%+	15%+	20%+
OPERADOR	27	31	1523.61	298.3	1,225.31	144.15	1667.76	8.02	8.82	9.22	9.62
OPERARIO	25	31	1410.75	184.97	1,225.78	133.48	1544.23	7.42	8.17	8.54	8.91
OFICIAL	20	31	1066.31	146.77	919.54	165.64	1231.95	5.92	6.52	6.81	7.11
PEON	17	31	906.21	124.30	781.91	89.79	996	4.79	5.27	5.51	5.75

Presupuesto Analítico					
Proyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018				
Fórmula	PRESUPUESTO REFERENCIAL				
Lugar	NUEVA ESPERANZA - HUICUNGO - MARISCAL CACERES - SAN MARTIN			Fecha	Nov. 2018
ESPECIFICA DE GASTO		Costo Directo	Gastos Generales	Total	
COD.	DESCRIPCION				
10	RETRIBUCIONES Y COMPLEMENTOS	212,280.19		212,280.19	
11	OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR	34,472.85		34,472.85	
13	GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES	70,760.06		70,760.06	
18	ESCOLARIDAD, AGUINALDOS Y GRATIF.	45,359.02		45,359.02	
20	VIATICOS Y ASIGNACIONES		1,200.00	1,200.00	
23	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	427,250.79	33,600.00	460,850.79	
29	MATERIALES DE CONSTRUCCION	378,243.78		378,243.78	
30	BIENES DE CONSUMO	350,191.65	1,000.00	351,191.65	
37	ALQUILER DE BIENES	576,302.57	28,000.00	604,302.57	
39	OTROS SERVICIOS DE TERCEROS	617,817.55	256,080.00	873,897.55	
45	MEDICAMENTOS		800.00	800.00	
49	MATERIALES DE ESCRITORIO		960.00	960.00	
51	EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS	11,070.33	12,850.00	23,920.33	
TOTAL		2,723,748.79	334,490.00	3,058,238.79	
SON : TRES MILLONES CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO Y 79/100 NUEVOS SOLES					

Gastos Generales

Gastos Generales						
Proyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018					
Fórmula	PRESUPUESTO REFERENCIAL					
Lugar	NUEVA ESPERANZA - HUICUNGO - MARISCAL CACERES - SAN MARTIN				Fecha	Nov. 2018
Descripción	Unid.	Incid.	Cant.	Costo Unitario	Tiempo en meses	Total
GASTOS GENERALES FIJOS						S/. 13,350.00
GASTOS DIVERSOS						13,350.00
Computadora portatil	Und	1.00	2.00	3,800.00		7,600.00
Impresora laser A-4	Und	1.00	1.00	650.00		650.00
Equipo Fotográfico	Glb	1.00	1.00	1,000.00		1,000.00
Equipos de radio (Handy's)	Und	1.00	4.00	900.00		3,600.00
Gastos Legales, cuaderno de obra	est.	1.00	1.00	500.00		500.00
GASTOS GENERALES VARIABLES						S/. 321,140.00
PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR						107,300.00
Ing. Residente	mes	1.00	1.00	4,000.00	9.00	36,000.00
Ing. de Obras de Arte Mayores	mes	1.00	1.00	4,000.00	5.00	20,000.00
Asistente Técnico	mes	1.00	1.00	2,500.00	9.00	22,500.00
Asistente Administrativo	mes	1.00	1.00	1,600.00	9.00	14,400.00
Almacenero	mes	1.00	1.00	1,800.00	8.00	14,400.00
PERSONAL TECNICO						138,680.00
Capataz de Explanaciones	mes	1.00	1.00	1,800.00	8.00	14,400.00
Capataz de Obras de Arte Mayores	mes	1.00	1.00	2,200.00	5.00	11,000.00
Topografo (Seguimiento y control topográfico)	mes	1.00	1.00	1,800.00	8.00	14,400.00
Auxiliar de topografia	mes	1.00	1.00	960.00	8.00	7,680.00
Técnico de laboratorio de suelos y concretos	mes	1.00	1.00	1,800.00	8.00	14,400.00
Asistente de laboratorio	mes	1.00	1.00	960.00	8.00	7,680.00
Chofer	mes	2.00	2.00	1,200.00	8.00	38,400.00
Guardián de Obra	mes	2.00	2.00	960.00	8.00	30,720.00
EQUIPOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO						8,000.00
Alquiler de equipo de laboratorio	mes	1.00	1.00	500.00	8.00	4,000.00
Pruebas de laboratorio	mes	1.00	1.00	500.00	8.00	4,000.00
TRANSPORTE Y COMUNICACIONES						62,400.00
Combustibles y Lubricantes	glb	1.00	1.00	4,200.00	8.00	33,600.00
Telefono, fax	glb	1.00	1.00	100.00	8.00	800.00
Camión 4 Tn	mes	1.00	1.00	3,000.00	8.00	24,000.00
Reparaciones y mantenimiento	mes	1.00	1.00	500.00	8.00	4,000.00
MATERIALES DE OFICINA Y OTROS						4,760.00
Viáticos y asignaciones	glb	1.00	1.00	150.00	8.00	1,200.00
Toner	glb	1.00	0.50	250.00	8.00	1,000.00
Utiles de Escritorio	mes	1.00	1.00	120.00	8.00	960.00
Copias en General	glb	1.00	1.00	100.00	8.00	800.00
Medicamento básicos	glb	1.00	1.00	100.00	8.00	800.00
TOTAL GASTOS GENERALES						S/. 334,490.00

Fórmula Polinómica 01

Proyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018				
Subproyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL				
Lugar	NUEVA ESPERANZA - HUICUNGO - MARISCAL CACERES - SAN MARTIN				
Area Geográfica	: 01				
Presupuesto Base:	S/. 2,198,866.02				
					Fecha Nov. 2018

$$K = 0.094 Jr / Jo + 0.104 ACDr / ACDo + 0.667 MMr / MMo + 0.135 GGUr / GGUo$$

MONOMIO N°	NOMENCLATURA	INDICE UNIFICADO	DESCRIPCIÓN	COEFICIENTE INCIDENCIA	PORCENTAJE INCIDENCIA
01	J	47	Mano de Obra (incluye leyes sociales)	0.094	100.00%
02	ACD	03	Acero de construcción corrugado	0.104	34.62%
		21	Cemento Portland Tipo I		25.00%
		30	Dólar (General ponderado)		40.39%
03	MM	48	Maquinaria y Equipo Nacional	0.667	31.63%
		49	Maquinaria y Equipo Importado		68.37%
04	GGU	39	Indice General de Precios al Consumidor	0.135	100.00%
K = Coeficiente de reajuste					
r = Sub - indice correspondiente a los índices de Precios para el mes de reajuste.					
o = Sub - indice correspondiente a los índices de Precios del presupuesto base.					

TIEMPOS PARA PROGRAMACION							
Proyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018						
subproyecto	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL						
Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Ru	Tu	Nº Cuad.	Duración
01	OBRAS PROVISIONALES						
01.01	CAMPAMENTO	glb	1.00	0.00		1.00	0.00
01.02	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m.	und	1.00	0.50	2.00	1.00	2.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES						
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	glb	1.00	0.00		1.00	0.00
02.02	LIMPIEZA Y DESFORESTACION A MAQUINA	Ha	1.08	1.00	1.08	1.00	2.00
02.03	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m2	98,700.00	1,200.00	82.25	1.00	83.00
02.04	DESIVIO PROVISIONAL DE CURSOS DE AGUA	glb	1.00	0.00		1.00	0.00
02.05	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	glb	1.00	0.00		1.00	0.00
03	EXPLANACIONES						
03.01	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN TIERRA SUELTA	m3	11,904.24	330.00	36.07	1.00	37.00
03.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	1,303.57	600.00	2.17	1.00	3.00
03.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	m3	6,568.04	600.00	10.95	1.00	11.00
03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CANTERA	m3	51,656.30	600.00	86.09	1.00	87.00
03.05	PERFILADO Y COMPACTADO DE PLATAFORMA EN ZONA DE CORTE	m2	6,418.88	2,200.00	2.92	1.00	3.00
03.06	ESCARIFICADO DE CAPA DE RODADURA EXISTENTE	m2	71,672.10	2,500.00	28.67	1.00	29.00
04	PAVIMENTO						
04.01	AFIRMADO GRANULAR E=0.22 m	m2	56,070.00	1,800.00	31.15	1.00	32.00
04.02	AFIRMADO GRANULAR E=0.32 m	m2	8,550.00	1,250.00	6.84	1.00	7.00
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE						
05.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS A MANO	m3	315.38	35.00	9.01	2.00	5.00
05.02	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	199.13	12.00	16.59	2.00	9.00
05.03	CONCRETO F'C=210 kg/cm2 REFORZADO	m3	54.00	14.00	3.86	1.00	4.00
05.04	CONCRETO F'C=210 kg/cm2	m3	78.22	14.00	5.59	1.00	6.00
05.05	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3	14.86	14.00	1.06	1.00	2.00
05.06	CONCRETO fc = 100 Kg/cm2	m3	6.08	14.00	0.43	1.00	1.00
05.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA e=0.20 m	m2	116.10	6.00	19.35	1.00	20.00
05.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	594.92	12.00	49.58	3.00	17.00
05.09	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/CM2	kg	5,340.39	220.00	24.27	3.00	9.00
06	PUENTE ESPERANZA						
06.01	OBRAS PRELIMINARES						
06.01.01	OBRAS DE DESVIO Y ENCAUZAMIENTO	m3	642.00	240.00	2.68	1.00	3.00
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE MAT. SUELTO BAJO AGUA	m3	22.62	25.00	0.90	1.00	1.00
06.02.02	EXCAVACION DE MAT. SUELTO BAJO AGUA C/MAQUINA	m3	230.36	250.00	0.92	1.00	1.00
06.02.03	EXCAVACION DE MAT. SUELTO EN SECO C/MAQUINA	m3	106.07	300.00	0.35	1.00	1.00
06.02.04	RELLENO S/COMPACT B/AGUA C/MAT. SELECC.	m3	185.10	150.00	1.23	1.00	2.00
06.02.05	RELLENO COMPACTADO CON . MAT. PROP. EN SECO	m3	459.13	12.00	38.26	3.00	13.00
06.02.06	ELIMINACION DE DESMONTE	m3	126.91	600.00	0.21	1.00	1.00
06.03	FALSO PUENTE						
06.03.01	FALSO PUENTE	m	9.50	6.00	1.58	1.00	2.00
06.04	ESTRIBOS						
06.04.01	CONCRETO FC=100 Kg/cm2	m3	6.75	14.00	0.48	1.00	1.00
06.04.02	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 P/ESTRIBOS (BAJO AGUA)	m3	78.24	14.00	5.59	1.00	6.00
06.04.03	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 P/ESTRIBOS	m3	48.48	14.00	3.46	1.00	4.00
06.04.04	ENCOFRADO DE CIMENTACIONES	m2	38.40	12.00	3.20	1.00	4.00
06.04.05	ENCOFRADO DE ELEVACIONES CARAVISTA	m2	603.34	12.00	50.28	3.00	17.00
06.04.06	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	9,357.64	200.00	46.79	3.00	16.00
06.05	LOSA Y VIGAS						
06.05.01	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 P/LOSAS Y VIGAS	m3	19.10	14.00	1.36	1.00	2.00
06.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOF DE VIGAS Y DIAFRAGMAS	m2	114.71	10.00	11.47	2.00	6.00
06.05.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/CM2 PARA LOSA VIGAS Y VEREDAS	kg	3,216.74	200.00	16.08	2.00	9.00
06.06	LOSA DE APROXIMACION						
06.06.01	EXCAVACION A MANO	m3	16.10	3.50	4.60	1.00	5.00
06.06.02	CONCRETO F'C=210 kg/cm2	m3	16.10	14.00	1.15	1.00	2.00
06.06.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	640.64	200.00	3.20	1.00	4.00
06.07	VARIOS						
06.07.01	APOYO DE NEOPRENO MOVIL	und	2.00	10.00	0.20	1.00	1.00
06.07.02	APOYO DE NEOPRENO FIJO	und	2.00	16.00	0.13	1.00	1.00
06.07.03	TAPAJUNTA METALICO	und	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00
06.07.04	BARANDAS METALICAS	m	21.00	15.00	1.40	1.00	2.00
06.07.05	TUBERIA DIAMETRO 3" PVC SAP	und	6.00	60.00	0.10	1.00	1.00
06.07.06	GUARDAVIA	m	30.48	120.00	0.25	1.00	1.00
07	SEÑALIZACION						
07.01	HITOS KILOMETRICOS	und	15.00	10.00	1.50	1.00	2.00
07.02	SEÑALES INFORMATIVAS	und	9.00	4.00	2.25	1.00	3.00
07.03	SEÑALES PREVENTIVAS	und	25.00	4.00	6.25	1.00	7.00
08	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL						
08.01	CHARLA DE EDUCACION AMBIENTAL	chla	2.00	0.00		1.00	0.00
08.02	CAPACITACION EN MANTENIMIENTO VIAL PREVENTIVO	und	2.00	0.00		1.00	0.00
08.03	LETREROS INFORMATIVOS	und	12.00	16.00	0.75	1.00	1.00
08.04	LIMPIEZA Y RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS	m2	200.00	100.00	2.00	1.00	2.00
08.05	ADECUACION DE CANTERAS	Ha	1.50	0.20	7.50	1.00	8.00
08.06	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	Ha	0.50	0.20	2.50	1.00	3.00
08.07	REVEGETACION DE TALUDES	Ha	1.00	0.20	5.00	1.00	5.00

- Planilla de movimiento de tierra.

PLANILLA DE MOVIMIENTOS DE TIERRA												
PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD VIAL AL CASERIO NUEVA ESPERANZA												
DISTRITO: HUICUNGO PROVINCIA: MARISCAL CACERES REGION: SAN MARTIN												
FECHA : NOVIEMBRE 2018												
Progresiva	Distancia	AREAS		VOLUMENES		VOLUMEN CORTE			VOLUMEN RELLENO			
		Corte	Relleno	Corte	Relleno	Mater. suelto	Roca suelta	Roca fija	Compens.	Prést.lateral	Prést. cantera	Exced. corte
ACCESO AL CASERIO NUEVA ESPERANZA												
00+020.00	20.00											
00+040.00	20.00											
00+060.00	20.00											
00+070.00	10.00											
00+075.85	5.85	1.45		2.12		2.12						
00+080.00	4.15	1.04		5.17		5.17						
00+100.00	20.00	2.75		37.90		37.90						
00+120.00	20.00	1.38		41.30		41.30						
00+140.00	20.00	2.42	0.18	38.00	0.90	38.00			0.90			
00+160.00	20.00		0.35	12.10	5.30	12.10			5.30			
00+180.00	20.00		0.45		8.00							8.00
00+200.00	20.00		0.46		9.10							9.10
00+220.00	20.00		0.49		9.50							9.50
00+240.00	20.00	0.35	0.21	1.75	7.00	1.75			1.14			5.86
00+260.00	20.00	1.06		14.10	1.05	14.10			1.05			
00+280.00	20.00		0.44	5.30	2.20	5.30			2.20			
00+300.00	20.00		0.67		11.10							11.10
00+320.00	20.00		0.70		13.70							13.70
00+330.00	10.00		0.51		6.05							6.05
00+340.00	10.00		0.07		2.90							2.90
00+360.00	20.00	1.03		5.15	0.35	5.15			0.35			
00+380.00	20.00	0.30	0.05	13.30	0.25	13.30			0.25			
00+400.00	20.00		0.54	1.50	5.90	1.50			0.98		4.93	
00+420.00	20.00		0.67		12.10						12.10	
00+440.00	20.00		0.74		14.10						14.10	
00+460.00	20.00		1.29		20.30						20.30	
00+470.00	10.00		0.72		10.05						10.05	
00+480.00	10.00		0.91		8.15						8.15	
00+490.00	10.00		1.26		10.85						10.85	
00+500.00	10.00		1.87		15.65						15.65	
00+520.00	20.00		1.65		35.20						35.20	
00+540.00	20.00	2.00	0.38	10.00	20.30	10.00			6.50			13.80
00+560.00	20.00	0.12	0.13	21.20	5.10	21.20			5.10			
00+580.00	20.00		0.32	0.60	4.50	0.60			0.39			4.11
00+600.00	20.00		0.68		10.00						10.00	
00+610.00	10.00		0.57		6.25						6.25	
00+620.00	10.00	0.05	0.36	0.13	4.65	0.13			0.08		4.57	
00+630.00	10.00	0.56	0.09	3.05	2.25	3.05			1.98		0.27	
00+640.00	10.00	0.75	0.02	6.55	0.55	6.55			0.55			
00+650.00	10.00	0.81	0.05	7.80	0.35	7.80			0.35			
00+660.00	10.00	0.81	0.08	8.10	0.65	8.10			0.65			
00+670.00	10.00	0.39	0.40	6.00	2.40	6.00			2.40			
00+680.00	10.00		0.67	0.98	5.35	0.98			0.63		4.72	
00+700.00	20.00		0.73		14.00						14.00	
00+720.00	20.00		0.29		10.20						10.20	
00+740.00	20.00	0.49	0.19	2.45	4.80	2.45			1.59		3.21	
00+760.00	20.00	0.33	0.64	8.20	8.30	8.20			5.33		2.97	
00+780.00	20.00		0.68	1.65	13.20	1.65			1.07		12.13	
00+800.00	20.00	0.35	0.25	1.75	9.30	1.75			1.14		8.16	
00+820.00	20.00	0.58		9.30	1.25	9.30			1.25			
00+840.00	20.00	0.29	0.41	8.70	2.05	8.70			2.05			
00+860.00	20.00		0.58	1.45	9.90	1.45			0.94		8.96	
00+880.00	20.00	2.13	0.02	10.65	6.00	10.65			6.00			
00+900.00	20.00	2.78	0.28	49.10	3.00	49.10			3.00			
00+920.00	20.00		1.51	13.90	17.90	13.90			9.04		8.87	
00+940.00	20.00		2.89		44.00						44.00	
00+950.00	10.00		1.94		24.15						24.15	
00+960.00	10.00		1.28		16.10						16.10	
00+970.00	10.00	0.26	1.14	0.65	12.10	0.65			0.42		11.68	
00+980.00	10.00	0.21	1.48	2.35	13.10	2.35			1.53		11.57	
01+000.00	20.00		3.40	1.05	48.80	1.05			0.68		48.12	
SUB TOTAL	1,000.00			353.29	530.20	353.29			64.84		295.26	170.10

01+000.00			3.40								
01+010.00	10.00		2.79		30.95					30.95	
01+020.00	10.00		1.89		23.40					23.40	
01+030.00	10.00		1.07		14.80					14.80	
01+040.00	10.00	0.77	0.24	1.93	6.55	1.93		1.25		5.30	
01+050.00	10.00	0.57	0.10		6.70	1.70		1.70			
01+060.00	10.00	1.09			8.30	0.25		8.30		0.25	
01+080.00	20.00		1.68	5.45	8.40	5.45		3.54		4.86	
01+100.00	20.00		2.97		46.50					46.50	
01+120.00	20.00		3.82		67.90					67.90	
01+130.00	10.00		4.14		39.80					39.80	
01+140.00	10.00		3.79		39.65					39.65	
01+150.00	10.00		3.22		35.05					35.05	
01+160.00	10.00		2.63		29.25					29.25	
01+170.00	10.00		3.09		28.60					28.60	
01+180.00	10.00		3.55		33.20					33.20	
01+200.00	20.00		2.59		61.40					61.40	
01+220.00	20.00		2.76		53.50					53.50	
01+240.00	20.00		0.92		36.80					36.80	
01+260.00	20.00		0.37		12.90					12.90	
01+270.00	10.00	0.32	0.62	0.80	4.95	0.80		0.52		4.43	
01+280.00	10.00	0.37	0.70	3.45	6.60	3.45		2.24		4.36	
01+290.00	10.00		0.99	0.93	8.45	0.93		0.60		7.85	
01+300.00	10.00		1.08		10.35					10.35	
01+320.00	20.00		1.74		28.20					28.20	
01+340.00	20.00		0.90		26.40					26.40	
01+360.00	20.00	0.39	0.74	1.95	16.40	1.95		1.27		15.13	
01+380.00	20.00		0.88	1.95	16.20	1.95		1.27		14.93	
01+400.00	20.00		1.82		27.00					27.00	
01+420.00	20.00		1.69		35.10					35.10	
01+430.00	10.00		0.93		13.10					13.10	
01+440.00	10.00	0.03	0.15	0.08	5.40	0.08		0.05		5.35	
01+450.00	10.00	0.12	0.08	0.75	1.15	0.75		0.49		0.66	
01+460.00	10.00	0.69	0.02	4.05	0.50	4.05		0.50			
01+470.00	10.00		0.90	1.73	4.60	1.73		1.12		3.48	
01+480.00	10.00		1.94		14.20					14.20	
01+500.00	20.00		2.37		43.10					43.10	
01+520.00	20.00		1.60		39.70					39.70	
01+540.00	20.00		0.82		24.20					24.20	
01+560.00	20.00		0.50		13.20					13.20	13.20
01+580.00	20.00	0.53	0.47	2.65	9.70	2.65		1.72		7.98	
01+600.00	20.00		0.84	2.65	13.10	2.65		1.72		11.38	
01+610.00	10.00		0.83		8.35					8.35	
01+620.00	10.00		0.79		8.10					8.10	
01+630.00	10.00		1.13		9.60					9.60	
01+640.00	10.00		1.50		13.15					13.15	
01+650.00	10.00		1.25		13.75					13.75	
01+660.00	10.00		1.28		12.65					12.65	
01+670.00	10.00		0.69		9.85					9.85	
01+680.00	10.00	1.21	0.37	3.03	5.30	3.03		1.97		3.33	
01+700.00	20.00	1.00		22.10	1.85	22.10		1.85			
01+720.00	20.00	1.25		22.50		22.50					
01+740.00	20.00	0.51	0.12		17.60	0.60		0.60			
01+760.00	20.00	0.87	0.65	13.80	7.70	13.80		7.70			
01+780.00	20.00	0.72	0.18	15.90	8.30	15.90		8.30			
01+800.00	20.00		0.46	3.60	6.40	3.60		2.34		4.06	
01+820.00	20.00		0.75		12.10					12.10	
01+840.00	20.00		1.14		18.90					18.90	
01+860.00	20.00		1.11		22.50					22.50	
01+880.00	20.00	0.34	0.78	1.70	18.90	1.70		1.11		17.80	
01+900.00	20.00	1.21	0.51	15.50	12.90	15.50		10.08		2.83	
01+910.00	10.00	0.74	0.38	9.75	4.45	9.75		4.45			
01+920.00	10.00	0.63	0.22	6.85	3.00	6.85		3.00			
01+930.00	10.00	0.56	0.19	5.95	2.05	5.95		2.05			
01+940.00	10.00	0.58	0.03	5.70	1.10	5.70		1.10			
01+960.00	20.00	0.72	0.31	13.00	3.40	13.00		3.40			
01+980.00	20.00	6.07	0.48	67.90	7.90	67.90		7.90			
02+000.00	20.00	1.74	1.35	78.10	18.30	78.10		18.30			
SUB TOTAL	1,000.00			346.33	1,163.30	346.33		92.38		881.40	189.52

02+000.00		1.74	1.35								
02+010.00	10.00		1.77	4.35	15.60	4.35		2.83		12.77	
02+020.00	10.00		2.04		19.05					19.05	
02+040.00	20.00		1.19		32.30					32.30	
02+060.00	20.00		0.90		20.90					20.90	
02+070.00	10.00		1.44		11.70					11.70	
02+080.00	10.00		1.77		16.05					16.05	
02+100.00	20.00		3.57		53.40					53.40	
02+120.00	20.00		2.55		61.20					61.20	
02+140.00	20.00		1.60		41.50					41.50	
02+150.00	10.00	0.88	0.85	2.20	12.25	2.20		1.43			10.82
02+160.00	10.00	2.51	0.32	16.95	5.85	16.95		5.85			
02+170.00	10.00	0.88	0.40	16.95	3.60	16.95		3.60			
02+180.00	10.00		0.51	2.20	4.55	2.20		1.43			3.12
02+190.00	10.00		0.86		6.85						6.85
02+200.00	10.00		1.26		10.60						10.60
02+220.00	20.00	0.11	0.14	0.55	14.00	0.55		0.36			13.64
02+240.00	20.00	0.61		7.20	0.70	7.20		0.70			
02+260.00	20.00	1.00		16.10		16.10					
02+280.00	20.00	0.50	0.09	15.00	0.45	15.00		0.45			
02+300.00	20.00	1.56		20.60	0.45	20.60		0.45			
02+320.00	20.00	0.42	0.63	19.80	3.15	19.80		3.15			
02+330.00	10.00	0.28	0.63	3.50	6.30	3.50		2.28			4.03
02+340.00	10.00	0.18	0.12	2.30	3.75	2.30		1.50			2.26
02+360.00	20.00	0.26	0.02	4.40	1.40	4.40		1.40			
02+380.00	20.00		0.53	1.30	5.50	1.30		0.85			4.66
02+400.00	20.00	0.35	0.13	1.75	6.60	1.75		1.14			5.46
02+420.00	20.00	0.98		13.30	0.65	13.30		0.65			
02+440.00	20.00		0.86	4.90	4.30	4.90		3.19			1.12
02+460.00	20.00		1.19		20.50						20.50
02+480.00	20.00	0.46	1.64	2.30	28.30	2.30		1.50			26.81
02+500.00	20.00		1.50	2.30	31.40	2.30		1.50			29.91
02+520.00	20.00	0.65	0.20	3.25	17.00	3.25		2.11			14.89
02+540.00	20.00	0.76	0.03	14.10	2.30	14.10		2.30			
02+550.00	10.00	0.71	0.75	7.35	3.90	7.35		3.90			
02+560.00	10.00	0.46	1.40	5.85	10.75	5.85		3.80		6.95	
02+570.00	10.00		2.40	1.15	19.00	1.15		0.75		18.25	
02+580.00	10.00		2.70		25.50					25.50	
02+590.00	10.00		2.65		26.75					26.75	
02+600.00	10.00		2.24		24.45					24.45	
02+620.00	20.00		2.35		45.90					45.90	
02+640.00	20.00	1.65	0.49	8.25	28.40	8.25		5.36		23.04	
02+660.00	20.00		3.06	8.25	35.50	8.25		5.36		30.14	
02+680.00	20.00		3.41		64.70					64.70	
02+700.00	20.00		1.55		49.60					49.60	
02+720.00	20.00		0.86		24.10						24.10
02+740.00	20.00	0.99	0.31	4.95	11.70	4.95		3.22			8.48
02+760.00	20.00	0.96	0.26	19.50	5.70	19.50		5.70			
02+780.00	20.00	0.46	0.07	14.20	3.30	14.20		3.30			
02+800.00	20.00	0.90	0.74	13.60	8.10	13.60		8.10			
02+820.00	20.00		0.68	4.50	14.20	4.50		2.93		11.28	
02+830.00	10.00	0.42	0.21	1.05	4.45	1.05		0.68		3.77	
02+840.00	10.00	0.52		4.70	0.53	4.70		0.53			
02+850.00	10.00	0.02	0.14	2.70	0.35	2.70		0.35			
02+860.00	10.00		0.98	0.05	5.60	0.05		0.03		5.57	
02+880.00	20.00	0.08	0.17	0.40	11.50	0.40		0.26		11.24	
02+900.00	20.00	1.22	0.14	13.00	3.10	13.00		3.10			
02+920.00	20.00	0.84	0.04	20.60	1.80	20.60		1.80			
02+940.00	20.00	0.86	0.32	17.00	3.60	17.00		3.60			
02+960.00	20.00	0.18	0.57	10.40	8.90	10.40		6.76		2.14	
02+980.00	20.00		0.82	0.90	13.90	0.90		0.59		13.32	
02+990.00	10.00		0.60		7.10					7.10	
03+000.00	10.00	0.70	0.46	1.75	5.30	1.75		1.14		4.16	
SUB TOTAL	1,000.00			335.45	929.83	335.45		99.89		642.72	187.23

RESUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD VIAL AL CASERIO NUEVA ESPERANZA

DISTRITO: HUICUNGO PROVINCIA: MARISCAL CACERES REGION: SAN MARTIN

FECHA: NOVIEMBRE 2018

Progresiva del km	al km	Longitud m	Volumenes		Volumen Corte			Volumen Relleno			
			Corte	Relleno	Mater. suelto	Roca suelta	Roca fija	Compens.	Prést.lateral	Prést. cantera	Exced. corte
00+000.00	01+000.00	1,000.00	353.29	530.20	353.29	0.00	0.00	64.84	0.00	295.26	170.10
01+000.00	02+000.00	1,000.00	346.33	1,163.30	346.33	0.00	0.00	92.38	0.00	881.40	189.52
02+000.00	03+000.00	1,000.00	335.45	929.83	335.45	0.00	0.00	99.89	0.00	642.72	187.23
03+000.00	04+000.00	1,000.00	197.35	1,530.10	197.35	0.00	0.00	115.78	0.00	1,414.32	0.00
04+000.00	05+000.00	1,000.00	213.98	1,226.60	213.98	0.00	0.00	59.33	0.00	1,167.27	0.00
05+000.00	06+000.00	1,000.00	481.28	6,124.45	481.28	0.00	0.00	62.07	0.00	5,822.98	239.40
06+000.00	07+000.00	1,000.00	657.05	23,651.95	657.05	0.00	0.00	27.48	0.00	23,142.15	482.32
07+000.00	08+000.00	1,000.00	322.18	9,500.23	322.18	0.00	0.00	40.39	0.00	9,227.40	232.44
08+000.00	09+000.00	1,000.00	223.25	2,034.45	223.25	0.00	0.00	61.01	0.00	1,973.45	0.00
09+000.00	10+000.00	1,000.00	304.35	1,457.13	304.35	0.00	0.00	85.40	0.00	1,210.51	161.22
10+000.00	11+000.00	1,000.00	351.43	1,189.45	351.43	0.00	0.00	81.95	0.00	916.82	190.67
11+000.00	12+000.00	1,000.00	6,464.58	4,247.93	6,464.58	0.00	0.00	442.23	0.00	0.00	3,805.70
12+000.00	12+460.00	460.00	0.20	1,679.40	0.20	0.00	0.00	0.13	0.00	1,679.27	0.00
ACCESO AL PUERTO PRIMAVERA											
00+000.00	01+000.00	1,000.00	1,536.40	2,571.30	1,536.40	0.00	0.00	37.61	0.00	1,699.03	834.67
01+000.00	01+900.00	900.00	117.15	1,691.60	117.15	0.00	0.00	33.09	0.00	1,583.73	74.78
TOTALES		14,360.00	11,904.24	59,527.90	11,904.24	0.00	0.00	1,303.57	0.00	51,656.30	6,568.04

PLANILLA DE PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR L
DISTRITO: HUICUNGO PROVINCIA: MARISCAL CACERES REGION: SAN MARTI
FECHA : NOVIEMBRE 2018

PROGRESIVA	LONGITUD	ANCHOS		AREAS	
		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA
(M)	(ML)	(ML)	(ML)	(M2)	(M2)
ACCESO AL CASERIO NUEVA ESPERANZA					
70.00					
75.85	5.85	3.20	3.35	4.68	4.90
80.00	4.15	3.80	3.00	14.53	13.18
100.00	20.00	2.80	2.80	66.00	58.00
120.00	20.00	2.80	2.80	56.00	56.00
140.00	20.00			14.00	14.00
520.00					
540.00	20.00	3.80		19.00	
560.00	20.00			19.00	
860.00					
880.00	20.00	2.80	2.80	14.00	14.00
900.00	20.00	2.80		56.00	14.00
920.00	20.00			14.00	
SUB TOTAL	170.00			277.21	174.08
2,260.00					
2,280.00	20.00		1.60		8.00
2,300.00	20.00				8.00
2,620.00					
2,640.00	20.00	2.60		13.00	
2,660.00	20.00	3.60	3.00	62.00	15.00
2,680.00	20.00			18.00	15.00
SUB TOTAL	100.00			93.00	46.00
3,250.00					
3,260.00	10.00		4.00		10.00
3,270.00	10.00		3.00		35.00
3,280.00	10.00				7.50
3,300.00	20.00	2.40		12.00	
3,320.00	20.00			12.00	
SUB TOTAL	70.00			24.00	52.50
4,220.00					
4,230.00	10.00	2.20	3.00	5.50	7.50
4,240.00	10.00	2.20	3.00	22.00	30.00
4,250.00	10.00	2.80	3.00	25.00	30.00
4,260.00	10.00			7.00	7.50
SUB TOTAL	40.00			59.50	75.00
5,220.00					
5,240.00	20.00	2.80	2.80	14.00	14.00
5,260.00	20.00			14.00	14.00
5,320.00					
5,340.00	20.00	2.80	2.80	14.00	14.00
5,360.00	20.00	2.80	2.80	56.00	56.00
5,380.00	20.00			14.00	14.00
5,640.00					
5,650.00	10.00	2.80	3.40	7.00	8.50
5,660.00	10.00	2.80	3.40	28.00	34.00
5,670.00	10.00	2.80	3.20	28.00	33.00
5,680.00	10.00	2.80	3.00	28.00	31.00
5,700.00	20.00	2.80	2.80	56.00	58.00
5,720.00	20.00			14.00	14.00
5,730.00	10.00				
5,740.00	10.00	3.80	2.00	9.50	5.00
5,750.00	10.00	4.00	2.80	39.00	24.00
5,760.00	10.00	4.00	2.80	40.00	28.00
5,770.00	10.00			10.00	7.00
SUB TOTAL	230.00			371.50	354.50
6,320.00					
6,340.00	20.00	2.28	2.80	11.40	14.00
6,360.00	20.00	2.80	2.80	50.80	56.00
6,380.00	20.00			14.00	14.00
6,440.00					
6,460.00	20.00	3.20	2.80	16.00	14.00
6,470.00	10.00	3.30	2.80	32.50	28.00
6,480.00	10.00	3.30	2.80	33.00	28.00
6,490.00	10.00	3.20	2.80	32.50	28.00
6,500.00	10.00	2.80	2.80	30.00	28.00
6,510.00	10.00	2.80	2.80	28.00	28.00
6,520.00	10.00	2.80	2.80	28.00	28.00
6,530.00	10.00	2.80	3.00	28.00	29.00
6,540.00	10.00	2.80	3.00	28.00	30.00
6,550.00	10.00	2.80	3.20	28.00	31.00
6,560.00	10.00	2.80	3.00	28.00	31.00
6,570.00	10.00			7.00	7.50
SUB TOTAL	190.00			395.20	394.50

7,140.00						
7,160.00	20.00	2.80	2.80	14.00	14.00	
7,180.00	20.00	2.80	2.80	56.00	56.00	
7,190.00	10.00	2.80	2.80	28.00	28.00	
7,200.00	10.00	3.20	2.80	30.00	28.00	
7,210.00	10.00	3.20	2.80	32.00	28.00	
7,220.00	10.00	3.20	2.80	32.00	28.00	
7,230.00	10.00			8.00	7.00	
SUB TOTAL	90.00			200.00	189.00	
8,060.00						
8,080.00	20.00	2.80	2.89	14.00	14.45	
8,100.00	20.00			14.00	14.45	
SUB TOTAL	40.00			28.00	28.90	
9,460.00						
9,480.00	20.00	2.80	2.80	14.00	14.00	
9,500.00	20.00			14.00	14.00	
9,560.00						
9,580.00	20.00		2.80		14.00	
9,590.00	10.00				7.00	
9,660.00						
9,680.00	20.00	2.80	2.80	14.00	14.00	
9,700.00	20.00	2.80	2.80	56.00	56.00	
9,720.00	20.00	3.00	2.80	58.00	56.00	
9,740.00	20.00			15.00	14.00	
9,790.00						
9,800.00	10.00	2.80	3.00	7.00	7.50	
9,810.00	10.00			7.00	7.50	
9,820.00	10.00					
SUB TOTAL	180.00			185.00	204.00	
10,640.00						
10,660.00	20.00	3.00		15.00		
10,670.00	10.00			7.50		
SUB TOTAL	30.00			22.50		
11,140.00						
11,160.00	20.00	2.80	2.80	14.00	14.00	
11,180.00	20.00	2.80	2.80	56.00	56.00	
11,200.00	20.00			14.00	14.00	
11,210.00	10.00	1.40	4.00	3.50	10.00	
11,220.00	10.00	2.00	3.80	17.00	39.00	
11,230.00	10.00	2.80	2.80	24.00	33.00	
11,240.00	10.00	3.00	3.00	29.00	29.00	
11,250.00	10.00	2.80	3.60	29.00	33.00	
11,260.00	10.00	2.80	3.60	28.00	36.00	
11,270.00	10.00	2.80	3.40	28.00	35.00	
11,280.00	10.00	2.80	3.00	28.00	32.00	
11,290.00	10.00	2.80	2.80	28.00	29.00	
11,300.00	10.00	2.80	2.80	28.00	28.00	
11,310.00	10.00	2.80	3.80	28.00	33.00	
11,320.00	10.00	2.80	3.60	28.00	37.00	
11,330.00	10.00	2.80	3.20	28.00	34.00	
11,340.00	10.00	2.80	2.80	28.00	30.00	
11,360.00	20.00	2.80	2.80	56.00	56.00	
11,380.00	20.00	2.80	2.80	56.00	56.00	
11,390.00	10.00	3.20	2.80	30.00	28.00	
11,400.00	10.00	3.60	2.80	34.00	28.00	
11,410.00	10.00	3.40	2.80	35.00	28.00	
11,420.00	10.00	3.40	2.80	34.00	28.00	
11,430.00	10.00	2.80	2.80	31.00	28.00	
11,440.00	10.00	2.80	2.80	28.00	28.00	
11,460.00	20.00	2.80	2.80	56.00	56.00	
11,480.00	20.00	2.80	4.00	56.00	68.00	
11,490.00	10.00	1.40	4.60	21.00	43.00	
11,500.00	10.00	1.20	3.80	13.00	42.00	
11,520.00	20.00			6.00	19.00	
SUB TOTAL	380.00			894.50	1,030.00	
7,246.43						
7,258.69	12.26	2.65	2.87	8.11	8.79	
7,270.95	12.26	2.64	2.87	32.41	35.16	
7,283.21	12.26	2.64	2.87	32.35	35.19	
7,295.48	12.26	2.63	2.87	32.29	35.23	
7,307.74	12.26	2.63	2.88	32.24	35.26	
7,320.00	12.26	2.62	2.88	32.18	35.29	
7,332.26	12.26	2.62	2.88	32.12	35.32	
SUB TOTAL	85.83	2.61	2.88	201.70	220.24	
8,120.00		2.61	2.89			
8,140.00	20.00	2.60	2.89	52.09	57.77	
8,160.00	20.00	2.60	2.89	51.99	57.82	
SUB TOTAL	40.00	2.59	2.90	104.08	115.59	
9,867.21		2.59	2.90			
9,889.48	22.27	2.58	2.90	57.57	64.57	
9,911.75	22.27	2.58	2.90	57.47	64.63	
9,934.02		2.57	2.91			

RESUMEN DE PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD VIAL AL CASERIO NUEVA ESPERANZA

DISTRITO: HUICUNGO PROVINCIA: MARISCAL CACERES REGION: SAN MARTIN

FECHA: NOVIEMBRE 2018

Progresiva		Area	
del Km	al Km	Izquierda	Derecha
Acceso al Caserío Nueva Esperanza			
00+000.00	01+000.00	277.21	174.08
01+000.00	02+000.00	0.00	1.00
02+000.00	03+000.00	93.00	46.00
03+000.00	04+000.00	24.00	52.50
04+000.00	05+000.00	59.50	75.00
05+000.00	06+000.00	371.50	354.50
06+000.00	07+000.00	395.20	394.50
07+000.00	08+000.00	200.00	189.00
08+000.00	09+000.00	28.00	28.90
09+000.00	10+000.00	185.00	204.00
10+000.00	11+000.00	22.50	0.00
11+000.00	12+000.00	894.50	1,030.00
Acceso al Caserío Esperanza			
00+000.00	01+000.00	0.00	0.00
SUB TOTAL		2,550.41	2,549.48
TOTAL		5,099.88	

PLANILLA DE AFIRMADO GRANULAR

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD VIAL AL CASERIO NUEVA ESPERANZA

DISTRITO: HUICUNGO PROVINCIA: MARISCAL CACERES REGION: SAN MARTIN

FECHA : NOVIEMBRE 2018

Progresiva del km	al km	Longitud m	Ancho m	Area (m ²)	
				e = 0.22 m	e = 0.32 m
ACCESO AL CASERIO NUEVA ESPERANZA					
00+000.00	01+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
01+000.00	02+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
02+000.00	03+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
03+000.00	04+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
04+000.00	05+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
05+000.00	06+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
06+000.00	07+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
07+000.00	08+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
08+000.00	09+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
09+000.00	10+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
10+000.00	11+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
11+000.00	12+000.00	1,000.00	4.50	4,500.00	
12+000.00	12+460.00	460.00	4.50	2,070.00	
ACCESO AL CASERIO ESPERANZA					
00+000.00	01+000.00	1,000.00	4.50		4,500.00
01+000.00	01+900.00	900.00	4.50		4,050.00
TOTALES		14,360.00		56,070.00	8,550.00

Distancia media

DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE DE MATERIAL PARA LASTRADO							
REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO							
NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA DE MARISCAL CACERES, SAN MARTIN							
Canteras		Influencia		Acceso	Dist. media	Volumen	Dist.Medias x
Punto	Ubicación	Tramo	Kms.	Km.	Km.	Volumen	Volumen
C	11+400	AC	11.40	0.00	5.70	11,286.00	64,330.20
		CD	1.08	0.00	0.54	1,069.20	577.37
		BE	1.90	3.10	4.05	2,736.00	11,080.80
						15,091.20	75,988.37
DISTANCIA MEDIA							
$DM = 75988.37 / 15091.2 = 5.04 \text{ Km}$							
CALCULO DEL RENDIMIENTO DEL TRANSPORTE							
Descripción				Cantidad	Unidad		
Distancia de transporte				5.04	Km		
Velocidad de ida				25.00	Km/h		
Velocidad de vuelta				30.00	Km/h		
Tiempo de ida				12.08	min.		
Tiempo de regreso				10.07	min.		
Tiempo de carga				3.00	min		
Tiempo de descarga				2.00	min		
Porcentaje de eficiencia				90.00	%		
Ciclo de un volquete				27.16	min		
Número de viajes				16.00			
Capacidad del volquete				10.00	m3		
Rendimiento por volquete				160.00	m3 / vl.		
Número de volquetes				3.00	und		
Rendimiento total diario				480.00	m3/dia		

DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO

REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA DE MARISCAL CACERES, SAN MARTIN



Canteras		Influencia		Acceso Km.	Dist. media Km.	Volumen	Dist.Med. x Volumen
Punto	Ubicación	Tramo	Kms.				
B	06+600	0.00 - 1.00	1.00	5.60	6.10	295.26	1,801.09
		1.00 - 2.00	1.00	4.60	5.10	881.40	4,495.14
		2.00 - 3.00	1.00	3.60	4.10	642.72	2,635.15
		3.00 - 4.00	1.00	2.60	3.10	1,414.32	4,384.39
		4.00 - 5.00	1.00	1.60	2.10	1,167.27	2,451.27
		5.00 - 6.00	1.00	0.60	1.10	5,822.98	6,405.28
		6.00 - 6.60	0.60	0.00	0.30	742.63	222.79
		6.60 - 7.00	0.40	0.00	0.20	22,399.52	4,479.90
		7.00 - 8.00	1.00	0.40	0.90	9,227.40	8,304.66
		8.00 - 9.00	1.00	1.40	1.90	1,973.45	3,749.56
D	11+400	9.00 - 9.85	1.00	2.40	2.90	966.45	2,802.71
		9.85-10.00	0.15	1.40	1.48	244.06	359.99
		10.00 - 11.00	1.00	0.40	0.90	916.82	825.14
		11.00 - 11.40	0.40	0.00	0.20	0.00	0.00
		11.40 - 12.00	0.60	0.00	0.30	0.00	0.00
B	06+600	12.00 - 12.46	0.46	0.60	0.83	1,679.27	1,393.79
		0.00 - 1.00	1.00	1.70	2.20	1,699.03	3,737.87
		1.00 - 1.90	0.90	2.70	3.15	1,583.73	4,988.75
						51,656.31	53,037.46

DISTANCIA MEDIA

$$DM = 53037.46 / 51656.31 = 1.03 \text{ Km}$$

CALCULO DEL RENDIMIENTO DEL TRANSPORTE

Descripción	Cantidad	Unidad
Distancia de transporte	1.03	Km
Velocidad de ida	25.00	Km/h
Velocidad de vuelta	30.00	Km/h
Tiempo de ida	2.46	min.
Tiempo de regreso	2.05	min.
Tiempo de carga	3.00	min
Tiempo de descarga	2.00	min
Porcentaje de eficiencia	90.00	%
Ciclo de un volquete	9.52	min
Número de viajes	45.00	
Capacidad del volquete	10.00	m3
Rendimiento por volquete	450.00	m3 / vl.
Número de volquetes	2.00	und
Rendimiento total diario	900.00	m3/día

DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE PARA RELLENO

REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO

NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA DE MARISCAL CACERES, SAN MARTIN

Canteras		Influencia		Acceso Km.	Dist. media Km.	Volumen	Dist. Media x Volumen
Punto	Ubicación	Tramo	Kms.				
		0 - 1	0.50	0.00	0.25	170.10	42.53
		1 - 2	0.50	0.00	0.25	189.52	47.38
		2 - 3	0.50	0.00	0.25	187.23	46.81
		3 - 4	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00
		4 - 5	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00
		5 - 6	0.50	0.00	0.25	239.40	59.85
		6 - 7	0.50	0.00	0.25	382.53	95.63
		7 - 8	0.50	0.00	0.25	195.96	48.99
		8 - 9	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00
		9 - 10	0.50	0.00	0.25	161.22	40.31
		10 - 11	0.50	0.00	0.25	190.67	47.67
		11 - 12	0.50	0.00	0.25	3,805.70	951.43
		12 - 12.46	0.23	0.00	0.12	0.00	0.00
		0 - 1	0.50	0.00	0.25	834.67	208.67
		1 - 1.9	0.45	0.00	0.23	74.78	16.83
						6,431.78	1,606.08

DISTANCIA MEDIA

DM = $1606.08 / 6431.78 = 0.25$ Km

CALCULO DEL RENDIMIENTO DEL TRANSPORTE

Descripción	Cantidad	Unidad
Distancia de transporte	0.25	Km
Velocidad de ida	25.00	Km/h
Velocidad de vuelta	30.00	Km/h
Tiempo de ida	0.60	min.
Tiempo de regreso	0.50	min.
Tiempo de carga	3.00	min
Tiempo de descarga	2.00	min
Porcentaje de eficiencia	90.00	%
Ciclo de un volquete	6.10	min
Número de viajes	71.00	
Capacidad del volquete	10.00	m3
Rendimiento por volquete	710.00	m3 / vl.
Número de volquetes	1.00	und
Rendimiento total diario	710.00	m3/dia

Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento	ur	Tiempo unitario (Tu Factor multiplicada Duración (D=Tu/f) días
01	OBRAS PROVISIONALES					
01.01	CAMPAMENTO	glb	1.00	0.0000		1.00
01.02	CARTEL DE OBRA 3.60 x 4.80 m.	und	1.00	0.5000	2.00	1.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES					
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	0.0000		1.00
02.02	LIMPIEZA Y DESFORESTACION A MAQUINA	Ha	1.08	1.0000	1.08	1.00
02.03	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL	m2	98,700.00	1,200.0000	82.25	8.00
02.04	DESIVIO PROVISIONAL DE CURSOS DE AGUA	glb	1.00	0.0000		1.00
02.05	ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	glb	1.00	0.0000		1.00
03	EXPLANACIONES					
03.01	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN TIERRA SUEL	m3	11,984.04	330.0000	36.32	2.00
03.02	CONFORMACION DE TERRA PLENES CON MATERI	m3	1,305.20	600.0000	2.18	1.00
03.03	CONFORMACION DE TERRA PLENES CON MATERI	m3	6,431.78	600.0000	10.72	1.00
03.04	CONFORMACION DE TERRA PLENES CON MATERI	m3	47,173.32	600.0000	78.62	2.00
03.05	PERFILADO Y COMPACTADO DE PLATAFORMA E	m2	6,418.88	2,200.0000	2.92	1.00
03.06	ESCARIFICADO DE CAPA DE RODA DURA EXISTEN	m2	71,672.10	2,500.0000	28.67	1.00
04	PAVIMENTO					
04.01	AFIRMADO GRANULAR E=0.22 m	m2	56,070.00	1,800.0000	31.15	1.00
04.02	AFIRMADO GRANULAR E=0.32 m	m2	8,550.00	1,250.0000	6.84	1.00
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					
05.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS A MANO	m3	315.38	35.0000	9.01	1.00
05.02	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	m3	199.13	12.0000	16.59	1.00
05.03	CONCRETO FC=210 kg/cm2 REFORZADO	m3	54.00	14.0000	3.86	1.00
05.04	CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3	78.22	14.0000	5.59	1.00
05.05	CONCRETO FC=175 kg/cm2	m3	14.86	14.0000	1.06	1.00
05.06	CONCRETO f'c = 100 Kg/cm2	m3	6.08	16.0000	0.38	1.00
05.07	MAPOSTERIA DE PIEDRA e=0.20 m	m2	116.10	6.0000	19.35	1.00
05.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	594.92	12.0000	49.58	1.00
05.09	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/CM2	kg	5,340.39	220.0000	24.27	1.00
06	PUENTE Y ANAYACU					
06.01	OBRAS PRELIMINARES					
06.01.01	OBRAS DE DESVIO Y ENCAUZAMIENTO	m3	642.00	240.0000	2.68	1.00
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE MAT. SUELTO BAJO	m3	22.62	25.0000	0.90	1.00
06.02.02	EXCAVACION DE MAT. SUELTO BAJO AGUA C/	m3	230.36	250.0000	0.92	1.00
06.02.03	EXCAVACION DE MAT. SUELTO EN SECO C/MAT.	m3	106.07	300.0000	0.35	1.00
06.02.04	RELLENO S/COMPACT B/AGUA C/MAT. SELECC	m3	185.10	150.0000	1.23	1.00
06.02.05	RELLENO COMPACTADO CON . MAT. PROP. EN	m3	459.13	12.0000	38.26	3.00
06.02.06	ELIMINACION DE DESMONTE	m3	126.91	24.0000	5.29	1.00
06.03	FALSO PUENTE					
06.03.01	FALSO PUENTE	m	9.50	6.0000	1.58	1.00
06.04	ESTRIBOS					
06.04.01	CONCRETO FC=100 Kg/cm2	m3	6.75	16.0000	0.42	1.00
06.04.02	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 PIESTRIBOS (BAJO	m3	78.24	14.0000	5.59	1.00
06.04.03	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 PIESTRIBOS	m3	48.48	14.0000	3.46	1.00
06.04.04	ENCOFRADO DE CIMENTACIONES	m2	38.40	12.0000	3.20	1.00
06.04.05	ENCOFRADO DE ELEVACIONES CARAVISTA	m2	603.34	12.0000	50.28	3.00
06.04.06	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	9,357.64	200.0000	46.79	5.00
06.05	LOSA Y VIGAS					
06.05.01	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 PILOSAS Y VIGAS	m3	19.10	14.0000	1.36	1.00
06.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOF DE VIGAS Y DIAFRA	m2	114.71	10.0000	11.47	1.00
06.05.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/CM2 PARA	kg	3,216.74	200.0000	16.08	1.00
06.06	LOSA DE APROXIMACION					
06.06.01	EXCAVACION A MANO	m3	162.21	3.5000	46.35	8.00
06.06.02	CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3	16.10	14.0000	1.15	1.00
06.06.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	640.64	200.0000	3.20	1.00
06.07	VIARIOS					
06.07.01	APOYO DE NEOPRENO MOVIL	und	2.00	10.0000	0.20	1.00
06.07.02	APOYO DE NEOPRENO FUJO	und	2.00	16.0000	0.13	1.00
06.07.03	TAPAJUNTA METALICO	und	2.00	2.0000	1.00	1.00
06.07.04	BARANDAS METALICAS	m	21.00	15.0000	1.40	1.00
06.07.05	TUBERIA DIAMETRO 3" P/V C SAP	und	6.00	60.0000	0.10	1.00
06.07.06	GUARDA VIA	m	30.48	120.0000	0.25	1.00
07	SEÑALIZACION					
07.01	HITOS KILOMETRICOS	und	15.00	10.0000	1.50	1.00
07.02	SEÑALES INFORMATIVAS	und	9.00	4.0000	2.25	1.00
07.03	SEÑALES PREVENTIVAS	und	25.00	4.0000	6.25	1.00
08	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					
08.01	CHARLA DE EDUCACION AMBIENTAL	chla	2.00	0.0000		1.00
08.02	CAPACITACION EN MANTENIMIENTO VIAL PREVE	und	2.00	0.0000		1.00
08.03	LETREROS INFORMATIVOS	und	12.00	16.0000	0.75	1.00
08.04	LIMPIEZA Y RECUPERACION DE AREAS AFECTAD	m2	200.00	100.0000	2.00	1.00
08.05	ADECUACION DE CANTERAS	Ha	1.50	0.2000	7.50	1.00
08.06	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS	Ha	0.50	0.2000	2.50	1.00
08.07	REVEGETACION DE TALUDES	Ha	1.00	0.2000	5.00	1.00

7.1. Estudio de suelos para el diseño del afirmado granular en la vía

El estudio comprendió etapas de investigación de campo durante la cual se realizaron calicatas obteniéndose muestra que fueron objetos de ensayos de laboratorio y finalmente con la información obtenida en ambas fases se realizaron labores de gabinete para consignar los resultados finales del estudio.

La investigación del laboratorio comprendió en la clasificación de suelos, mediante ensayos especiales tales como el proctor modificado, CBR.

El ensayo del proctor permitió determinar en el campo a través del ensayo del cono de arena el grado de compactación de la capa estructural del pavimento, el CBR permitió determinar la altura total de la vía terrestre y de sus respectivas capas estructurales.

Los estudios se realizaron para inferir el perfil estratigráfico del suelo de la subrasante a fin de auscultar y realizar el muestreo correspondiente; para determinar las características físicas y mecánicas de las muestras de suelos y canteras necesarias para el desarrollo el proyecto; igualmente determinar las características químicas de muestras de las fuentes de agua a fin de determinar su calidad para elaborar concreto; y para identificar los problemas de geodinámica externa a fin de recomendar las medidas de mitigación que eviten, reduzcan o controlen el desarrollo de los mismos.

La metodología seguida para el logro de los propósitos del estudio de suelos siguió las etapas de recopilación de la información existente, la prospección geológica - geotécnica de la zona, la ubicación y ejecución de pozos exploratorios (calicatas), la toma de muestras alteradas e inalteradas del suelo, la realización de los ensayos de laboratorio y la elaboración del perfil estratigráfico.

El estudio de canteras se realizó para ubicar, identificar y clasificar el material de préstamo a utilizarse en la conformación de la estructura del pavimento y obras menores de concreto.

En esta cantera se encuentra agregados para: material para préstamo., base o afirmado, concreto, muros y cimientos. Las muestras tomadas fueron analizadas en Laboratorio de Mecánica de Suelos, realizándose los ensayos físicos que determinaron las

propiedades y resistencia de los agregados o comportamiento frente a las solicitaciones de cargas.

A partir de estos estudios se ha diseñado el afirmado granular de $e = 0.22$ m, que pertenece a un elemento granular natural debidamente seleccionada por zarandeo consistente en los trabajos de suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada; se debe tener en cuenta la alineamientos, dimensiones lo cual se indican en los planos correspondientes del proyecto que se presentan en anexos. Este tipo de no lleva capa de recubrimiento alguno.

Los resultados de los estudios de suelos, pavimento y canteras, incluidas las fuentes de agua, se detallan en anexos.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 01 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	45.32	44.63	44.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	125.65	120.65	128.45	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	111.08	106.79	113.01	grs
PESO DEL AGUA	14.57	13.86	15.44	grs
PESO DEL SUELO SECO	65.76	62.16	68.16	grs
% DE HUMEDAD	22.16	22.30	22.65	%
PROMEDIO	22.37			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 01 - Estrato Nº 02

Material : Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de Muestra: 0.20 - 0.90 m

Fecha: Noviembre del 2,018

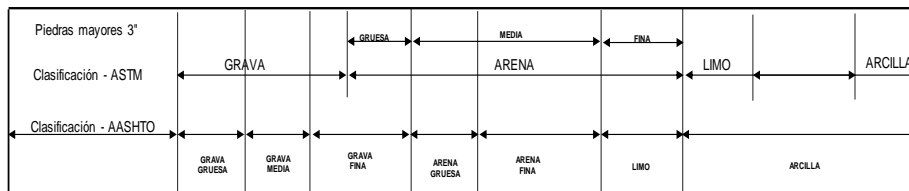
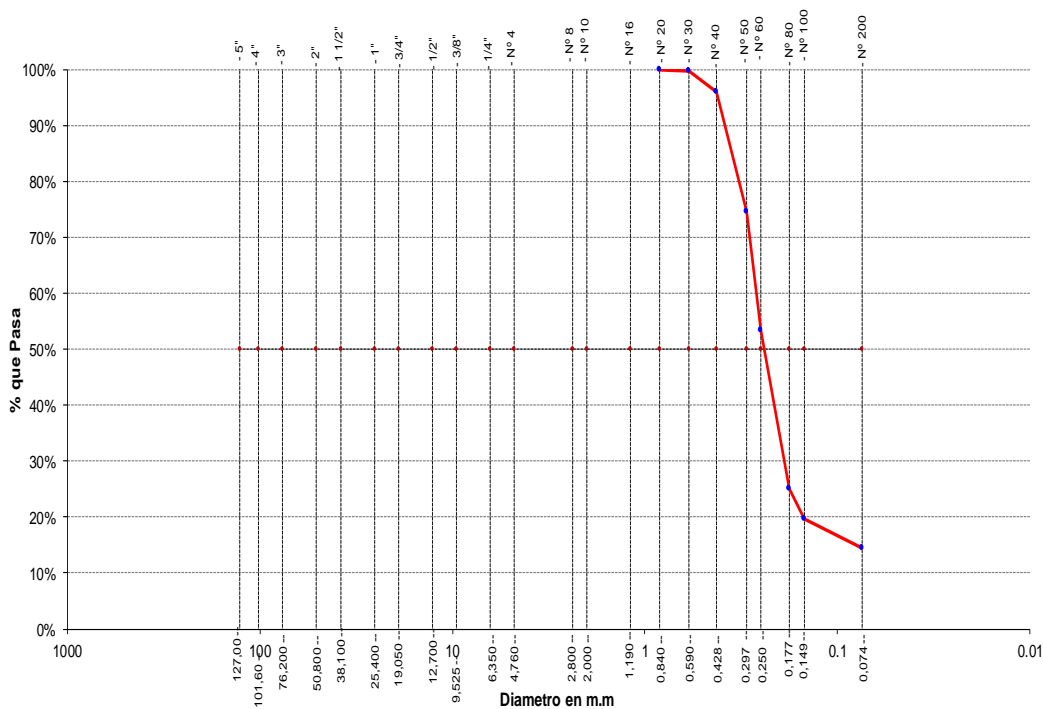
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena limosa SUCS = SM AASHTO = A-2-4(0)
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 30	0.590	0.60	0.29%	0.29%	99.71%		
Nº 40	0.426	7.80	3.78%	4.07%	95.93%		
Nº 50	0.297	44.20	21.39%	25.46%	74.54%		
Nº 60	0.250	43.70	21.15%	46.61%	53.39%		
Nº 80	0.177	58.70	28.41%	75.02%	24.98%		
Nº 100	0.149	11.10	5.37%	80.40%	19.60%		
Nº 200	0.074	10.80	5.23%	85.62%	14.38%		
Fondo	0.01	29.70	14.38%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		206.60					

Observaciones :

Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 14.68% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado

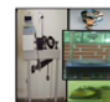




UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

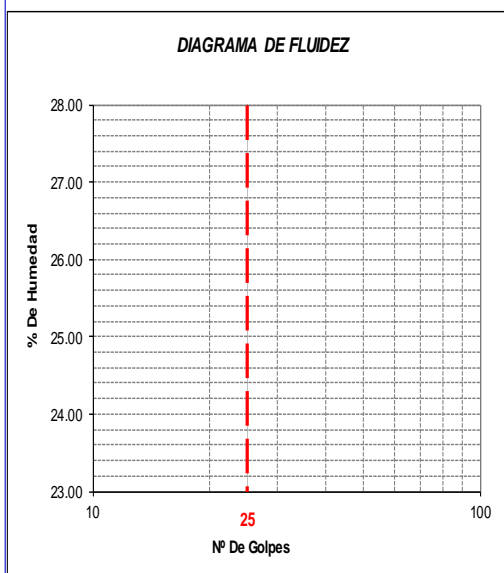


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 01 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata Nº 01 - Estrato Nº 02
 Material : Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
 Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 0.90 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol. 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

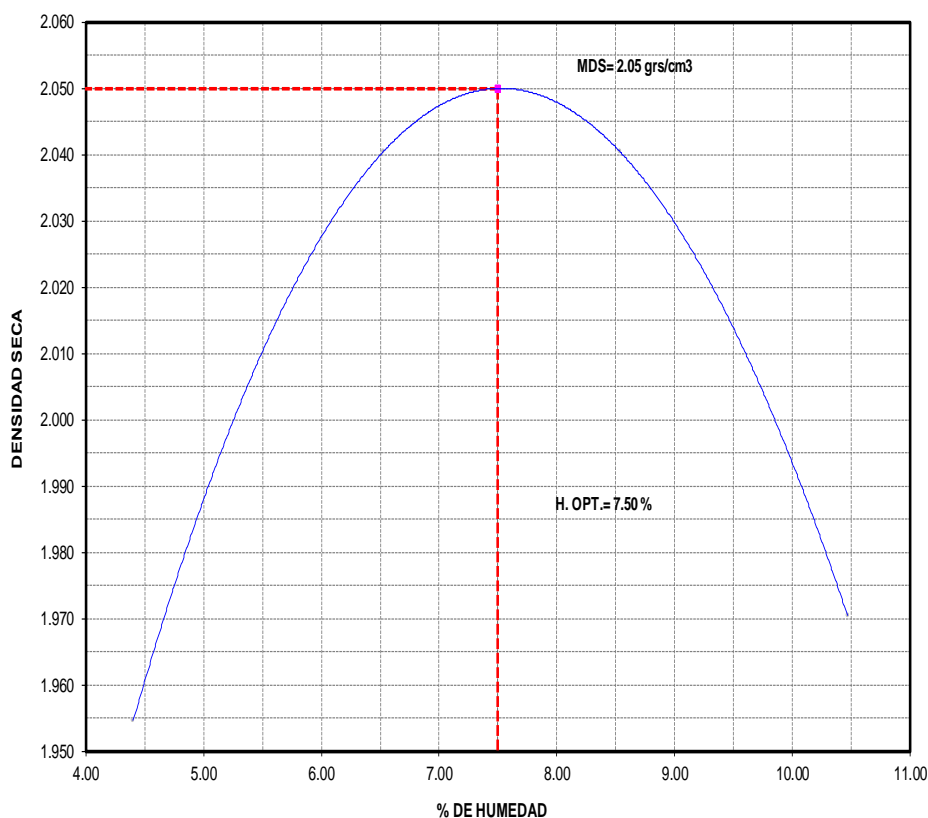
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	22.10	24.50	21.50	25.40
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	142.60	135.20	140.80	138.10
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	137.52	128.42	131.42	127.42
PESO DEL AGUA (grs)	5.08	6.78	9.38	10.68
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	115.4	103.9	109.9	102.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	4.40	6.52	8.53	10.47
% PROMEDIO	4.40	6.52	8.53	10.47

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.40	6.52	8.53	10.47
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3907	4030	4068	4033
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1888	2011	2049	2014
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.041	2.174	2.215	2.177
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.955	2.040	2.040	1.970
Densidad Máxima (grs/cm3)				2.05
Humedad Optima%				7.50

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 01 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena limosa de compactación firme y de color anaranjado
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04		05		06	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8654		8758		9255	
Peso del molde (gramos)	3815		3965		3800	
Peso del suelo húmedo (grs.)	4839		4793		5455	
Volumen del molde (cc)	2433		2286		2475	
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.99		2.10		2.20	
Densidad seca (grs./cm3)	1.85		1.95		2.05	
Tarro N°	10		12		16	
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	155.00		153.40		158.40	
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	146.28		144.86		149.57	
Peso del agua (grs.)	8.72		8.54		8.83	
Peso del tarro (grs.)	30.00		31.30		32.00	
Peso del suelo seco (grs.)	116.28		113.56		117.57	
% de humedad	7.50		7.52		7.51	
PROMEDIO DE HUMEDAD						

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA		EXPANSIÓN		LECTURA		EXPANSIÓN		LECTURA		EXPANSIÓN	
		DIAL		Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm
SIN EXPANSIÓN													

DENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes							
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN						
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg ²		
0.000			0.00			0.00								
0.025	16	89	30	25	136	45	32	175	58					
0.050	34	183	61	50	273	91	65	350	117					
0.075	49	268	89	73	397	132	97	525	175					
0.100	64	347	116	96	521	174	125	678	226					
0.150	89	482	161	132	715	238	173	940	313					
0.200	109	594	198	162	878	293	216	1173	391					
0.250	126	684	228	186	1010	337	251	1360	453					
0.300	138	751	250	205	1112	371	276	1500	500					
0.400	153	829	276	226	1225	408	309	1677	559					
0.50	159	863	288	235	1275	425	321	1742	581					



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

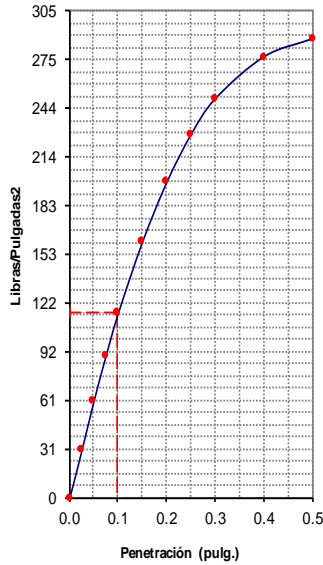
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

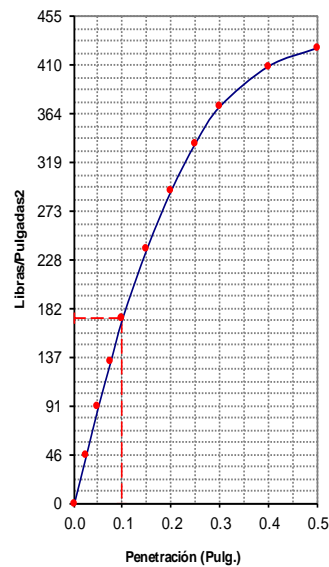


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal	Humedad Optima Porct.. Mod.:	
MUESTRA	Calicata N° 01 - Estrato N° 02	7.50	%
MATERIAL	Arena limosa de compactación firme y de color anaranjado	Max. Des. Porct.. Mod.:	
FECHA	Noviembre del 2,018	2.050	gr/cm ³

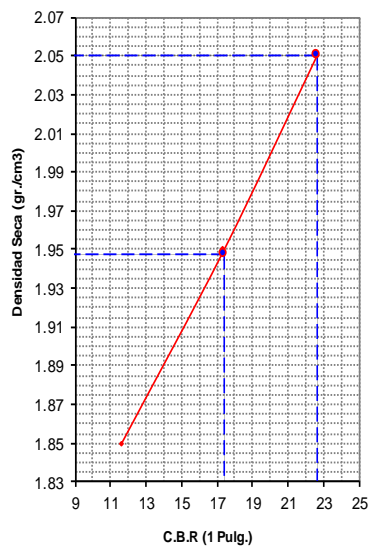
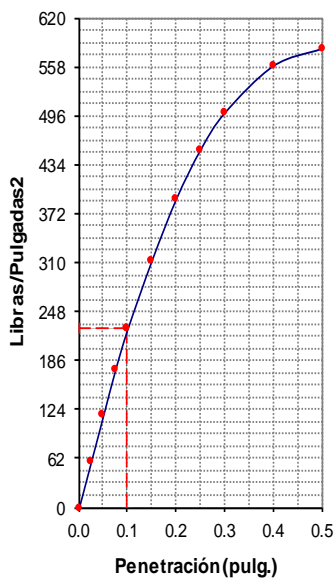
12 Golpes-C.B.R. 1":11.58% &=1.85gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":17.37% &=1.95gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":22.61% &=2.05gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	7.50	1.85	2.88	90	11.58		95%	100%
25	7.52	1.95	2.56	95	17.37			
56	6.22	2.05	2.07	100	22.61		17.37%	22.61%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 01 - Estrato Nº 03		
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	40.25	40.32	40.74	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	252.32	256.41	251.74	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	224.90	228.55	224.23	grs
PESO DEL AGUA	27.42	27.86	27.51	grs
PESO DEL SUELO SECO	184.65	188.23	183.49	grs
% DE HUMEDAD	14.85	14.80	14.99	%
PROMEDIO	14.88			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 01 - Estrato Nº 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

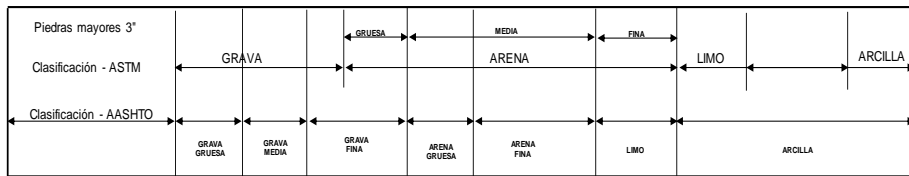
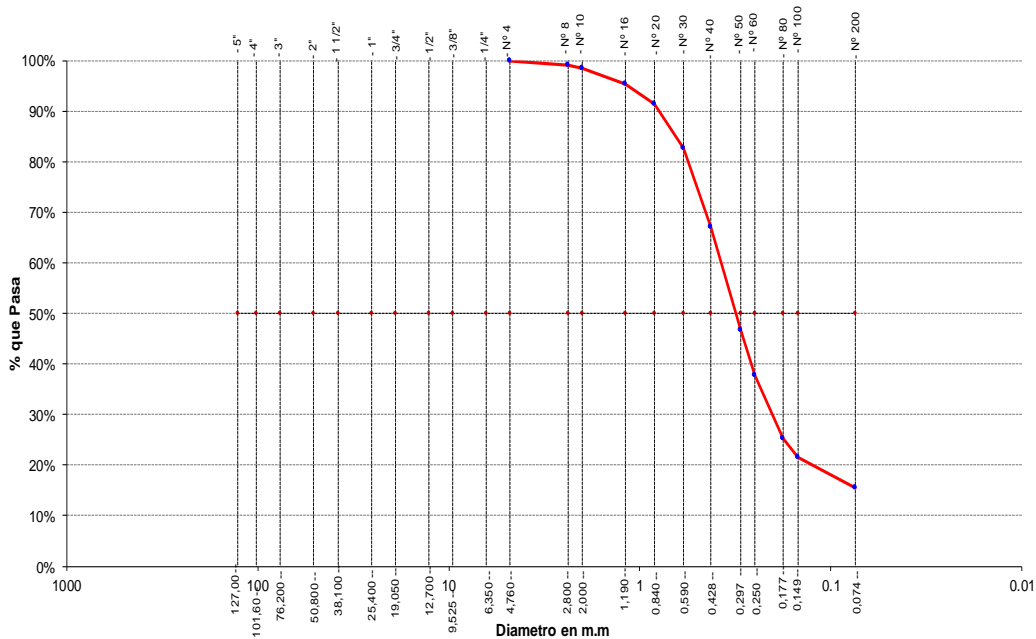
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:
5"	127.00								
4"	101.60								
3"	76.20								
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525								
1/4"	6.350								
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%				
Nº 8	2.380	2.10	0.99%	0.99%	99.01%				
Nº 10	2.000	1.00	0.47%	1.47%	98.53%				
Nº 16	1.190	6.90	3.26%	4.73%	95.27%				
Nº 20	0.840	8.10	3.83%	8.55%	91.45%				
Nº 30	0.590	18.70	8.84%	17.39%	82.61%				
Nº 40	0.426	33.00	15.60%	32.99%	67.01%				
Nº 50	0.297	43.00	20.32%	53.31%	46.69%				
Nº 60	0.250	19.10	9.03%	62.33%	37.67%				
Nº 80	0.177	26.10	12.33%	74.67%	25.33%				
Nº 100	0.149	8.00	3.78%	78.45%	21.55%				
Nº 200	0.074	12.80	6.05%	84.50%	15.50%				
Fondo	0.01	32.80	15.50%	100.00%	0.00%				
PESO INICIAL	211.60								

SUCS =	SM	AASHTO =	A-2-4(0)
LL =	0.00		
LP =	0.00	%GRAV. =	0.00
IP =	0.00		
IG =	0	%AREN. =	84.50
D 90 =		%ARC. =	15.50
D 60 =			
D 30 =	0.205	Cc =	2.14
D 10 =	0.051	Cu =	7.44

Observaciones :

Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 15.50% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

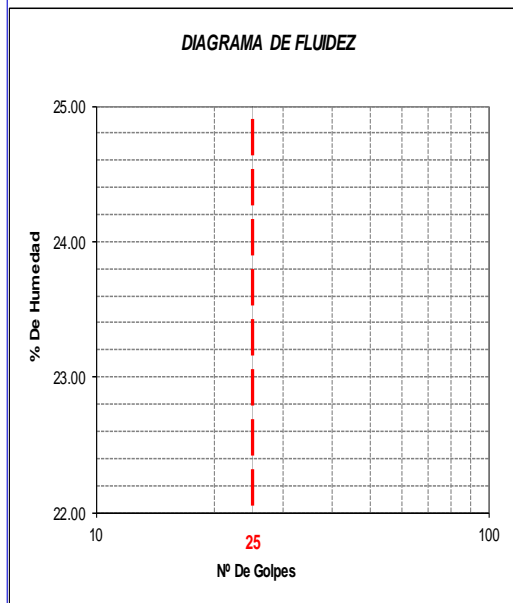


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra	: Calicata Nº 01 - Estrato Nº 03
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
	Perforación: Cielo Abierto
	Profundidad de la Muestra: 0.90 - 1.50 m
	Fecha: Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



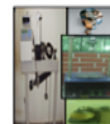
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing. Zadhith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 0+500				
Calicata : C-01		Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial				
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	PI			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80	II	Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 14.68% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Liq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			0.70	22.37	-
99.10	III	Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 15.50% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Liq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			0.60	14.88	-
99.20									

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata N° 02 - Estrato N° 02		
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.10 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

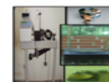
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.63	36.56	34.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	185.65	195.45	188.74	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	162.80	172.07	166.13	grs
PESO DEL AGUA	22.85	23.38	22.61	grs
PESO DEL SUELO SECO	130.17	135.51	131.28	grs
% DE HUMEDAD	17.55	17.25	17.22	%
PROMEDIO	17.34			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

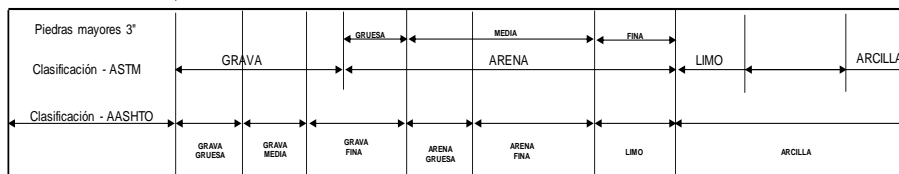
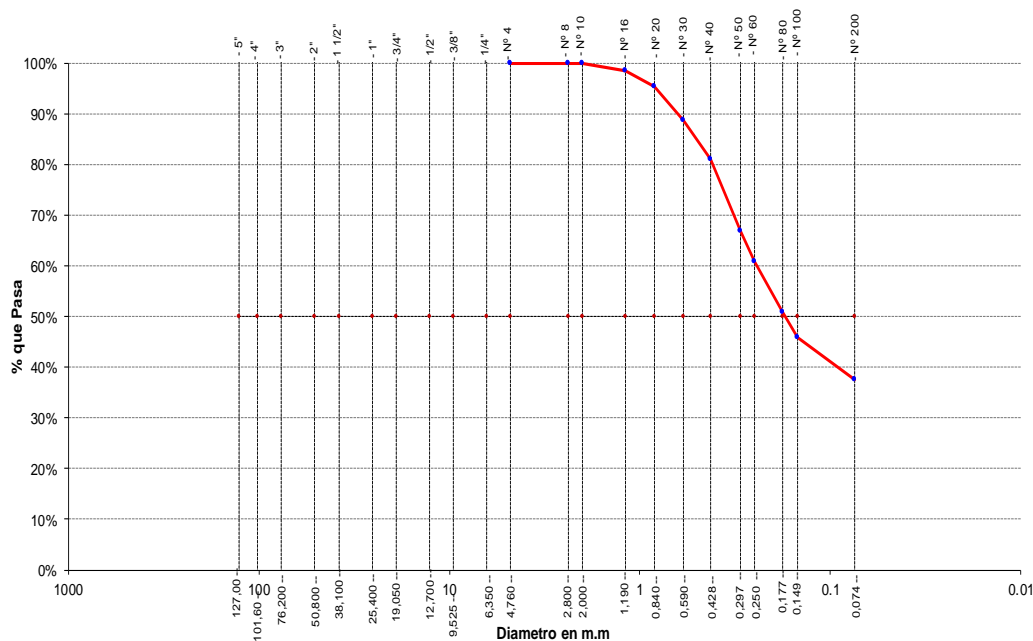


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata N° 02 - Estrato N° 02
Material : Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación : Cielo Abierto
Profundidad de Muestra : 0.20 - 1.10 m
Fecha : Noviembre del 2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Fino Sub Grupo: Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcillosa SUCS = SC AASHTO = A-4(0) LL = 28.75 LP = 20.90 %GRAV. = 0.00 IP = 7.85 IG = 0 %AREN. = 62.44 D 90= %ARC. = 37.56 D 60= 0.244 D 30= 0.061 Cc = 0.57 D 10= 0.027 Cu = 9.04 Observaciones : Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 37.56% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 28.75% e Ind. Plast. = 7.85%.
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N° 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
N° 8	2.380	0.03	0.01%	99.99%		
N° 10	2.000	0.14	0.05%	99.94%		
N° 16	1.190	3.94	1.41%	98.53%		
N° 20	0.840	9.12	3.26%	95.28%		
N° 30	0.590	18.22	6.51%	88.77%		
N° 40	0.426	21.54	7.69%	81.08%		
N° 50	0.297	39.65	14.16%	66.91%		
N° 60	0.250	17.24	6.16%	39.24%		
N° 80	0.177	27.84	9.94%	49.19%		
N° 100	0.149	14.02	5.01%	54.19%		
N° 200	0.074	23.10	8.25%	37.56%		
Fondo	0.01	105.16	37.56%	0.00%		
PESO INICIAL	280.00					

Gráfico de Análisis Granulométrico per Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

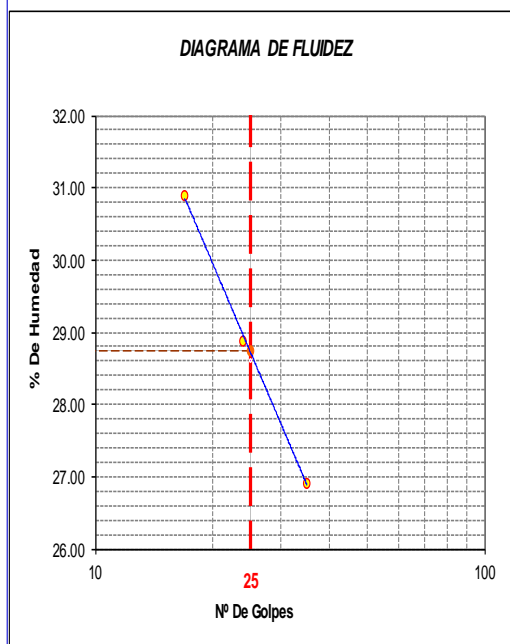
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.10 m
Muestra	: Calicata N° 02 - Estrato N° 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	28.12	28.10	28.17	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	89.65	84.05	84.57	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	75.13	71.51	72.61	grs
PESO DEL AGUA	14.52	12.54	11.96	grs
PESO DEL SUELO SECO	47.01	43.41	44.44	grs
% DE HUMEDAD	30.89	28.89	26.91	%
NUMERO DE GOLPES	17	24	35	



Indice de Flujo F _i	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	28.75
Límite Plástico (%)	20.90
Indice de Plasticidad I _p (%)	7.85
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4(0)
Indice de consistencia I _c	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	28.15	28.14	28.12	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	67.84	66.54	66.47	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	60.97	59.91	59.84	grs
PESO DEL AGUA	6.87	6.63	6.63	grs
PESO DEL SUELO SECO	32.82	31.77	31.72	grs
% DE HUMEDAD	20.93	20.87	20.90	%
PROMEDIO	20.90			%



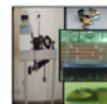
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata N° 02 - Estrato N° 02

Material : Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.10 m

Fecha: Noviembre del 2,018

N° Golpes / capa:

25

N° Capas:

5

Dimensiones del Molde

Diametro:

10.1

Sobrecarga:

10 Lbs.

Peso del Martillo:

10 Lbs.

Altura:

11.55

Vol.

925.37

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO 'A') ASTM D-1557

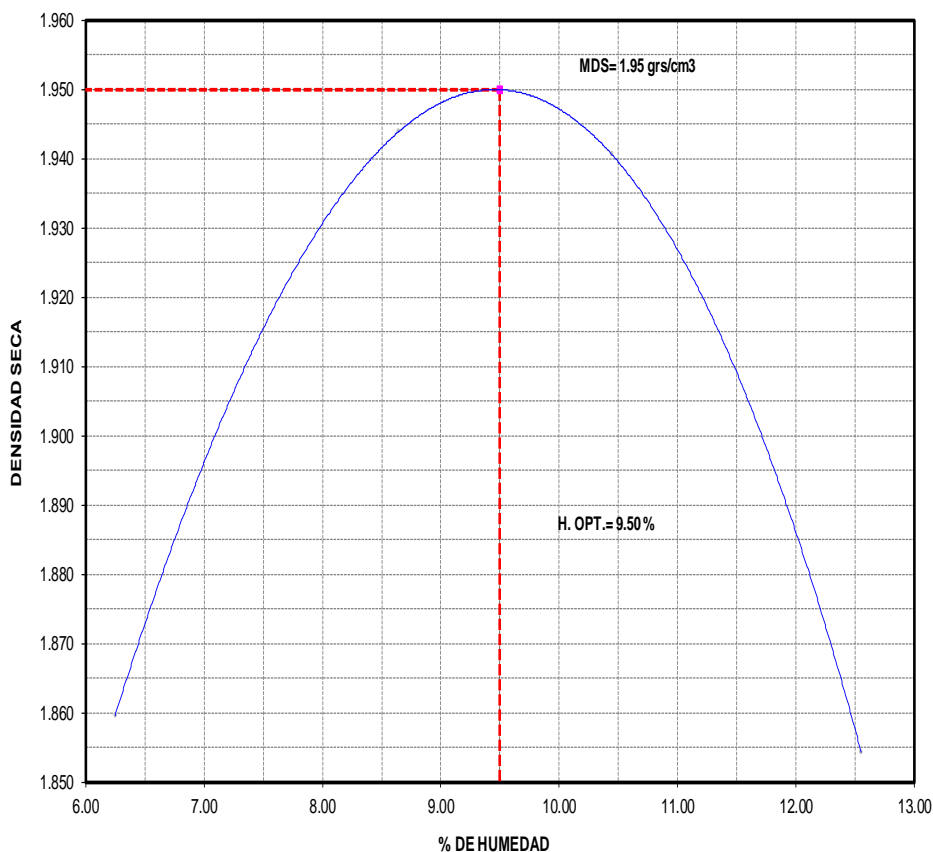
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	27.30	28.60	26.90	30.30
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	110.80	116.20	111.60	127.50
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	105.89	109.23	103.59	116.66
PESO DEL AGUA (grs)	4.91	6.97	8.01	10.84
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	78.6	80.6	76.7	86.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	6.25	8.64	10.44	12.55
% PROMEDIO	6.25	8.64	10.44	12.55

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.25	8.64	10.44	12.55
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3847	3973	4002	3950
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1828	1954	1983	1931
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.976	2.112	2.143	2.087
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.860	1.944	1.941	1.854
Densidad Máxima (grs/cm3)	1.95			
Humedad Óptima%	9.50			

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 02 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8676	8402	9006
Peso del molde (gramos)	4230	3495	3830
Peso del suelo húmedo (grs.)	4446	4907	5176
Volumen del molde (cc)	2305	2422	2422
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.93	2.03	2.14
Densidad seca (grs./cm3)	1.76	1.85	1.95
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	117.40	118.40	114.60
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	109.65	110.64	107.08
Peso del agua (grs.)	7.75	7.76	7.52
Peso del tarro (grs.)	28.80	29.10	28.70
Peso del suelo seco (grs.)	80.85	81.54	78.38
% de humedad	9.59	9.52	9.59
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		200	0	0	174	0	0	235	0	0
		279	79	1.73	251	77	1.69	278	43	0.93
		341	141	3.09	247	73	1.60	306	71	1.55
		380	180	3.94	261	87	1.91	320	85	1.86
		385	185	4.05	325	151	3.31	385	150	3.28

PENETRACIÓN

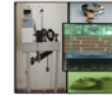
PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	12	67	22	17	92	31	22	120	40
0.050	25	137	46	35	189	63	44	241	80
0.075	37	201	67	51	275	92	67	361	120
0.100	48	261	87	67	361	120	86	467	156
0.150	67	362	121	92	500	167	120	652	217
0.200	82	446	149	114	616	205	151	817	272
0.250	95	514	171	131	711	237	175	950	317
0.300	104	564	188	144	784	261	193	1049	350
0.400	115	623	208	159	864	288	216	1175	392
0.50	120	649	216	166	901	300	225	1221	407



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

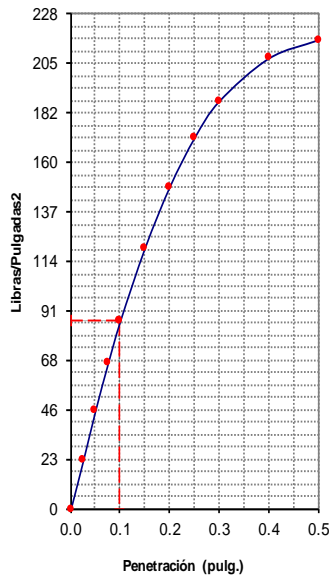
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

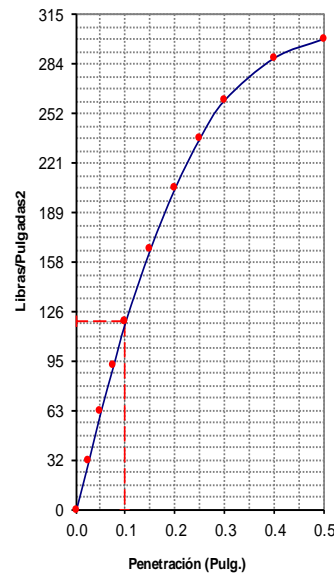


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal	Humedad Optima Porct.. Mod.:	9.50 %
MUESTRA	Calicata N° 02 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.950 gr/cm³
MATERIAL	Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento		
FECHA	Noviembre del 2,018		

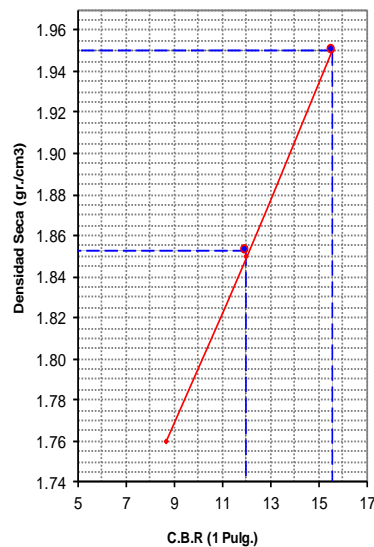
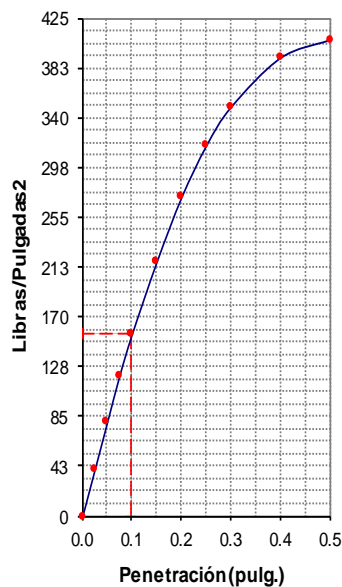
12 Golpes-C.B.R. 1":8.68%=&=1.76gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":12.03%=&=1.85gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":15.56%=&=1.95gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	9.59	1.76	4.05	90	8.68		95%	100%
25	9.52	1.85	3.31	95	12.03		12.03%	15.56%
56	6.22	1.95	3.28	100	15.56			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: **Caserío Nueva Esperanza** / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 02 - Estrato Nº 03

Material : Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Prof. de Muestra: 1.10 - 1.50 m

Perforación : Cielo Abierto

Fecha: Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

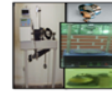
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	36.65	35.52	38.12	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	195.65	199.74	194.45	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	175.21	178.57	174.20	grs
PESO DEL AGUA	20.44	21.17	20.25	grs
PESO DEL SUELO SECO	138.56	143.05	136.08	grs
% DE HUMEDAD	14.75	14.80	14.88	%
PROMEDIO	14.81			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

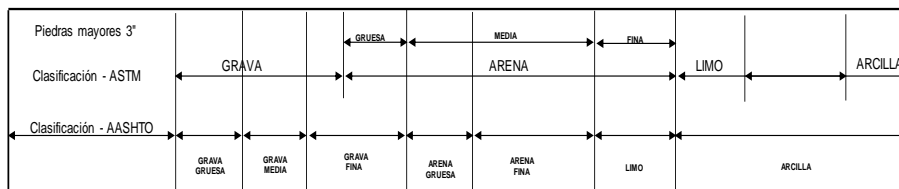
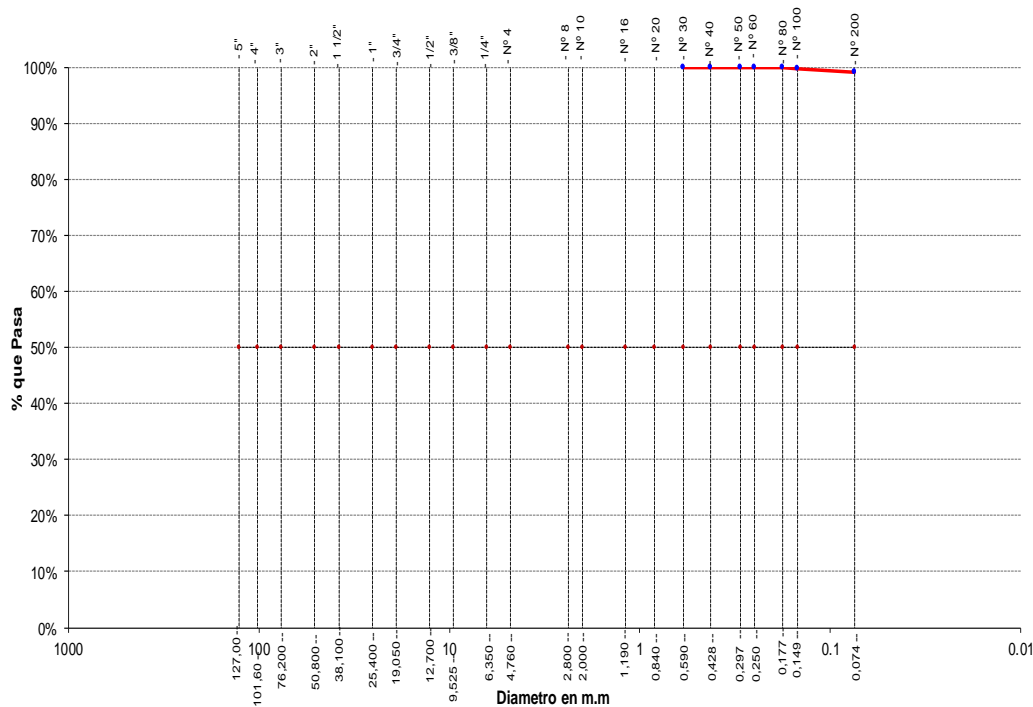


Tesis	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	Calicata N° 02 - Estrato N° 03	Perforación:	Cielo Abierto
Material	Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento	Profundidad de Muestra:	1.10 - 1.50 m
Para Uso	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso	% Retenido	% Retenido	% Que	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra:
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						Sub Grupo: Arcillosos
1"	25.40						Material: Arcilla inorgánica
3/4"	19.050						SUCS =
1/2"	12.700						CH
3/8"	9.525						AASHTO =
1/4"	6.350						A-7-5(20)
N° 4	4.760						LL = 59.84
N° 8	2.380						LP = 30.32 %GRAV. = 0.00
N° 10	2.000						IP = 29.52
N° 16	1.190						IG = 20 %AREN. = 0.87
N° 20	0.840						D 90= %ARC. = 99.13
N° 30	0.590	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		D 60=
N° 40	0.426	0.02	0.01%	0.01%	99.99%		D 30= 0.029 Cc = 1.08
N° 50	0.297	0.05	0.03%	0.04%	99.96%		D 10= 0.016 Cu = 2.96
N° 60	0.250	0.01	0.01%	0.04%	99.96%		Observaciones:
N° 80	0.177	0.25	0.13%	0.18%	99.82%		Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento, con resistencia deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 99.13% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Líq. = 59.84% e Ind. Plast. = 29.52%.
N° 100	0.149	0.30	0.16%	0.34%	99.66%		
N° 200	0.074	1.00	0.53%	0.87%	99.13%		
Fondo	0.01	185.67	99.13%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		187.30					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

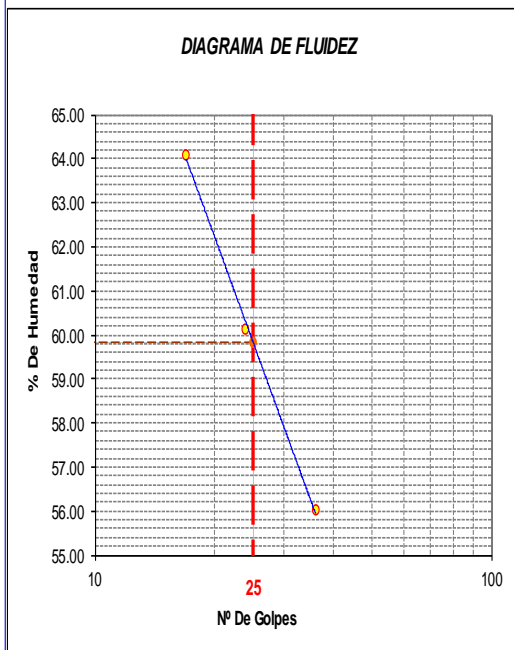
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 02 - Estrato Nº 03	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento	Profundidad de la Muestra:	1.10 - 1.50 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	29.67	29.65	29.61	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	64.65	68.98	65.57	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	50.99	54.21	52.66	grs
PESO DEL AGUA	13.66	14.77	12.91	grs
PESO DEL SUELO SECO	21.32	24.56	23.05	grs
% DE HUMEDAD	64.07	60.14	56.01	%
NUMERO DE GOLPES	17	24	36	



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	59.84
Límite Plástico (%)	30.32
Índice de Plasticidad Ip (%)	29.52
Clasificación SUCS	CH
Clasificación AASHTO	A-7-5(20)
Índice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	29.40	29.65	29.35	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	59.65	60.02	60.37	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	52.60	52.97	53.15	grs
PESO DEL AGUA	7.05	7.05	7.22	grs
PESO DEL SUELO SECO	23.20	23.32	23.80	grs
% DE HUMEDAD	30.39	30.23	30.34	%
PROMEDIO	30.32			%



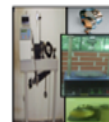
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos						Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasfuen y Gerson La Rosa Chicana			
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018						Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña			
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín						Fecha : Noviembre del 2,018			
Calicata : C-02 Nivel freático: Prof. Exc.: 1.50 (m) Cota As. 100.00 (msnm)						Progresiva : Km: 1+000			
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial									
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	PI			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80	II	Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 37.56% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Líq. = 28.75% e Ind. Plast. = 7.85%.	A-4(0)	SC			0.90	17.34	-
98.90	III	Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento, con resistencia deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 99.13% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Líq. = 59.84% e Ind. Plast. = 29.52%.	A-7-5(20)	CH			0.40	14.81	-
99.40									

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 03 - Estrato Nº 01		
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.00 - 0.90 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

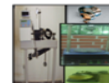
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.36	36.52	41.52	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	165.85	175.45	200.18	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	139.48	147.80	168.86	grs
PESO DEL AGUA	26.37	27.65	31.32	grs
PESO DEL SUELO SECO	107.12	111.28	127.34	grs
% DE HUMEDAD	24.62	24.85	24.60	%
PROMEDIO	24.69			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.00 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 03 - Estrato Nº 01	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.426	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 50	0.297	0.10	0.07%	0.07%	99.93%		
Nº 60	0.250	0.10	0.07%	0.15%	99.85%		
Nº 80	0.177	0.10	0.07%	0.22%	99.78%		
Nº 100	0.149	0.10	0.07%	0.29%	99.71%		
Nº 200	0.074	12.90	9.47%	9.77%	90.23%		
Fondo	0.01	122.90	90.23%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		136.20					

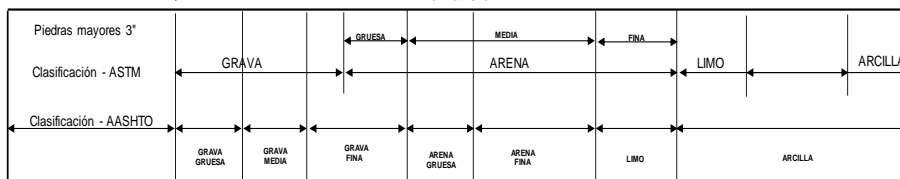
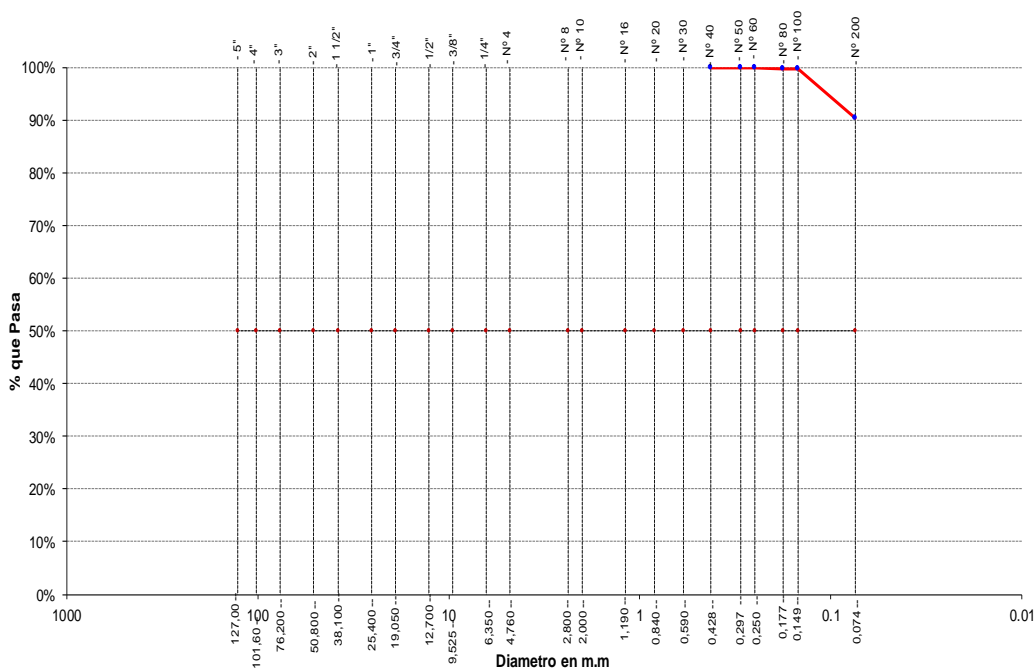
LL	=	29.25			
LP	=	18.44	%GRAV.	=	0.00
IP	=	10.81			
IG	=	9	%AREN.	=	9.77
D 90	=		%ARC.	=	90.23
D 60	=	0.053			
D 30	=	0.031	Cc	=	1.09
D 10	=	0.017	Cu	=	3.07

Descripción Muestra:
 Grupo: Suelo Fino
 Sub Grupo: Arcillosos
 Material: Arcilla inorgánica

SUCS = CL **AASHTO =** A-6(9)

Observaciones :
 Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón, con una resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en condiciones saturadas y de mediana plasticidad con 90.23% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 29.25% e Ind. Plast. = 10.81%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

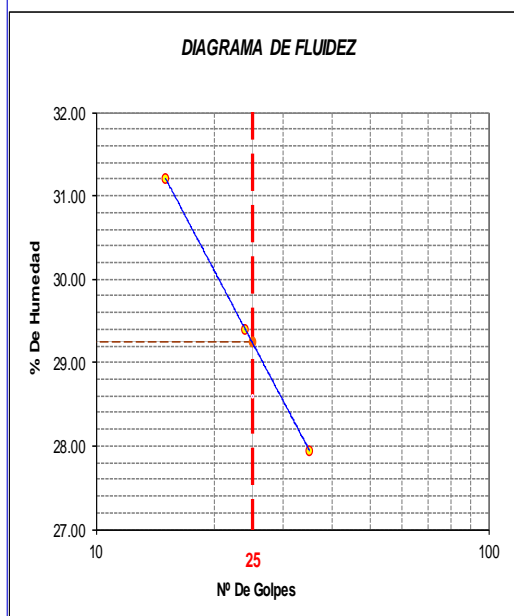
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.00 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 03 - Estrato Nº 01	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	30.54	30.32	29.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	86.32	82.61	100.32	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	73.05	70.73	84.93	grs
PESO DEL AGUA	13.27	11.88	15.39	grs
PESO DEL SUELO SECO	42.51	40.41	55.08	grs
% DE HUMEDAD	31.22	29.40	27.94	%
NUMERO DE GOLPES	15	24	35	



Indice de Flujo Fi	
Limite de contracción (%)	
Limite Liquido (%)	29.25
Limite Plástico (%)	18.44
Indice de Plasticidad Ip (%)	10.81
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(9)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	30.58	30.60	31.02	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	62.53	62.35	65.32	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	57.54	57.42	59.98	grs
PESO DEL AGUA	4.99	4.93	5.34	grs
PESO DEL SUELO SECO	26.96	26.82	28.96	grs
% DE HUMEDAD	18.51	18.38	18.44	%
PROMEDIO		18.44		%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 03 - Estrato N° 01
 Material : Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.00 - 0.90 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

N° Golpes / capa: 25 N° Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

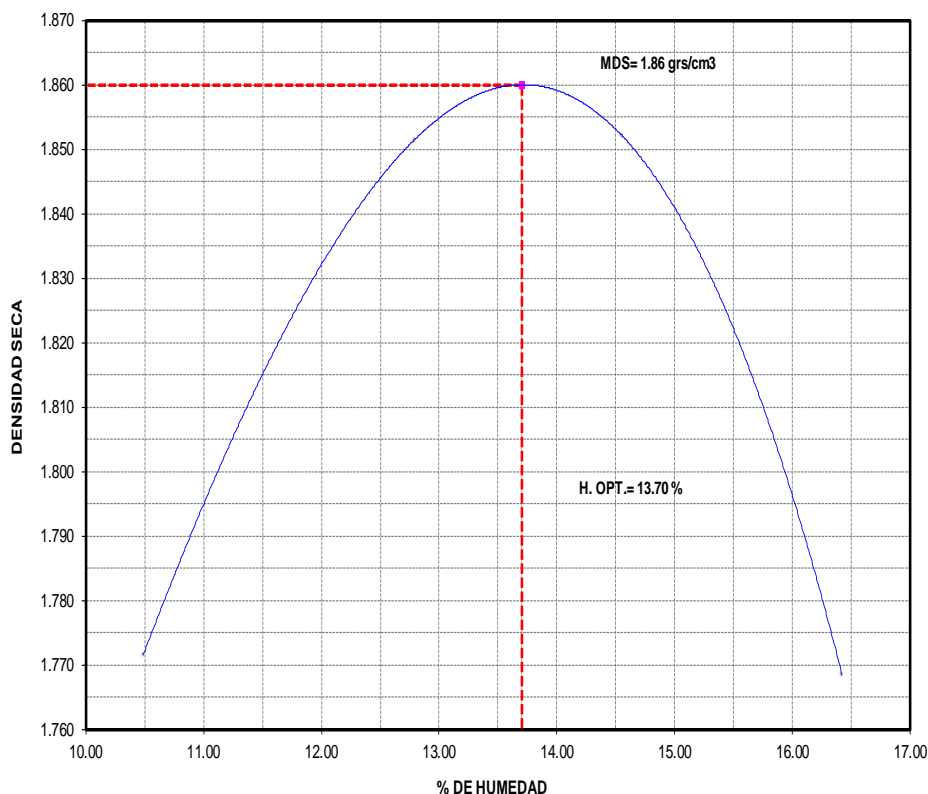
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	30.10	29.40	31.90	34.00
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	152.10	142.30	150.00	176.50
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	140.52	129.50	135.00	156.40
PESO DEL AGUA (grs)	11.58	12.80	15.00	20.10
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	110.4	100.1	103.1	122.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	10.49	12.79	14.55	16.42
% PROMEDIO	10.49	12.79	14.55	16.42

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	10.49	12.79	14.55	16.42
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3830	3951	3982	3924
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1811	1932	1963	1905
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.957	2.088	2.122	2.059
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.772	1.851	1.852	1.769
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.86
Humedad Optima%				13.70

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfermandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 03 - Estrato N° 01
MATERIAL : Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8686	8863	9169
Peso del molde (gramos)	4275	4190	4255
Peso del suelo húmedo (grs.)	4411	4673	4914
Volumen del molde (cc)	2323	2323	2323
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.90	2.01	2.12
Densidad seca (grs./cm3)	1.67	1.77	1.86
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	130.65	122.40	137.80
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	119.17	111.51	124.78
Peso del agua (grs.)	11.48	10.89	13.02
Peso del tarro (grs.)	35.40	31.80	30.00
Peso del suelo seco (grs.)	83.77	79.71	94.78
% de humedad	13.70	13.66	13.74
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		290	0	0	340	0	0	380	0	0			
		416	126	2.76	464	124	2.72	502	122	2.67			
		498	208	4.55	546	206	4.51	584	204	4.47			
		600	310	6.79	625	285	6.24	685	305	6.68			
		700	410	8.98	725	385	8.43	755	375	8.21			

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	3	18	6	8	41	14	13	73	24
0.050	6	34	11	16	85	28	27	146	49
0.075	9	50	17	23	124	41	40	219	73
0.100	12	65	22	30	163	54	52	282	94
0.150	17	91	30	42	226	75	71	388	129
0.200	21	112	37	51	278	93	89	482	161
0.250	24	129	43	59	321	107	103	557	186
0.300	26	142	47	65	354	118	113	613	204
0.400	29	156	52	72	391	130	126	685	228
0.50	30	163	54	75	407	136	131	711	237



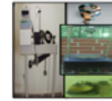
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

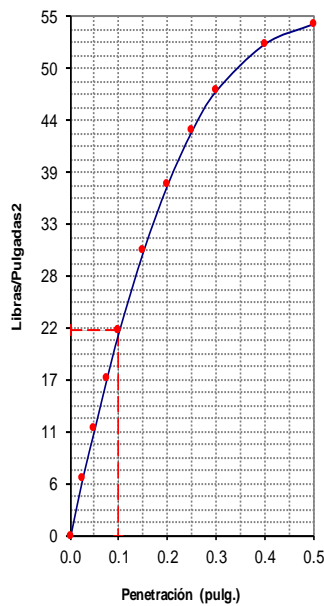
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

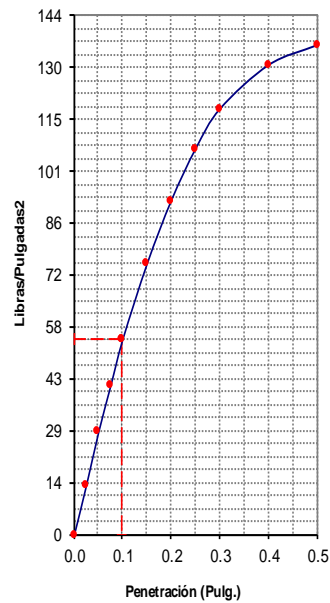


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal	Humedad Optima Porct.. Mod.:	13.70 %
MUESTRA	Calicata N° 03 - Estrato N° 01	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.860 gr/cm³
MATERIAL	Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón		
FECHA	Noviembre del 2,018		

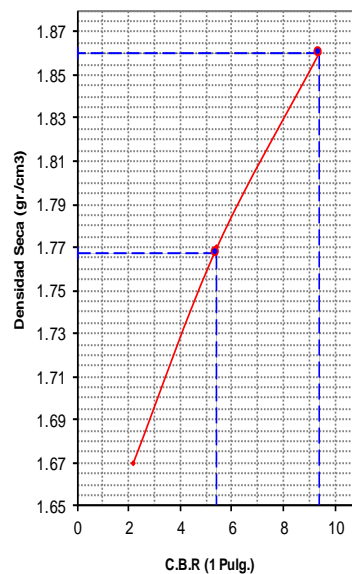
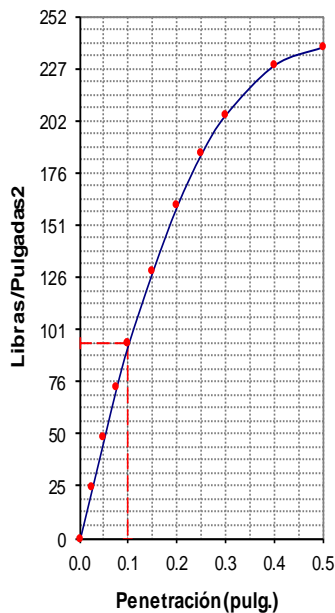
12 Golpes-C.B.R. 1":2.17% &=1.67gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":5.43% &=1.77gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":9.41% &=1.86gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	13.70	1.67	8.98	90	2.17		95%	100%
25	13.66	1.77	8.43	95	5.43		5.43%	9.41%
56	6.22	1.86	8.21	100	9.41			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 03 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.66	35.85	34.41	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	185.65	190.45	187.74	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	165.41	170.26	167.57	grs
PESO DEL AGUA	20.24	20.19	20.17	grs
PESO DEL SUELO SECO	132.75	134.41	133.16	grs
% DE HUMEDAD	15.25	15.02	15.15	%
PROMEDIO	15.14			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

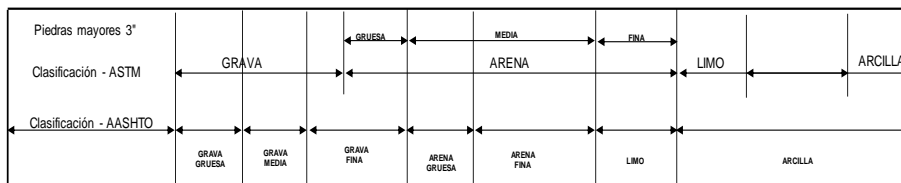
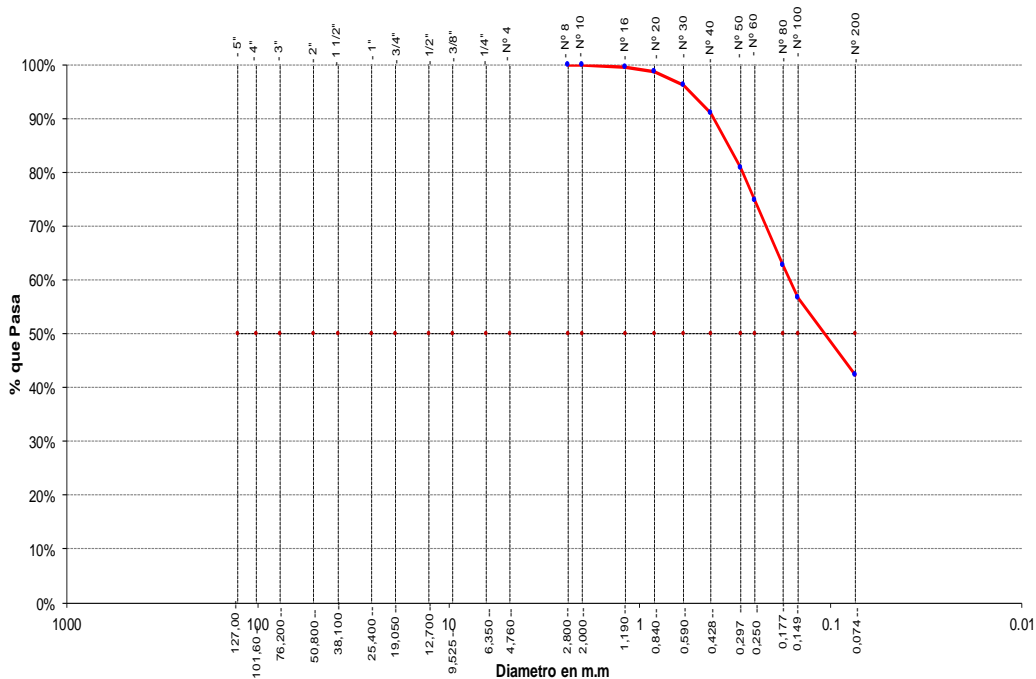


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 03 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Fino Sub Grupo: Arenas - Arcillosas Material: Arena arcillosa SUCS = SC AASHTO = A-4(1) LL = 24.12 LP = 14.89 %GRAV. = 0.00 IP = 9.23 IG = 1 %AREN. = 57.64 D 90 = %ARC. = 42.36 D 60 = D 30 = 0.055 Cc = 0.74 D 10 = 0.025 Cu = 6.55 Observaciones : Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 42.36% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 24.12% e Ind. Plast. = 9.23%.
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760					
Nº 8	2.380	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 10	2.000	0.10	0.05%	99.95%		
Nº 16	1.190	1.00	0.55%	99.40%		
Nº 20	0.840	1.50	0.82%	98.58%		
Nº 30	0.590	4.40	2.40%	96.18%		
Nº 40	0.426	9.40	5.13%	91.05%		
Nº 50	0.297	18.70	10.21%	80.84%		
Nº 60	0.250	11.30	6.17%	25.33%		
Nº 80	0.177	21.90	11.95%	37.28%		
Nº 100	0.149	11.10	6.06%	43.34%		
Nº 200	0.074	26.20	14.30%	57.64%		
Fondo	0.01	77.60	42.36%	100.00%		
PESO INICIAL	183.20					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

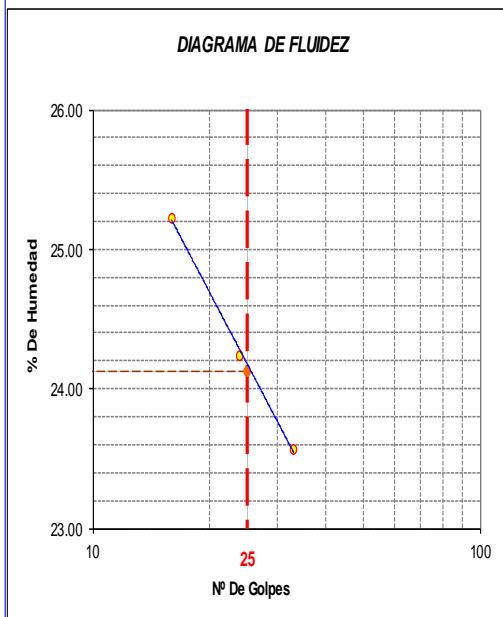
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata N° 03 - Estrato N° 02	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo	Profundidad de la Muestra:	0.90 - 1.50 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	24.89	25.00	24.65	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	116.54	115.16	118.98	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	98.08	97.57	100.99	grs
PESO DEL AGUA	18.46	17.59	17.99	grs
PESO DEL SUELO SECO	73.19	72.57	76.34	grs
% DE HUMEDAD	25.22	24.24	23.57	%
NUMERO DE GOLPES	16	24	33	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	24.12
Límite Plástico (%)	14.89
Indice de Plasticidad Ip (%)	9.23
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	55.00	54.34	55.06	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	100.33	101.23	99.78	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	94.45	95.15	93.99	grs
PESO DEL AGUA	5.88	6.08	5.79	grs
PESO DEL SUELO SECO	39.45	40.81	38.93	grs
% DE HUMEDAD	14.90	14.90	14.87	%
PROMEDIO	14.89			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 1+500				
Calicata : C-03		Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial				
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón, con una resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en condiciones saturadas y de mediana plasticidad con 90.23% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq. = 29.25% e Ind. Plast. = 10.81%.	A-6(9)	CL			0.90	24.69	-
99.10									
98.50	II	Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 42.36% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq. = 24.12% e Ind. Plast. = 9.23%.	A-4(1)	SC			0.60	15.14	-

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caseño Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caseño Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 04 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.36	36.45	35.34	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	152.65	156.69	175.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	139.38	143.24	160.06	grs
PESO DEL AGUA	13.27	13.45	15.79	grs
PESO DEL SUELO SECO	107.02	106.79	124.72	grs
% DE HUMEDAD	12.40	12.59	12.66	%
PROMEDIO	12.55			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 04 - Estrato Nº 02

Perforación: Cielo Abierto

Material : Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado

Profundidad de Muestra: 0.20 - 0.90 m

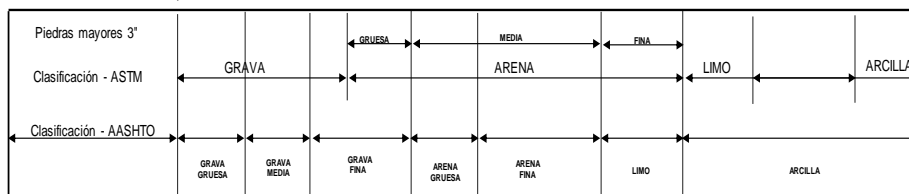
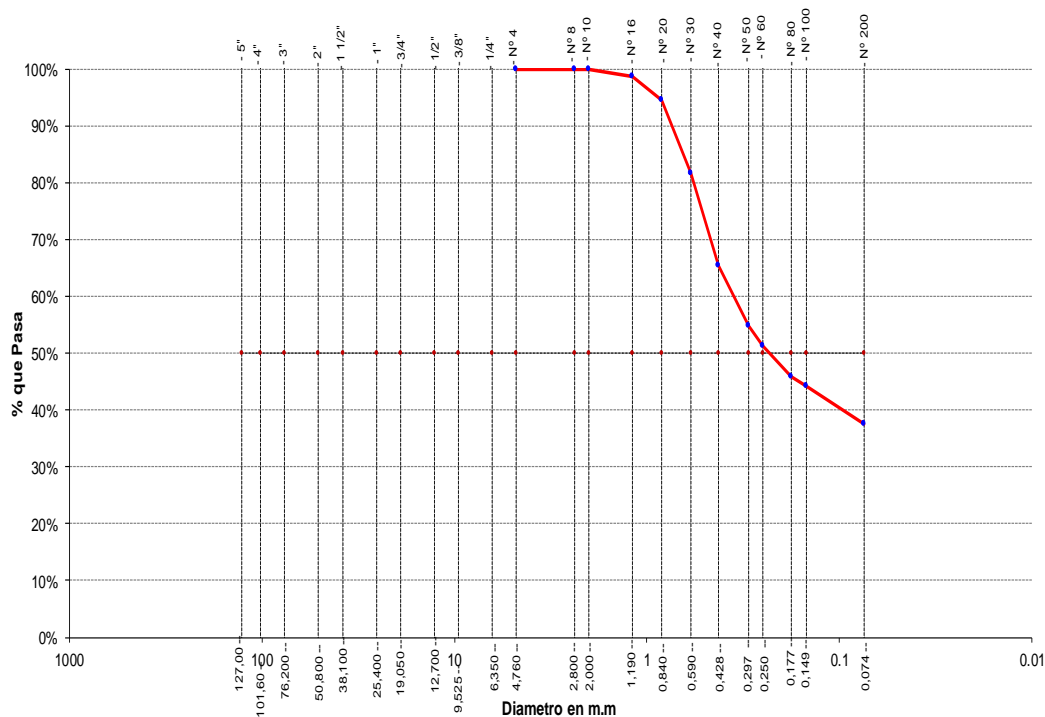
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Fecha: Noviembre del 2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso	% Retenido	% Retenido	% Que	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Fino Sub Grupo: Arena - Arcillosos Material: Arena arcillosa SUCS = SC AASHTO = A-6(2) LL = 28.50 LP = 13.04 %GRAV. = 0.00 IP = 15.46 IG = 2 %AREN. = 62.48 D 90 = %ARC. = 37.52 D 60 = 0.361 Cc = 0.38 D 30 = 0.061 Cu = 13.34 D 10 = 0.027 Observaciones : Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado, con una resistencia al corte de regular y de baja plasticidad con 37.52% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 28.50% e Ind. Plast. = 15.46%.
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 8	2.380	0.11	0.05%	0.05%	99.95%		
Nº 10	2.000	0.08	0.03%	0.08%	99.92%		
Nº 16	1.190	3.01	1.30%	1.39%	98.61%		
Nº 20	0.840	9.41	4.07%	5.46%	94.54%		
Nº 30	0.590	29.66	12.84%	18.30%	81.70%		
Nº 40	0.426	37.87	16.39%	34.69%	65.31%		
Nº 50	0.297	24.33	10.53%	45.23%	54.77%		
Nº 60	0.250	8.06	3.49%	48.71%	51.29%		
Nº 80	0.177	12.43	5.38%	54.10%	45.90%		
Nº 100	0.149	4.13	1.79%	55.88%	44.12%		
Nº 200	0.074	15.23	6.59%	62.48%	37.52%		
Fondo	0.01	86.68	37.52%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		231.00					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado

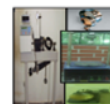




UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

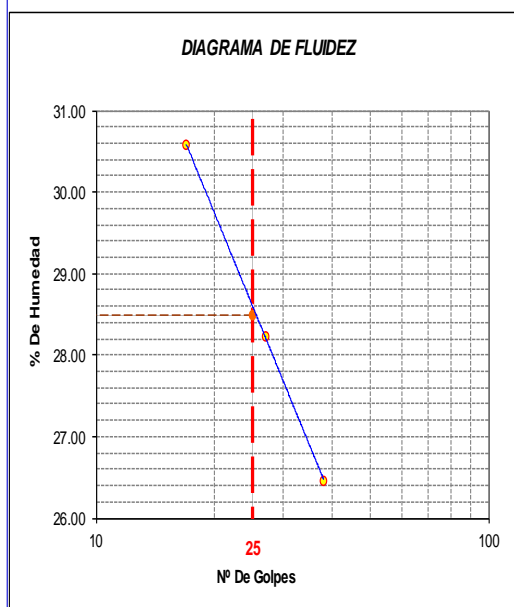
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 04 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.45	14.67	14.21	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	45.03	45.28	45.18	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	37.87	38.54	38.70	grs
PESO DEL AGUA	7.16	6.74	6.48	grs
PESO DEL SUELO SECO	23.42	23.87	24.49	grs
% DE HUMEDAD	30.57	28.24	26.46	%
NUMERO DE GOLPES	17	27	38	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	28.50
Límite Plástico (%)	13.04
Indice de Plasticidad Ip (%)	15.46
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6(2)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.45	14.36	45.78	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	45.20	46.02	40.63	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	40.17	40.84	40.63	grs
PESO DEL AGUA	5.03	5.18	0.00	grs
PESO DEL SUELO SECO	25.72	26.48	-5.15	grs
% DE HUMEDAD	19.56	19.56	0.00	%
PROMEDIO		13.04		%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Muestra	: Calicata N° 04 - Estrato N° 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

N° Golpes / capa:	25	N° Capas:	5	Peso del Martillo:	10 Lbs.
Dimensiones del Molde		Diametro:	10.1	Altura:	11.55
		Sobrecarga:	10 Lbs.	Vol.	925.37

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO 'A') ASTM D-1557

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

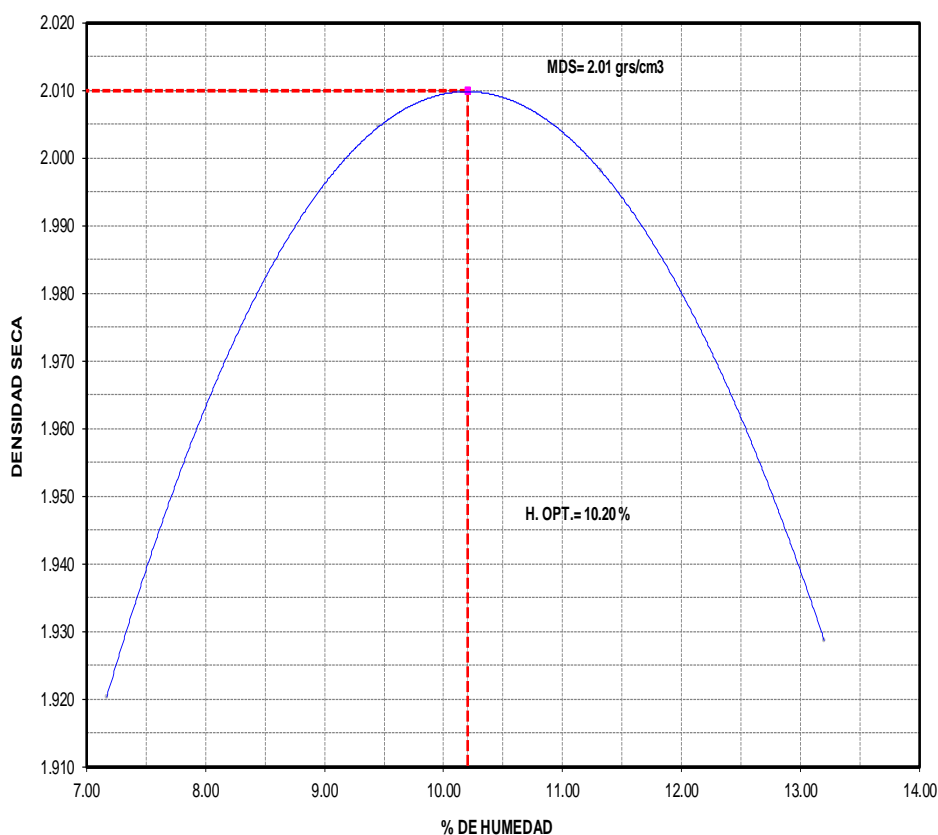
MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	26.30	28.30	29.80	31.20
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	117.50	146.40	123.20	116.10
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	111.40	136.20	113.70	106.20
PESO DEL AGUA (grs)	6.10	10.20	9.50	9.90
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	85.1	107.9	83.9	75.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	7.17	9.45	11.32	13.20
% PROMEDIO	7.17	9.45	11.32	13.20

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	7.17	9.45	11.32	13.20
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3923	4049	4077	4039
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1904	2030	2058	2020
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.058	2.194	2.224	2.183
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.920	2.005	1.998	1.929

Densidad Máxima (grs/cm3)	2.01
Humedad Óptima%	10.20

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata N° 04 - Estrato N° 02

MATERIAL : Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado

FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8859	8968	9443
Peso del molde (gramos)	4255	3845	4270
Peso del suelo húmedo (grs.)	4604	5123	5173
Volumen del molde (cc)	2295	2422	2320
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.01	2.12	2.23
Densidad seca (grs./cm3)	1.81	1.91	2.01
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	125.90	126.30	128.00
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	117.20	117.30	118.60
Peso del agua (grs.)	8.70	9.00	9.40
Peso del tarro (grs.)	36.90	33.60	32.60
Peso del suelo seco (grs.)	80.30	83.70	86.00
% de humedad	10.83	10.75	10.93
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		333	0	0	205	0	0	224	0	0			
		397	64	1.40	271	66	1.45	286	62	1.36			
		408	75	1.64	279	74	1.62	296	72	1.58			
		417	84	1.84	290	85	1.86	307	83	1.82			
		423	90	1.97	294	89	1.95	311	87	1.91			

PENETRACIÓN

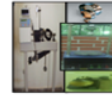
PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	14	78	26	21	116	39	31	168	56
0.050	29	160	53	47	256	85	62	336	112
0.075	43	234	78	69	372	124	93	504	168
0.100	56	304	101	90	488	163	120	651	217
0.150	78	423	141	125	678	226	165	894	298
0.200	96	522	174	154	838	279	205	1111	370
0.250	111	601	200	178	967	322	237	1284	428
0.300	122	661	220	197	1067	356	260	1414	471
0.400	135	730	243	217	1177	392	291	1578	526
0.50	140	760	253	226	1227	409	302	1639	546



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

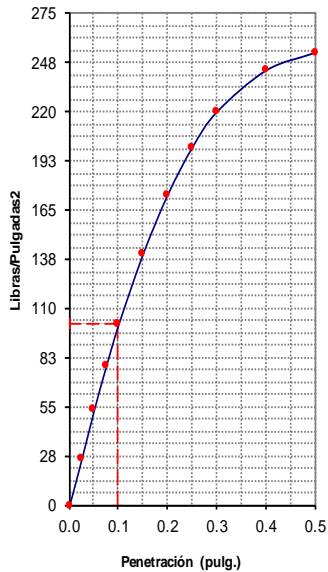
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

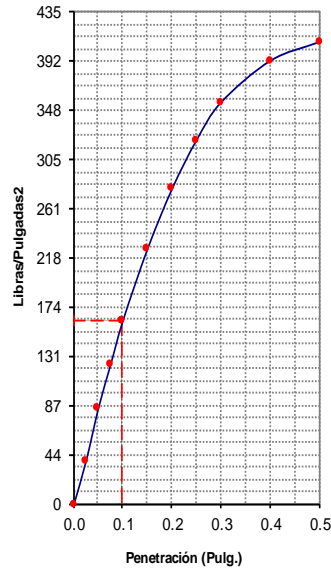


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal	Humedad Optima Porct.. Mod.:	10.20 %
MUESTRA	Calicata N° 04 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	2.010 gr/cm³
MATERIAL	Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado		
FECHA	Noviembre del 2,018		

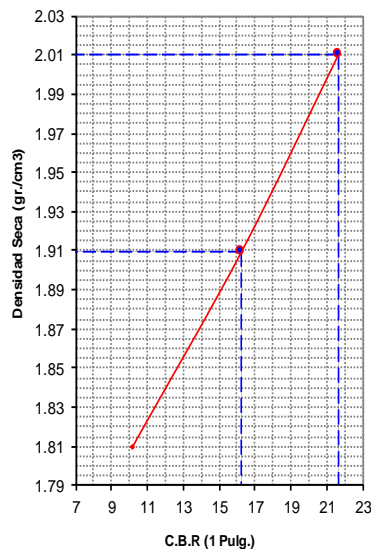
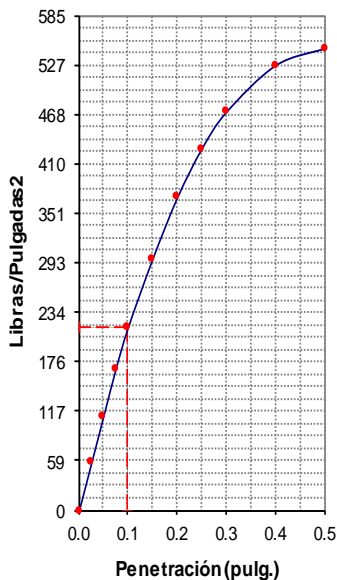
12 Golpes-C.B.R. 1":10.13%&=1.81gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":16.28%&=1.91gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":21.71%&=2.01gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	10.83	1.81	1.97	90	10.13		95%	100%
25	10.75	1.91	1.95	95	16.28		16.28%	21.71%
56	6.22	2.01	1.91	100	21.71			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata N° 04 - Estrato N° 03		
Material	: Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compacidad firme y de color gris		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

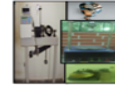
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	40.63	40.77	41.12	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	195.45	215.22	210.71	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	182.67	200.74	196.59	grs
PESO DEL AGUA	12.78	14.48	14.12	grs
PESO DEL SUELO SECO	142.04	159.97	155.47	grs
% DE HUMEDAD	9.00	9.05	9.08	%
PROMEDIO	9.04			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 04 - Estrato Nº 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compactación firme y de color gris		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

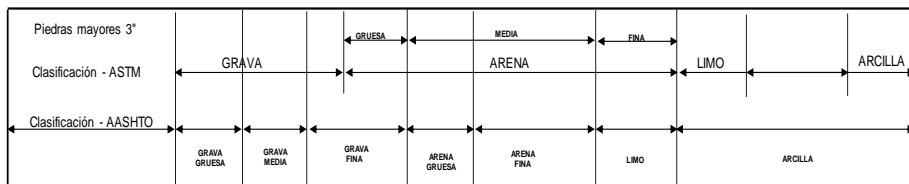
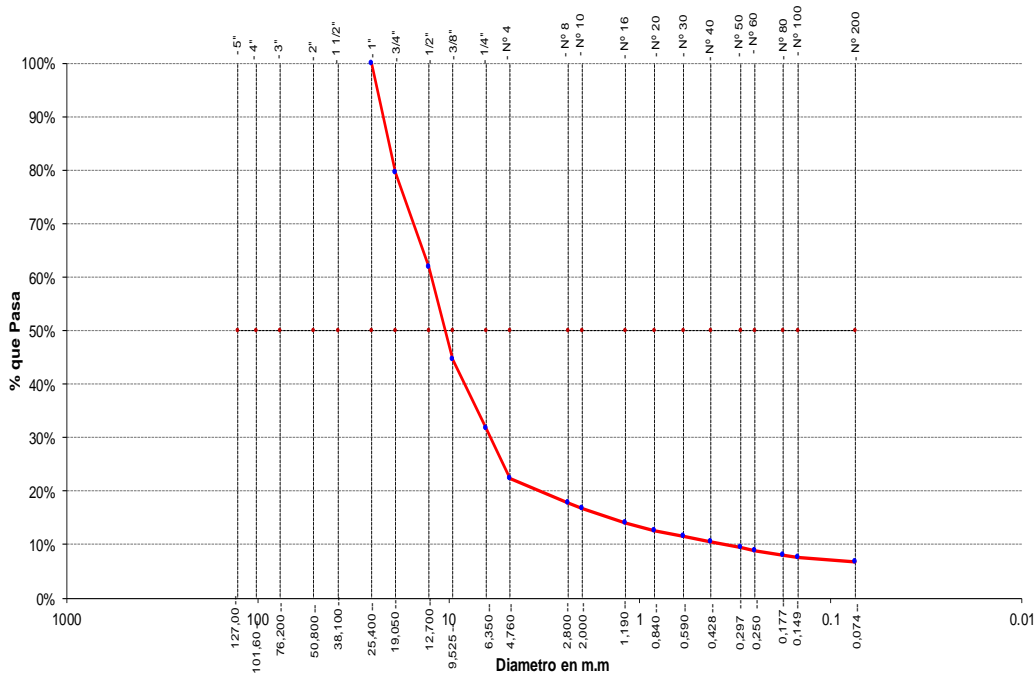
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Fragmentos de piedra y Arena Material: Grava mal graduada con limo
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40	0.00	0.00%	100.00%		
3/4"	19.050	285.65	20.49%	20.49%	79.51%	
1/2"	12.700	245.00	17.58%	38.07%	61.93%	
3/8"	9.525	241.00	17.29%	55.36%	44.64%	
1/4"	6.350	180.24	12.93%	68.28%	31.72%	
Nº 4	4.760	130.46	9.36%	77.64%	22.36%	
Nº 8	2.380	64.35	4.62%	82.26%	17.74%	
Nº 10	2.000	15.33	1.10%	83.36%	16.64%	
Nº 16	1.190	37.16	2.67%	86.03%	13.97%	
Nº 20	0.840	18.84	1.35%	87.38%	12.62%	
Nº 30	0.590	15.93	1.14%	88.52%	11.48%	
Nº 40	0.426	14.08	1.01%	89.53%	10.47%	
Nº 50	0.297	14.11	1.01%	90.54%	9.46%	
Nº 60	0.250	7.95	0.57%	91.11%	8.89%	
Nº 80	0.177	12.84	0.92%	92.03%	7.97%	
Nº 100	0.149	4.37	0.31%	92.35%	7.65%	
Nº 200	0.074	12.48	0.90%	93.24%	6.76%	
Fondo	0.01	94.21	6.76%	100.00%	0.00%	
PESO INICIAL	1394.00					

SUCS =	GP GM	AASHTO =	A1-a(1)
LL =	0.00		
LP =	0.00	%GRAV. =	77.64
IP =	0.00		
IG =	1	%AREN. =	15.60
D 90 =		%ARC. =	6.76
D 60 =			
D 30 =	6.059	Cc =	8.12
D 10 =	0.366	Cu =	33.73

Observaciones:
Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compactación firme y de color gris, con una resistencia al corte buena, de expansión nula en condición saturada y de nula plasticidad con 6.76% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



• Planos de badén tipo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION									
Estudio de Mecánica de suelos						Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasituen y Gerson La Rosa Chicana			
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018						Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña			
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín						Fecha : Noviembre del 2,018			
Calicata : C-04 Nivel freático: Prof. Exc.: 1.50 (m) Cota As. 100.00 (msnm)						Progresiva : Km: 2+000			
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial									
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
99.10	II	Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado, con una resistencia al corte de regular y de baja plasticidad con 37.52% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 28.50% e Ind. Plast.= 15.46%.	A-6(2)	SC			0.70	12.55	-
99.20	III	Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compacidad firme y de color gris, con una resistencia al corte buena, de expansion nula en condicion saturadade y de nula plasticidad con 6.76% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A1-a(1)	GP-GM			0.60	9.04	-

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata N° 05 - Estrato N° 02		
Material	: Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.00 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	39.66	35.85	40.88	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	215.32	214.63	224.52	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	201.11	200.25	209.39	grs
PESO DEL AGUA	14.21	14.38	15.13	grs
PESO DEL SUELO SECO	161.45	164.40	168.51	grs
% DE HUMEDAD	8.80	8.75	8.98	%
PROMEDIO	8.84			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



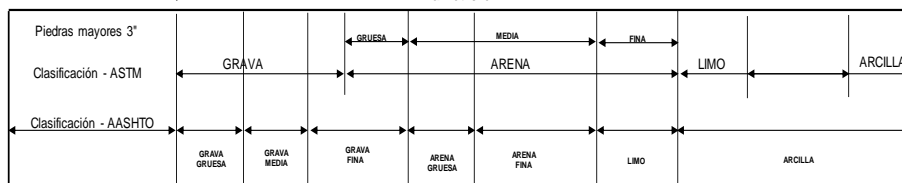
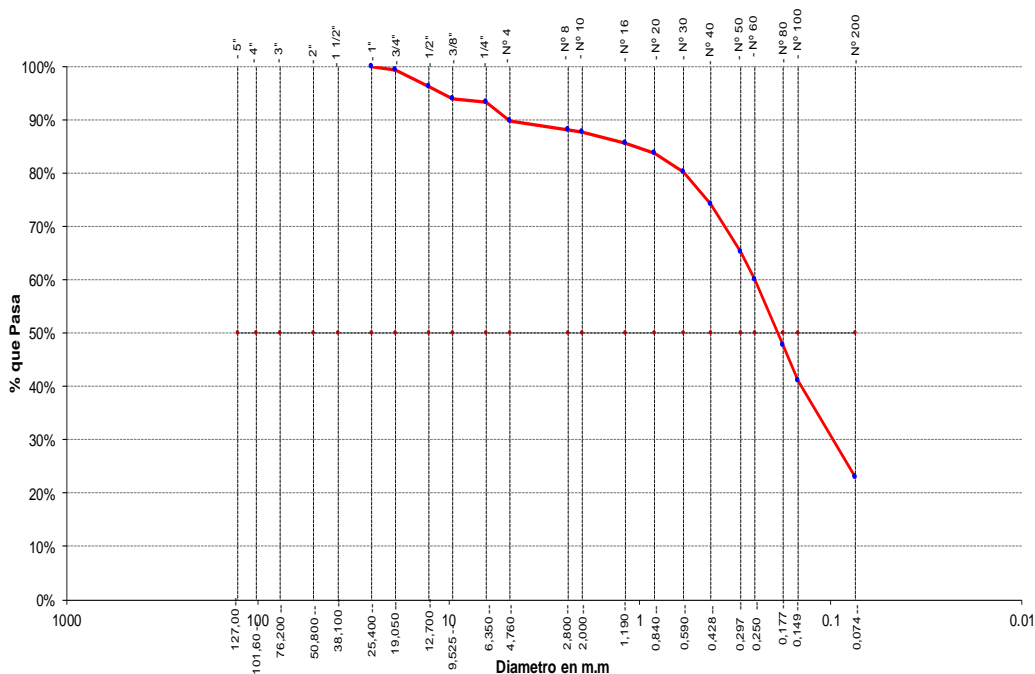
Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.20 - 1.00 m
Muestra	: Calicata Nº 05 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena limosa con mezcla de gravas SUCS = SM AASHTO = A-2-4(0)
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
3/4"	19.050	1.30	0.68%	0.68%	99.32%		
1/2"	12.700	6.00	3.16%	3.84%	96.16%		
3/8"	9.525	4.20	2.21%	6.05%	93.95%		
1/4"	6.350	1.20	0.63%	6.68%	93.32%		
Nº 4	4.760	6.80	3.58%	10.26%	89.74%		
Nº 8	2.380	3.20	1.68%	11.95%	88.05%		
Nº 10	2.000	0.80	0.42%	12.37%	87.63%		
Nº 16	1.190	3.80	2.00%	14.37%	85.63%		
Nº 20	0.840	3.60	1.89%	16.26%	83.74%		
Nº 30	0.590	6.90	3.63%	19.89%	80.11%		
Nº 40	0.426	11.30	5.95%	25.84%	74.16%		
Nº 50	0.297	17.20	9.05%	34.89%	65.11%		
Nº 60	0.250	9.90	5.21%	40.11%	59.89%		
Nº 80	0.177	23.20	12.21%	52.32%	47.68%		
Nº 100	0.149	12.60	6.63%	58.95%	41.05%		
Nº 200	0.074	34.30	18.05%	77.00%	23.00%		
Fondo	0.01	43.70	23.00%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		190.00					

Observaciones :
Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 23.00% de finos (Que pasa la malla Nº 200),
Lím. Líq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

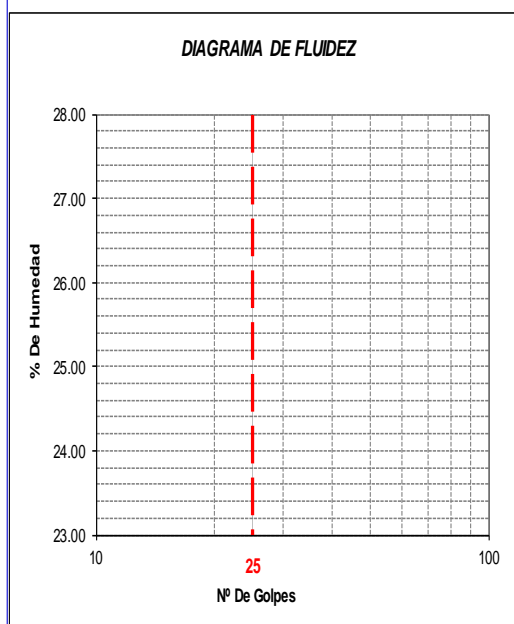


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 05 - Estrato Nº 02	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compactación firme y de color naranja;	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.00 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

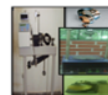
NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 05 - Estrato N° 02
 Material : Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1ª de compactación firme y de color naranja
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.00 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

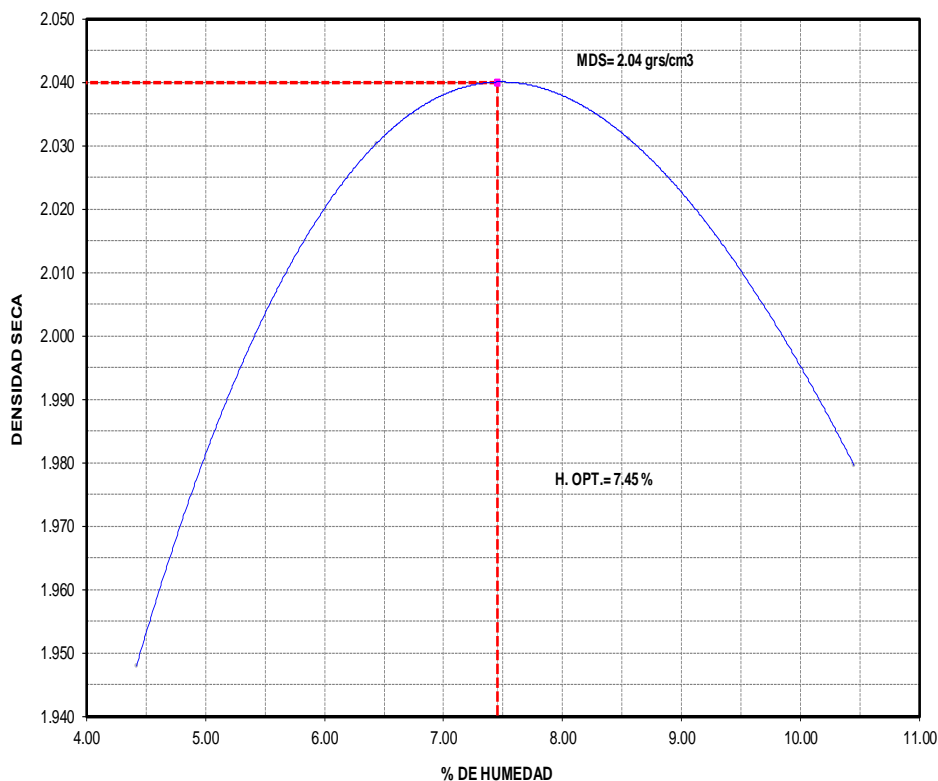
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	21.60	19.70	23.90	21.70
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	122.00	122.20	124.00	121.90
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	117.75	116.00	116.11	112.42
PESO DEL AGUA (grs)	4.25	6.20	7.89	9.48
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	96.2	96.3	92.2	90.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	4.42	6.44	8.56	10.45
% PROMEDIO	4.42	6.44	8.56	10.45

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.42	6.44	8.56	10.45
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3901	4019	4059	4042
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1882	2000	2040	2023
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.034	2.161	2.205	2.186
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.948	2.030	2.031	1.980
Densidad Máxima (grs/cm3)				2.04
Humedad Óptima%				7.45

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 05 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme y de color naranja
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8633	8894	9174
Peso del molde (gramos)	3835	3835	3855
Peso del suelo húmedo (grs.)	4798	5059	5319
Volumen del molde (cc)	2427	2427	2427
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.98	2.08	2.19
Densidad seca (grs./cm3)	1.84	1.94	2.04
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	128.40	126.10	134.50
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	121.01	119.23	127.23
Peso del agua (grs.)	7.39	6.87	7.27
Peso del tarro (grs.)	21.70	27.00	29.30
Peso del suelo seco (grs.)	99.31	92.23	97.93
% de humedad	7.44	7.45	7.42
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA		EXPANSIÓN		LECTURA		EXPANSIÓN			
		DIAL		Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
SIN EXPANSIÓN											

PENETRACIÓN

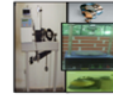
PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	16	87	29	24	130	43	32	172	57
0.050	33	177	59	50	273	91	63	345	115
0.075	48	260	87	73	397	132	95	517	172
0.100	62	336	112	96	521	174	123	668	223
0.150	86	468	156	133	724	241	172	933	311
0.200	106	577	192	165	894	298	216	1170	390
0.250	122	664	221	190	1033	344	250	1359	453
0.300	134	729	243	210	1140	380	277	1501	500
0.400	148	806	269	232	1257	419	310	1681	560
0.50	155	839	280	241	1310	437	322	1748	583



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

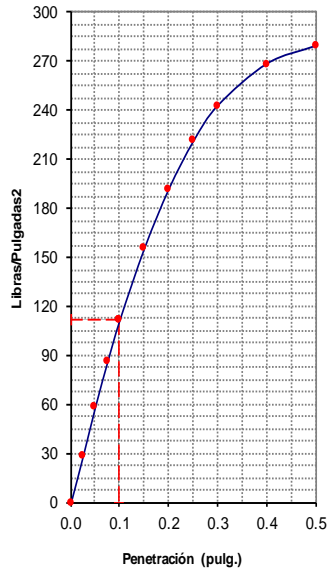
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

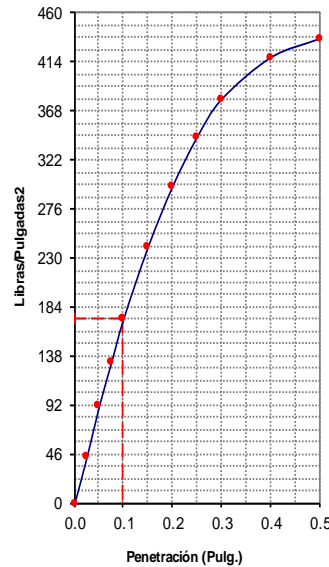


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal	Humedad Optima Porct.. Mod.:	7.45 %
MUESTRA	Calicata N° 05 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	2.040 gr/cm ³
MATERIAL	Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme		
FECHA	Noviembre del 2,018		

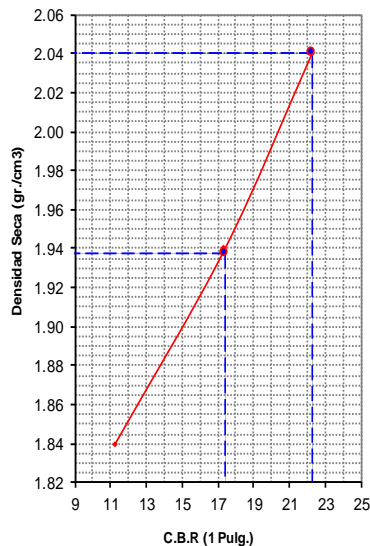
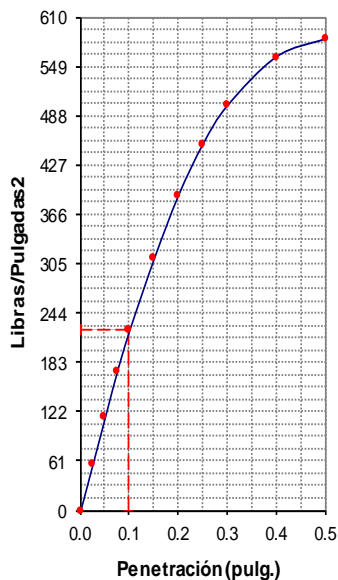
12 Golpes-C.B.R. 1":11.22%=&=1.84gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":17.37%=&=1.94gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":22.25%=&=2.04gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	7.44	1.84	2.88	90	11.22		95%	100%
25	7.45	1.94	2.56	95	17.37		17.37%	22.25%
56	6.22	2.04	2.07	100	22.25			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 05 - Estrato Nº 03		
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	1.00 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	36.56	39.52	52.54	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	214.52	213.52	244.45	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	183.85	183.38	211.34	grs
PESO DEL AGUA	30.67	30.14	33.11	grs
PESO DEL SUELO SECO	147.29	143.86	158.80	grs
% DE HUMEDAD	20.82	20.95	20.85	%
PROMEDIO	20.87			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

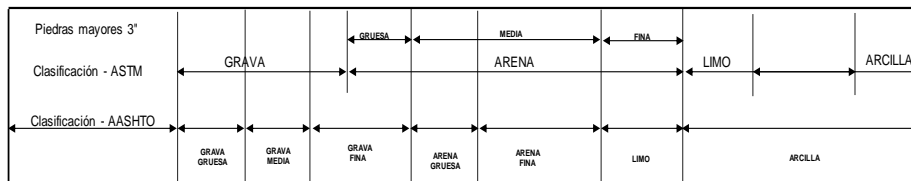
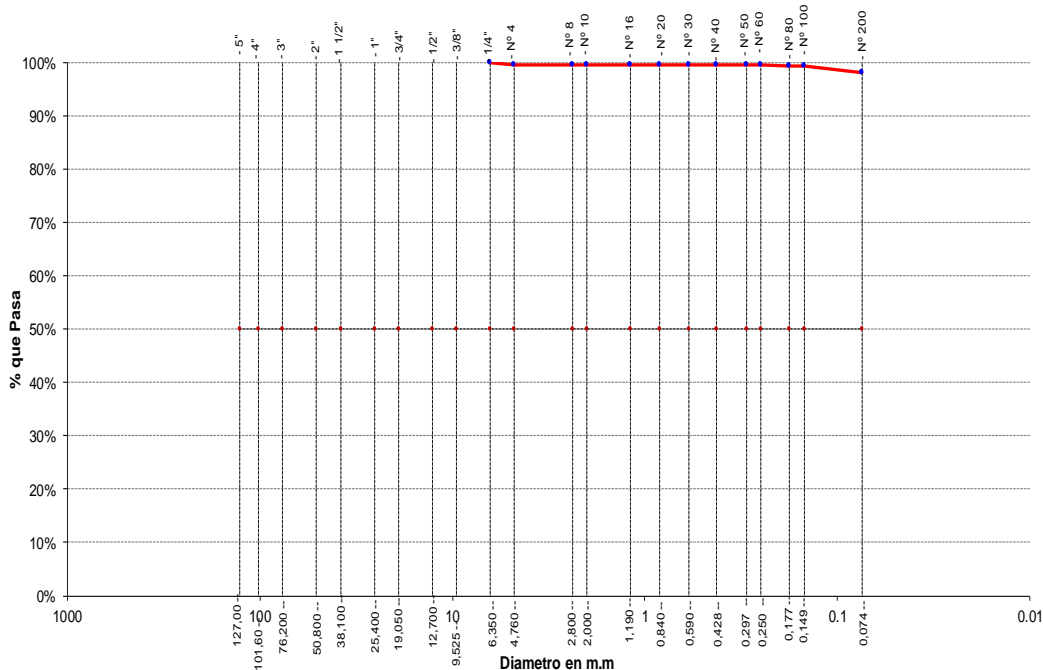


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	1.00 - 1.50 m
Muestra	: Calicata N° 05 - Estrato N° 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø	(mm)									
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:			
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:			
3"	76.20						Equivalente de Arena:			
2"	50.80						Descripción Muestra:			
1 1/2"	38.10						Grupo: Suelo Fino			
1"	25.40						Sub Grupo: Arcillosos			
3/4"	19.050						Material: Arcilla inorgánica			
1/2"	12.700						SUCS =	CH	AASHTO =	A-7-6(20)
3/8"	9.525						LL =	52.75		
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		LP =	27.13	%GRAV. =	0.49
N° 4	4.760	0.70	0.49%	0.49%	99.51%		IP =	25.62		
N° 8	2.380	0.00	0.00%	0.49%	99.51%		IG =	20	%AREN. =	1.54
N° 10	2.000	0.00	0.00%	0.49%	99.51%		D 90 =		%ARC. =	97.97
N° 16	1.190	0.00	0.00%	0.49%	99.51%		D 60 =			
N° 20	0.840	0.00	0.00%	0.49%	99.51%		D 30 =	0.030	Cc =	1.08
N° 30	0.590	0.10	0.07%	0.56%	99.44%		D 10 =	0.017	Cu =	2.98
N° 40	0.426	0.00	0.00%	0.56%	99.44%		Observaciones :			
N° 50	0.297	0.00	0.00%	0.56%	99.44%		Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento, con resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 97.97% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Líq. = 52.75% e Ind. Plast. = 25.62%.			
N° 60	0.250	0.00	0.00%	0.56%	99.44%					
N° 80	0.177	0.10	0.07%	0.63%	99.37%					
N° 100	0.149	0.10	0.07%	0.70%	99.30%					
N° 200	0.074	1.90	1.33%	2.03%	97.97%					
Fondo	0.01	140.20	97.97%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL		143.10								

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





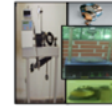
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

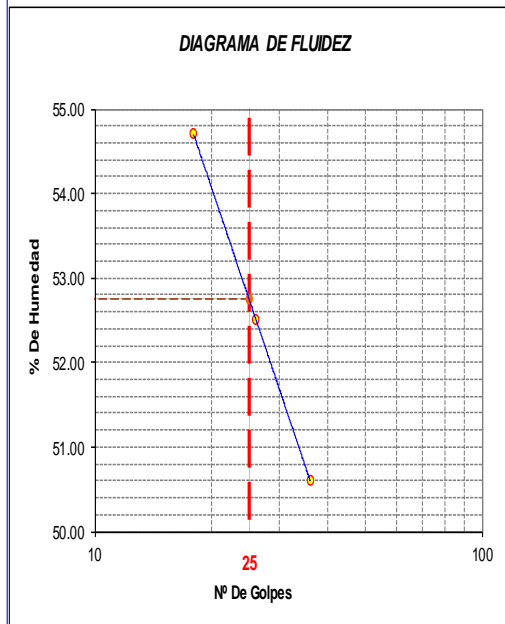
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 05 - Estrato Nº 03	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento	Profundidad de la Muestra:	1.00 - 1.50 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	55.67	55.23	55.98	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	99.87	94.56	96.66	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	84.24	81.02	82.99	grs
PESO DEL AGUA	15.63	13.54	13.67	grs
PESO DEL SUELO SECO	28.57	25.79	27.01	grs
% DE HUMEDAD	54.71	52.50	50.61	%
NUMERO DE GOLPES	18	26	36	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	52.75
Límite Plástico (%)	27.13
Indice de Plasticidad Ip (%)	25.62
Clasificación SUCS	CH
Clasificación AASHTO	A-7-6(20)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	55.55	55.49	55.51	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	90.05	90.34	91.03	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	82.69	82.90	83.45	grs
PESO DEL AGUA	7.36	7.44	7.58	grs
PESO DEL SUELO SECO	27.14	27.41	27.94	grs
% DE HUMEDAD	27.12	27.14	27.13	%
PROMEDIO	27.13			%

- Planos de alcantarilla de paso tipo marco 2 x 2.20 x 3.00



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION									
Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 2+500				
Calicata : C-05		Nivel freático:		Prof. Exc.: 1.50 (m)		Cota As. 100.00 (msnm)		Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
99.00	II	Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 23.00% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.	A-2-4(0)	SM			0.80	8.84	-
99.30	III	Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento, con resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 97.97% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 52.75% e Ind. Plast. = 25.62%.	A-7-6(20)	CH			0.50	20.87	-

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 06 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	45.69	51.42	50.74	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	245.32	265.52	244.12	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	232.00	250.95	230.76	grs
PESO DEL AGUA	13.32	14.57	13.36	grs
PESO DEL SUELO SECO	186.31	199.53	180.02	grs
% DE HUMEDAD	7.15	7.30	7.42	%
PROMEDIO	7.29			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 06 - Estrato Nº 02

Perforación: Cielo Abierto

Material : Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja

Profundidad de Muestra: 0.20 - 0.90 m

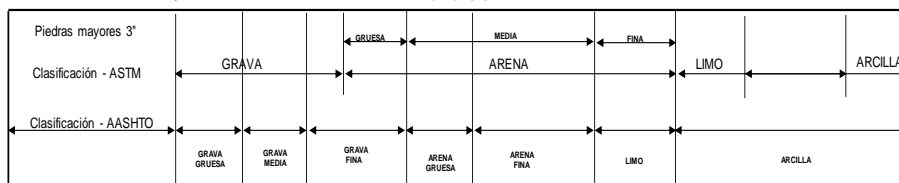
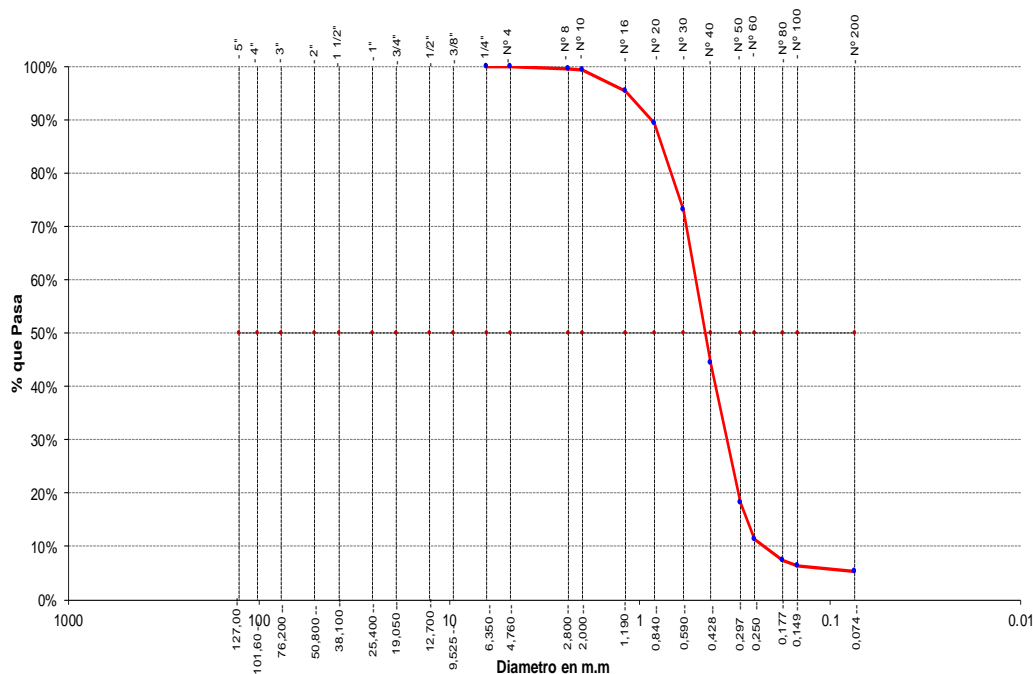
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Fecha: Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Fragmentos de piedra y Arena Material: Arena mal graduada con limo SUCS = SP SM AASHTO = A1-b(1) LL = 0.00 LP = 0.00 %GRAV. = 0.08 IP = 0.00 IG = 1 %AREN. = 94.58 D 90= %ARC. = 5.34 D 60= 0.515 D 30= 0.355 Cc = 1.09 D 10= 0.224 Cu = 2.30 Observaciones : Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 5.34% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 4	4.760	0.20	0.08%	0.08%	99.92%		
Nº 8	2.380	1.00	0.40%	0.48%	99.52%		
Nº 10	2.000	0.80	0.32%	0.80%	99.20%		
Nº 16	1.190	9.80	3.90%	4.70%	95.30%		
Nº 20	0.840	15.00	5.97%	10.67%	89.33%		
Nº 30	0.590	40.70	16.21%	26.88%	73.12%		
Nº 40	0.426	72.00	28.67%	55.56%	44.44%		
Nº 50	0.297	65.90	26.24%	81.80%	18.20%		
Nº 60	0.250	17.00	6.77%	88.57%	11.43%		
Nº 80	0.177	10.00	3.98%	92.55%	7.45%		
Nº 100	0.149	2.70	1.08%	93.63%	6.37%		
Nº 200	0.074	2.60	1.04%	94.66%	5.34%		
Fondo	0.01	13.40	5.34%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		251.10					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





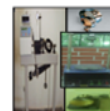
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

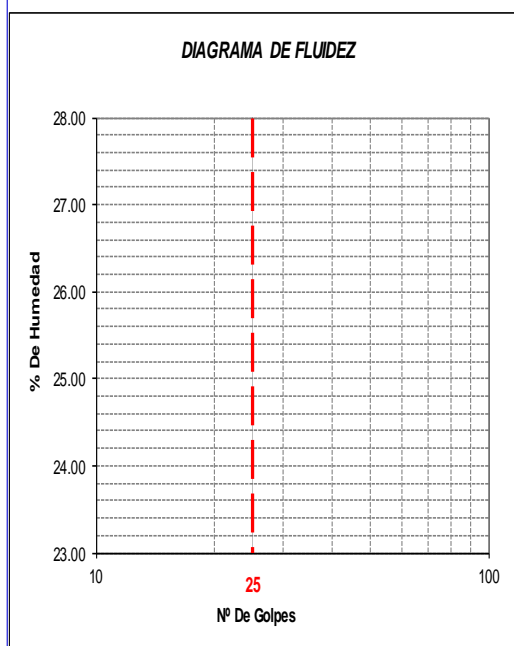


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 0.90 m
Muestra	: Calicata N° 06 - Estrato N° 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SP SM
Clasificación AASHTO	A1-b(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 06 - Estrato N° 02 Perforación: Cielo Abierto
 Material : Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja Profundidad de Muestra: 0.20 - 0.90 m
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial Fecha: Noviembre del 2,018

N° Golpes / capa: 25 N° Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde Diametro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

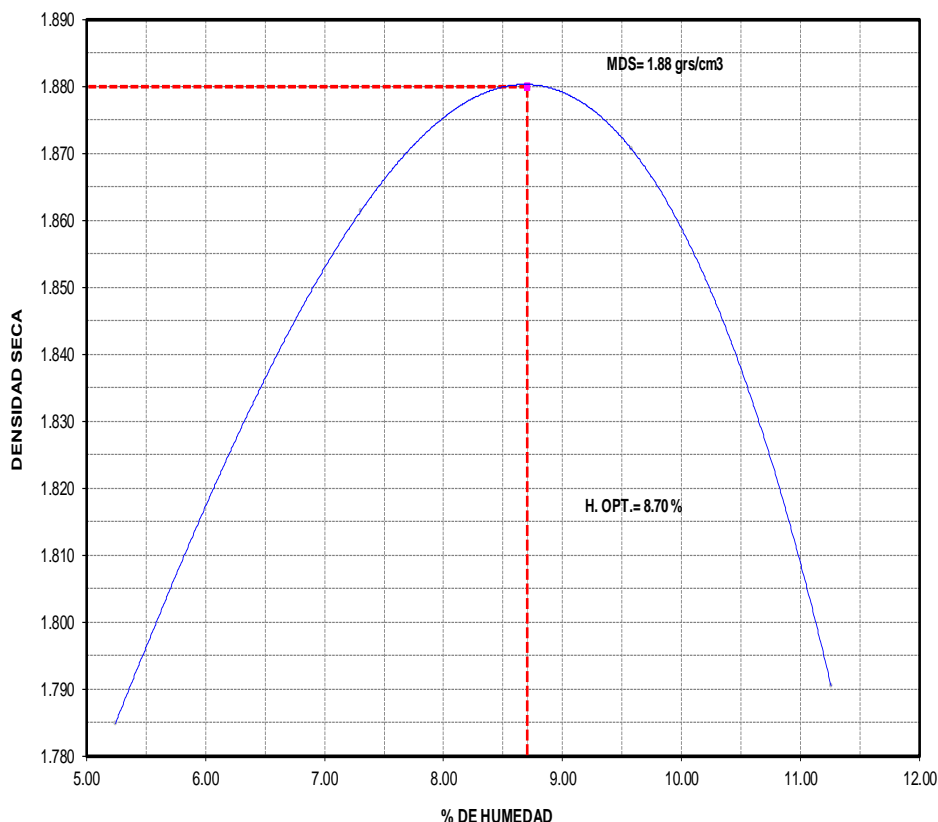
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	25.32	23.12	20.25	25.02
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	165.42	166.32	167.00	163.58
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	158.44	156.57	154.17	149.56
PESO DEL AGUA (grs)	6.98	9.75	12.83	14.02
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	133.1	133.5	133.9	124.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.24	7.31	9.58	11.26
% PROMEDIO	5.24	7.31	9.58	11.26

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.24	7.31	9.58	11.26
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3757	3867	3916	3862
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1738	1848	1897	1843
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	1.878	1.997	2.050	1.992
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.785	1.861	1.871	1.790
Densidad Máxima (grs/cm ³)	1.88			
Humedad Óptima%	8.70			

COMPACTACION

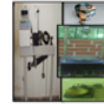




UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 06 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8277	8512	8594
Peso del molde (gramos)	3970	4050	3920
Peso del suelo húmedo (grs.)	4307	4462	4674
Volumen del molde (cc)	2290	2290	2290
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.88	1.95	2.04
Densidad seca (grs./cm3)	1.73	1.79	1.88
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	165.25	166.41	162.02
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	154.60	155.56	151.67
Peso del agua (grs.)	10.65	10.85	10.35
Peso del tarro (grs.)	32.36	33.15	30.85
Peso del suelo seco (grs.)	122.24	122.41	120.82
% de humedad	8.71	8.86	8.57
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA		EXPANSIÓN		LECTURA		EXPANSIÓN		
		DIAL		Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm
SIN EXPANSIÓN										

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	22	119	40	30	162	54	45	245	82
0.050	45	243	81	65	355	118	90	490	163
0.075	66	356	119	95	517	172	135	735	245
0.100	85	461	154	125	678	226	175	950	317
0.150	118	638	213	171	929	310	243	1316	439
0.200	145	786	262	210	1141	380	303	1644	548
0.250	167	904	301	242	1312	437	351	1906	635
0.300	183	992	331	266	1444	481	387	2102	701
0.400	202	1095	365	293	1589	530	433	2351	784
0.50	210	1140	380	305	1655	552	450	2442	814



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

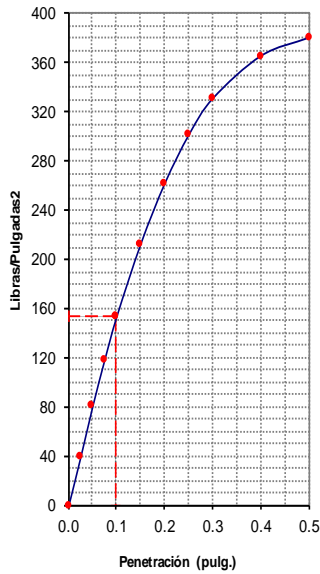
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

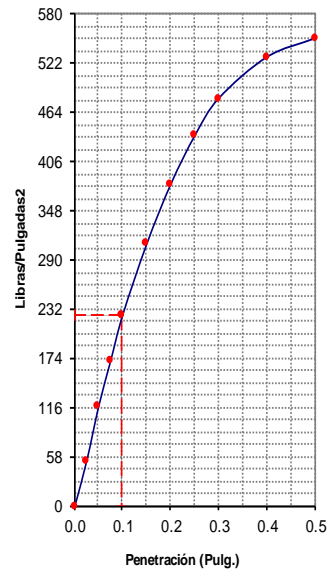


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Moquegua	Humedad Optima Porct.. Mod.:	8.70 %
MUESTRA	Calicata N° 06 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.880 gr/cm ³
MATERIAL	Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja		
FECHA	Noviembre del 2,018		

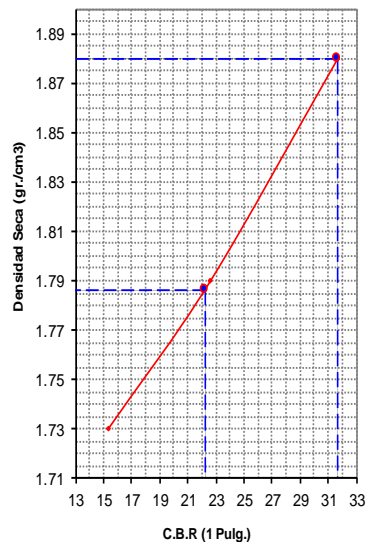
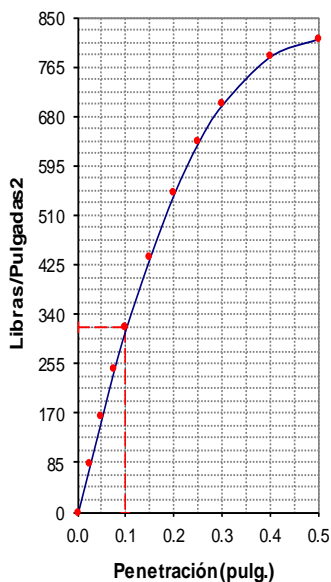
12 Golpes-C.B.R. 1":15.38%=&=1.73gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":22.61%=&=1.79gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":31.66%=&=1.88gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	8.71	1.73	2.88	92	15.38		95%	100%
25	8.86	1.79	2.56	95	22.61		22.61%	31.66%
56	6.22	1.88	2.07	100	31.66			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 06 - Estrato Nº 03		
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

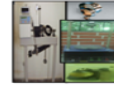
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	35.63	36.44	38.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	185.65	195.45	175.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	168.10	176.61	159.15	grs
PESO DEL AGUA	17.55	18.84	16.70	grs
PESO DEL SUELO SECO	132.47	140.17	120.30	grs
% DE HUMEDAD	13.25	13.44	13.88	%
PROMEDIO	13.52			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Muestra	: Calicata N° 06 - Estrato N° 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

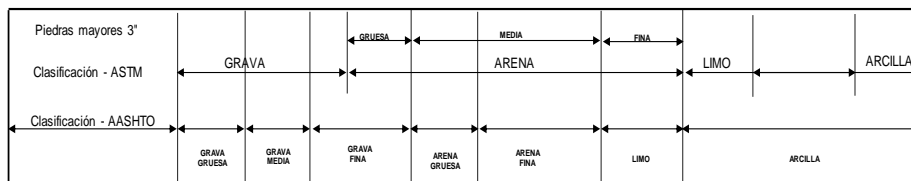
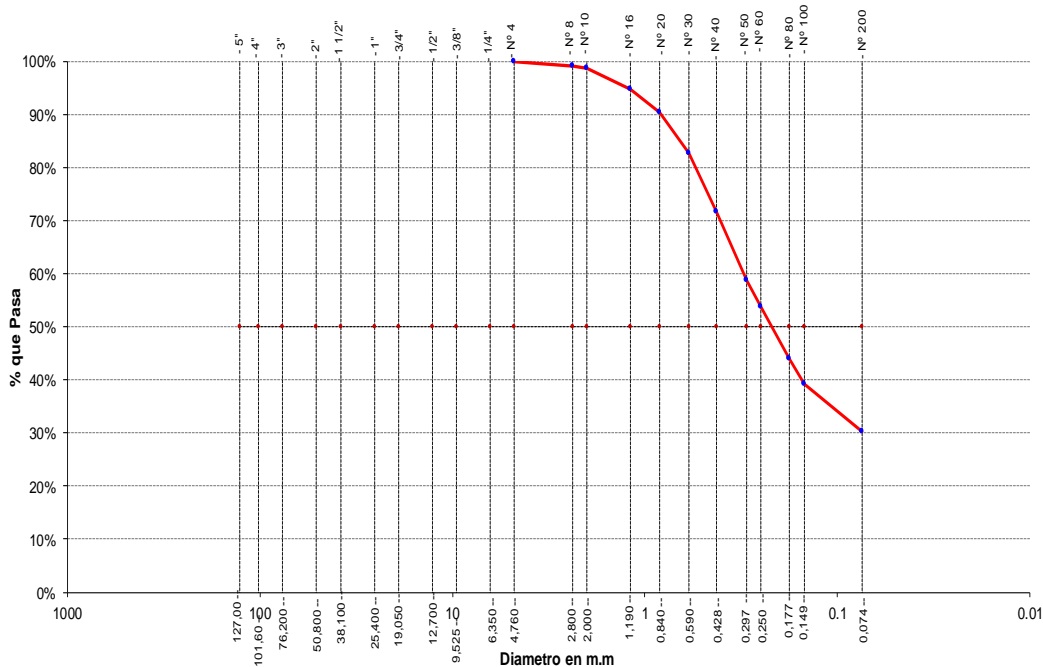
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)					
5"	127.00					Tamaño Máximo:
4"	101.60					Modulo de Fineza AF:
3"	76.20					Modulo de Fineza AG:
2"	50.80					Equivalente de Arena:
1 1/2"	38.10					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcillosa
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	
Nº 8	2.380	0.90	0.84%	0.84%	99.16%	
Nº 10	2.000	0.50	0.47%	1.31%	98.69%	
Nº 16	1.190	4.20	3.93%	5.24%	94.76%	
Nº 20	0.840	4.80	4.49%	9.73%	90.27%	
Nº 30	0.590	8.20	7.67%	17.40%	82.60%	
Nº 40	0.426	11.80	11.04%	28.44%	71.56%	
Nº 50	0.297	13.80	12.91%	41.35%	58.65%	
Nº 60	0.250	5.30	4.96%	46.30%	53.70%	
Nº 80	0.177	10.50	9.82%	56.13%	43.87%	
Nº 100	0.149	5.00	4.68%	60.80%	39.20%	
Nº 200	0.074	9.60	8.98%	69.78%	30.22%	
Fondo	0.01	32.30	30.22%	100.00%	0.00%	
PESO INICIAL		106.90				

LL	=	26.29		
LP	=	19.21	%GRAV.	0.00
IP	=	7.08		
IG	=	0	%AREN.	69.78
D 90	=		%ARC.	30.22
D 60	=			
D 30	=	0.074	Cc	0.56
D 10	=	0.031	Cu	9.96

Observaciones :
 Arena limosa de compacidad firme y de color blanquecino, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 30.22% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq. = 26.29% e Ind. Plast. = 7.08%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

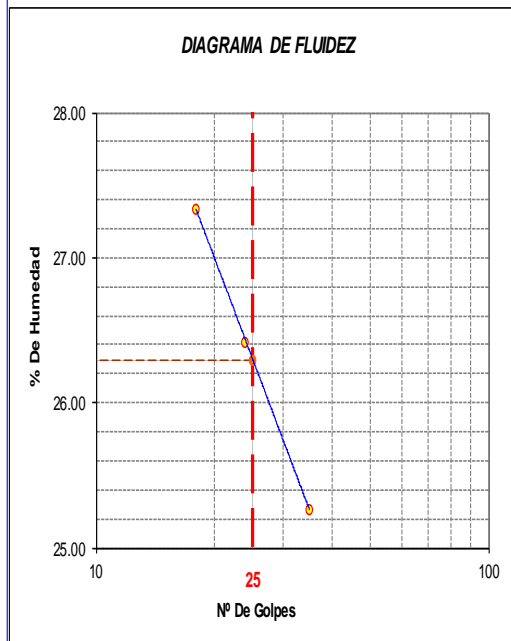
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.90 - 1.50 m
Muestra	: Calicata N° 06 - Estrato N° 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	28.40	28.51	28.46	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	86.95	87.65	87.61	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	74.38	75.29	75.68	grs
PESO DEL AGUA	12.57	12.36	11.93	grs
PESO DEL SUELO SECO	45.98	46.78	47.22	grs
% DE HUMEDAD	27.34	26.42	25.26	%
NUMERO DE GOLPES	18	24	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.29
Límite Plástico (%)	19.21
Indice de Plasticidad Ip (%)	7.08
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	29.35	29.64	29.57	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	60.03	61.21	60.35	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	55.09	56.12	55.39	grs
PESO DEL AGUA	4.94	5.09	4.96	grs
PESO DEL SUELO SECO	25.74	26.48	25.82	grs
% DE HUMEDAD	19.19	19.22	19.21	%
PROMEDIO	19.21			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 3+000				
Calicata : C-06		Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial				
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	PI			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80	II	Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 5.34% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A1-b(1)	SP-SM			0.70	7.29	-
99.10	III	Arena limosa de compacidad firme y de color blanquecino, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 30.22% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 26.29% e Ind. Plast.= 7.08%.	A-2-4(0)	SM			0.60	13.52	-
99.20									

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 07 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.15 - 0.85 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	39.88	41.25	40.74	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	241.23	242.63	244.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	225.25	226.38	228.51	grs
PESO DEL AGUA	15.98	16.25	16.34	grs
PESO DEL SUELO SECO	185.37	185.13	187.77	grs
% DE HUMEDAD	8.62	8.78	8.70	%
PROMEDIO	8.70			%



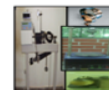
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 07 - Estrato Nº 02

Perforación: Cielo Abierto

Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige

Profundidad de Muestra: 0.15 - 0.85 m

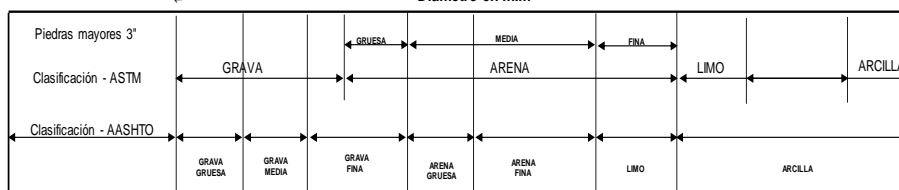
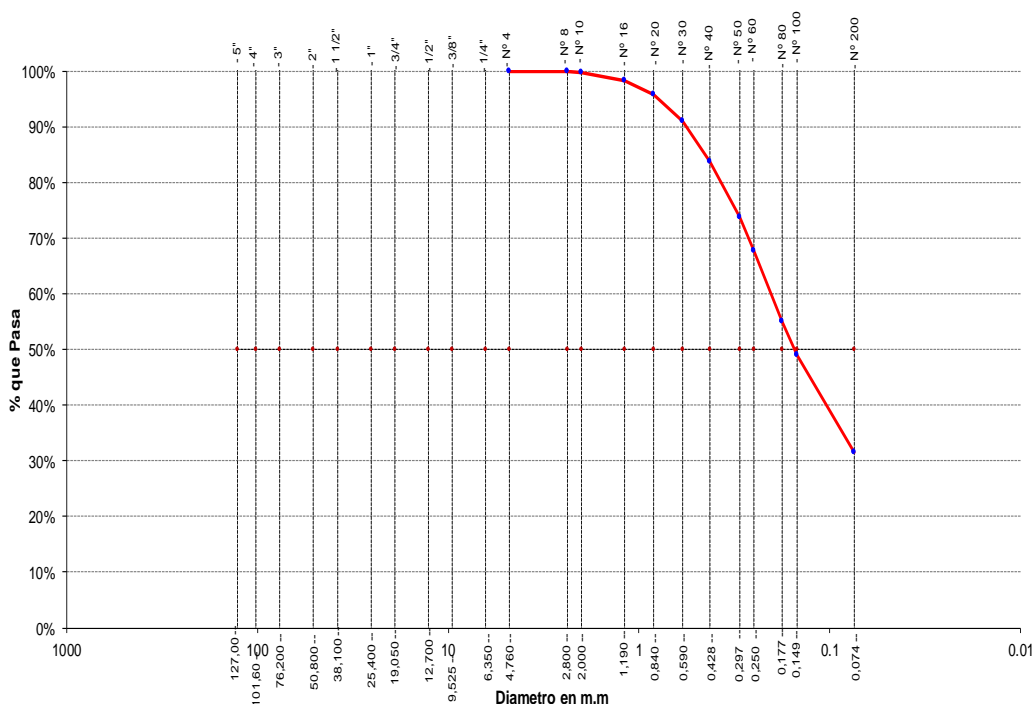
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Fecha: Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcilloso limosa SUCS = SC-SM AASHTO = A-2-4(0) LL = 26.97 LP = 20.76 %GRAV. = 0.00 IP = 6.21 IG = 0 %AREN. = 68.58 D 90 = %ARC. = 31.42 D 60 = 0.206 D 30 = 0.071 Cc = 0.81 D 10 = 0.030 Cu = 6.79 Observaciones : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige, con una resistencia al corte de regular buena y de baja plasticidad con 31.42% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 26.97% e Ind. Plast. = 6.21%.
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	
Nº 8	2.380	0.31	0.12%	0.12%	99.88%	
Nº 10	2.000	0.43	0.17%	0.29%	99.71%	
Nº 16	1.190	3.50	1.38%	1.68%	98.32%	
Nº 20	0.840	6.64	2.62%	4.30%	95.70%	
Nº 30	0.590	11.96	4.73%	9.03%	90.97%	
Nº 40	0.426	18.60	7.35%	16.38%	83.62%	
Nº 50	0.297	25.20	9.96%	26.34%	73.66%	
Nº 60	0.250	15.37	6.08%	32.42%	67.58%	
Nº 80	0.177	32.08	12.68%	45.09%	54.91%	
Nº 100	0.149	14.87	5.88%	50.97%	49.03%	
Nº 200	0.074	44.56	17.61%	68.58%	31.42%	
Fondo	0.01	79.48	31.42%	100.00%	0.00%	
PESO INICIAL	253.00					

Gráfico de Análisis Granulométrico per Tamizado





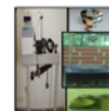
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

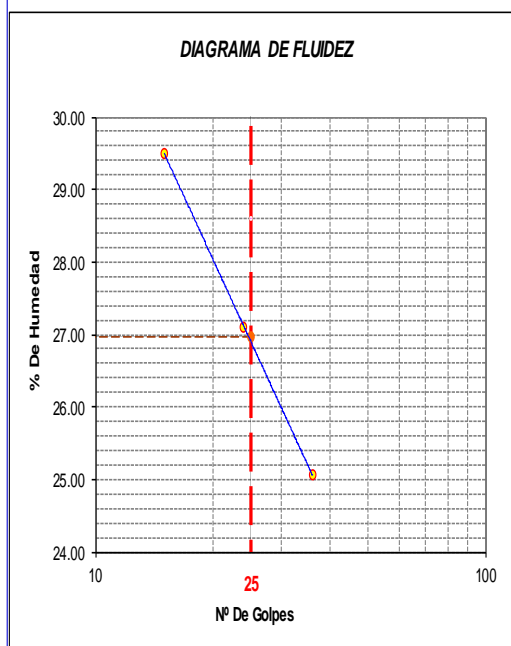
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 07 - Estrato Nº 02	Perforación:	: Cielo Abierto
Material	: Arena arcillosa limosa de consistencia dura y de color beige	Profundidad de la Muestra:	: 0.15 - 0.85 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	: Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	54.56	54.34	54.55	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	86.78	86.93	85.04	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	79.44	79.98	78.93	grs
PESO DEL AGUA	7.34	6.95	6.11	grs
PESO DEL SUELO SECO	24.88	25.64	24.38	grs
% DE HUMEDAD	29.50	27.11	25.06	%
NUMERO DE GOLPES	15	24	36	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.97
Límite Plástico (%)	20.76
Indice de Plasticidad Ip (%)	6.21
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	54.67	54.56	54.49	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	85.67	85.23	85.90	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	80.33	79.96	80.51	grs
PESO DEL AGUA	5.34	5.27	5.39	grs
PESO DEL SUELO SECO	25.66	25.40	26.02	grs
% DE HUMEDAD	20.81	20.75	20.71	%
PROMEDIO	20.76			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata Nº 07 - Estrato Nº 02
 Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.15 - 0.85 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diametro: 10.1 Altura: 11.55 Vol. 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO 'A') ASTM D-1557

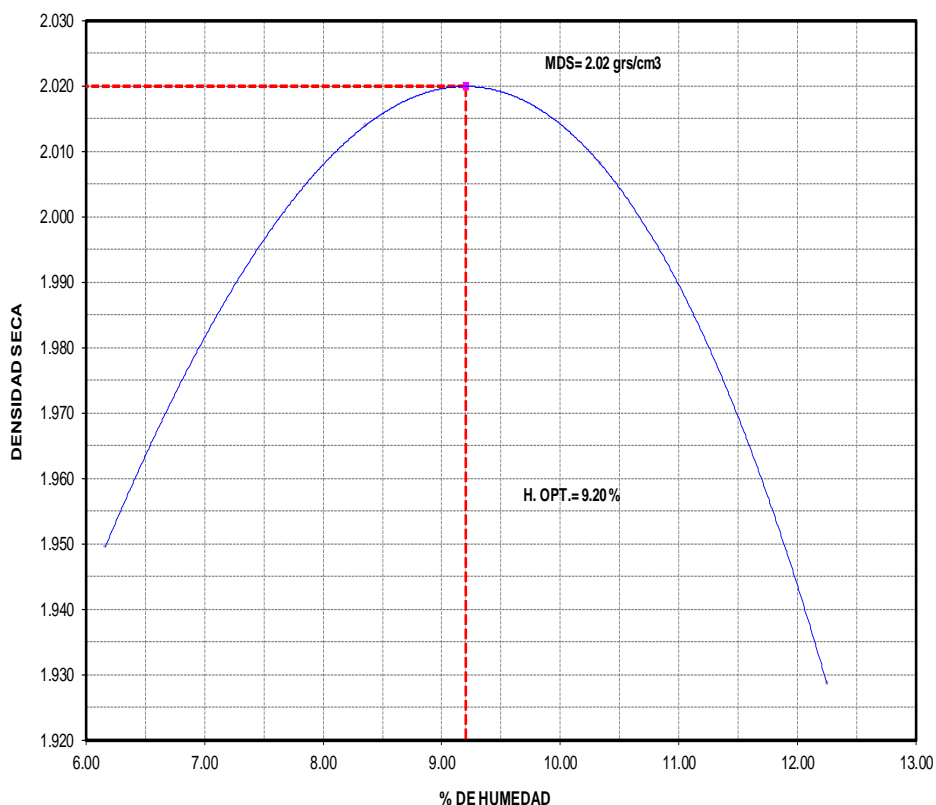
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	12.32	15.63	13.42	16.32
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	175.42	180.32	172.52	178.63
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	165.95	167.62	157.62	160.92
PESO DEL AGUA (grs)	9.47	12.70	14.90	17.71
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	153.6	152.0	144.2	144.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	6.16	8.36	10.33	12.25
% PROMEDIO	6.16	8.36	10.33	12.25

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.16	8.36	10.33	12.25
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3934	4038	4069	4022
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1915	2019	2050	2003
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.070	2.182	2.216	2.165
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.950	2.014	2.008	1.929
			Densidad Máxima (grs/cm3)	2.02
			Humedad Optima%	9.20

COMPACTACION

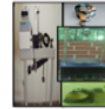




UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 07 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04		05		06	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8815		8923		9387	
Peso del molde (gramos)	4255		3845		4270	
Peso del suelo húmedo (grs.)	4560		5078		5117	
Volumen del molde (cc)	2295		2422		2320	
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.99		2.10		2.21	
Densidad seca (grs./cm3)	1.82		1.92		2.02	
Tarro N°	10		12		16	
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	133.23		131.02		130.52	
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	124.72		122.82		122.58	
Peso del agua (grs.)	8.51		8.20		7.94	
Peso del tarro (grs.)	32.02		33.60		36.25	
Peso del suelo seco (grs.)	92.70		89.22		86.33	
% de humedad	9.18		9.19		9.20	
PROMEDIO DE HUMEDAD						

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		155	0	0	196	0	0	128	0	0			
		195	40	0.88	237	41	0.90	167	39	0.85			
		217	62	1.36	260	64	1.40	191	63	1.38			
		235	80	1.75	278	82	1.80	209	81	1.77			
		242	87	1.91	286	90	1.97	214	86	1.88			

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes				
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN			
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00					0.00
0.025	15	80	27	21	112	37	30	162			54
0.050	30	163	54	46	247	82	60	325			108
0.075	44	239	80	66	360	120	90	487			162
0.100	57	309	103	87	472	157	116	630			210
0.150	78	423	141	118	642	214	161	875			292
0.200	95	517	172	145	785	262	202	1094			365
0.250	109	593	198	166	902	301	234	1269			423
0.300	120	649	216	183	991	330	258	1400			467
0.400	132	715	238	201	1090	363	289	1567			522
0.50	137	744	248	209	1134	378	300	1628			543



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

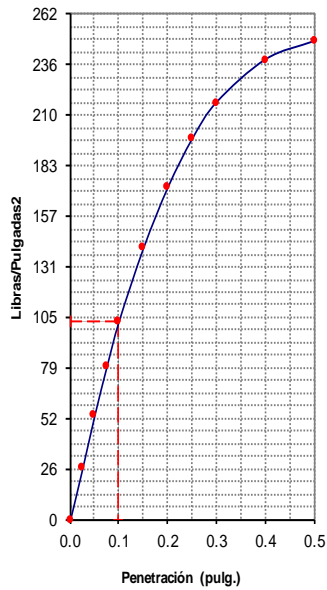
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

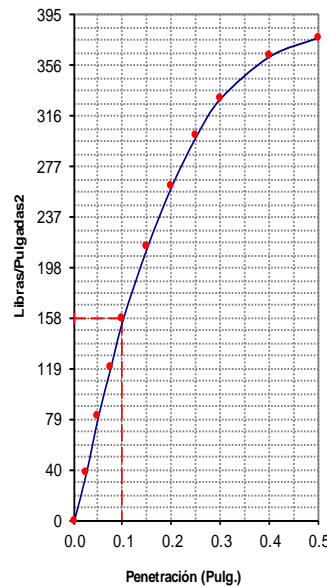


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO: C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal	Humedad Optima Porct.. Mod.: 9.20 %
MUESTRA	Calicata N° 07 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.: 2.020 gr/cm ³
MATERIAL	Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige	
FECHA	Noviembre del 2,018	

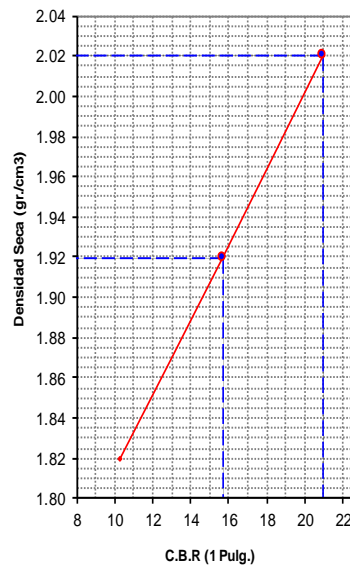
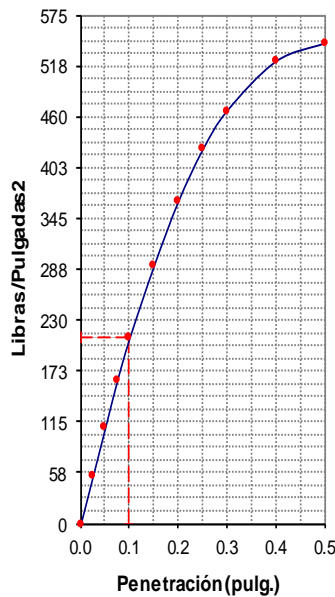
12 Golpes-C.B.R. 1":10.31%=&=1.82gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":15.74%=&=1.92 gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":20.99%=&=2.02 gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	9.18	1.82	1.91	90	10.31		95%	100%
25	9.19	1.92	1.97	95	15.74			
56	6.22	2.02	1.88	100	20.99		15.74%	20.99%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 07 - Estrato Nº 03		
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color beige		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.85 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

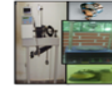
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	60.12	52.44	49.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	265.36	245.55	239.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	247.52	228.64	223.08	grs
PESO DEL AGUA	17.84	16.91	16.77	grs
PESO DEL SUELO SECO	187.40	176.20	173.23	grs
% DE HUMEDAD	9.52	9.60	9.68	%
PROMEDIO	9.60			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU



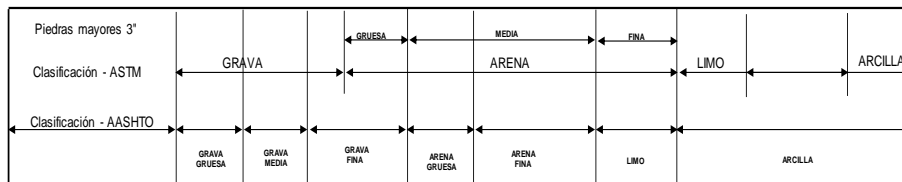
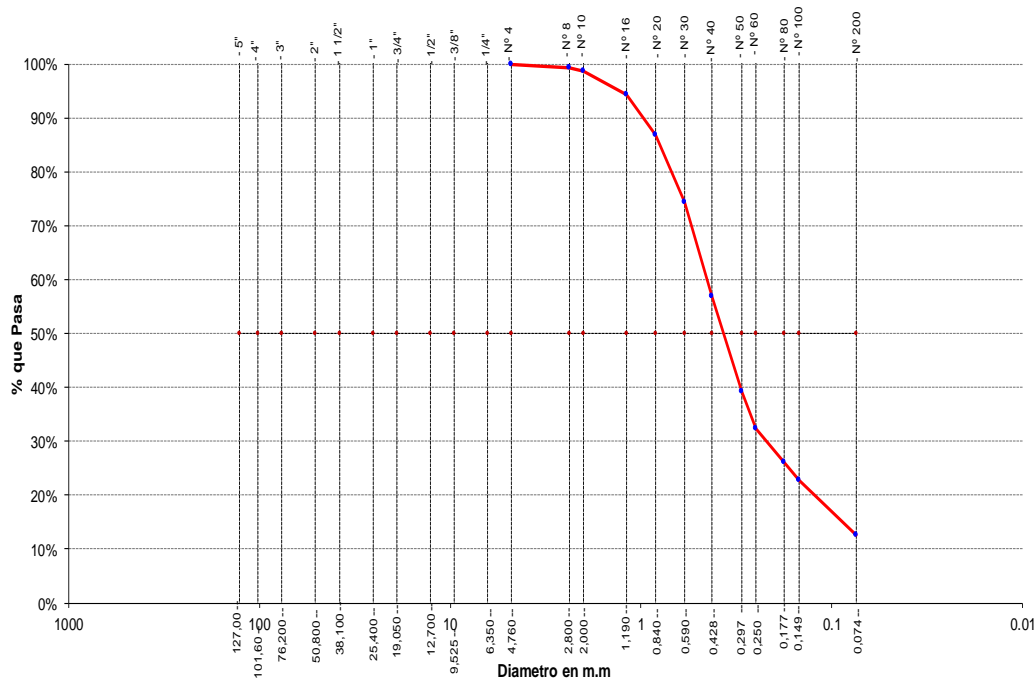
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata N° 07 - Estrato N° 03 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arena limosa de compacidad firme y de color beige **Profundidad de Muestra:** 0.85 - 1.50 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcillosa
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N° 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
N° 8	2.380	1.98	0.66%	99.34%		
N° 10	2.000	1.97	0.66%	98.68%		
N° 16	1.190	13.45	4.48%	94.20%		
N° 20	0.840	21.99	7.33%	86.87%		
N° 30	0.590	37.89	12.63%	74.24%		
N° 40	0.426	52.32	17.44%	56.80%		
N° 50	0.297	53.12	17.71%	39.09%		
N° 60	0.250	20.00	6.67%	32.43%		
N° 80	0.177	18.99	6.33%	26.10%		
N° 100	0.149	9.87	3.29%	22.81%		
N° 200	0.074	30.98	10.33%	12.48%		
Fondo	0.01	37.44	12.48%	0.00%		
PESO INICIAL	300.00					

Arena limosa de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 12.48% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

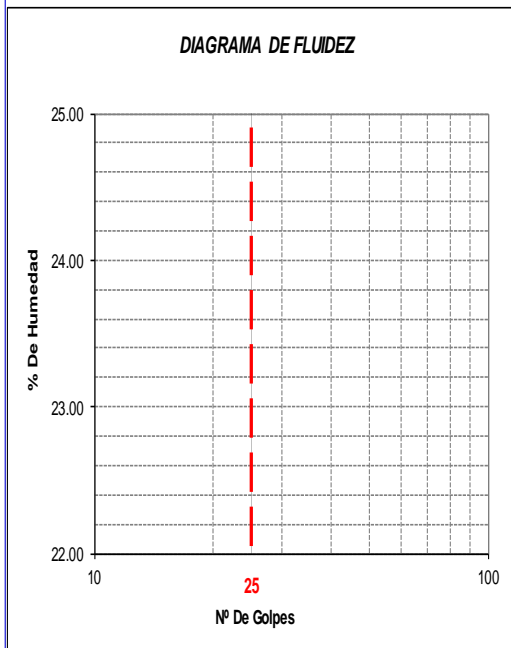


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.85 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 07 - Estrato Nº 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color beige		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 3+500				
Calicata : C-07		Nivel freático:		Prof. Exc.: 1.50 (m)		Cota As. 100.00 (msnm)		Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.15	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.85									
99.15	II	Arena arcillosa limosa de consistencia dura y de color beige, con una resistencia al corte de regular buena y de baja plasticidad con 31.42% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq.= 26.97% e Ind. Plast.= 6.21%.	A-2-4(0)	SC-SM			0.70	8.70	-
99.20	III	Arena limosa de compactidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 12.48% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			0.65	9.60	-

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: **Caserío Nueva Esperanza** / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 08 - Estrato Nº 02

Material : Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Prof. de Muestra: 0.20 - 1.50 m

Perforación : Cielo Abierto

Fecha: Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	35.66	32.85	41.47	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	214.52	198.85	210.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	185.67	172.05	183.39	grs
PESO DEL AGUA	28.85	26.80	27.46	grs
PESO DEL SUELO SECO	150.01	139.20	141.92	grs
% DE HUMEDAD	19.23	19.25	19.35	%
PROMEDIO		19.28		%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

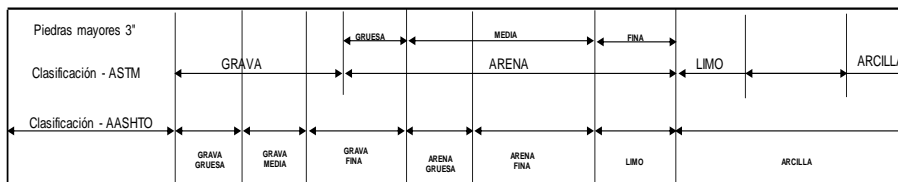
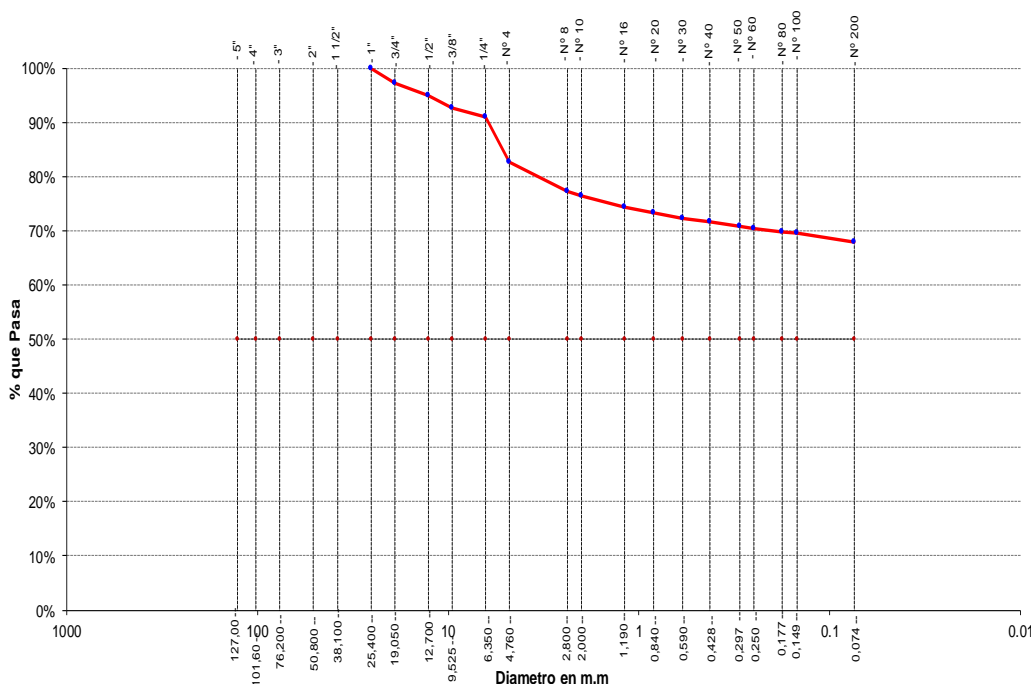


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.20 - 1.50 m
Muestra	: Calicata N° 08 - Estrato N° 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:	
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:	
3"	76.20						Equivalente de Arena:	
2"	50.80						Descripción Muestra:	
1 1/2"	38.10						Grupo: Suelo de Grano Fino	
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		Sub Grupo: Arcillosos	
3/4"	19.050	5.00	2.83%	2.83%	97.17%		Material: Arcilla arenosa	
1/2"	12.700	4.00	2.27%	5.10%	94.90%		SUCS =	CL
3/8"	9.525	4.00	2.27%	7.37%	92.63%		AASHTO =	A-6(9)
1/4"	6.350	3.00	1.70%	9.07%	90.93%		LL =	36.13
N° 4	4.760	14.80	8.39%	17.46%	82.54%		LP =	21.08
N° 8	2.380	9.50	5.39%	22.85%	77.15%		IP =	15.05
N° 10	2.000	1.50	0.85%	23.70%	76.30%		IG =	9
N° 16	1.190	3.50	1.98%	25.68%	74.32%		D 90 =	%ARC. =
N° 20	0.840	1.70	0.96%	26.64%	73.36%		D 60 =	0.067
N° 30	0.590	1.80	1.02%	27.66%	72.34%		D 30 =	0.038
N° 40	0.426	1.40	0.79%	28.46%	71.54%		D 10 =	0.019
N° 50	0.297	1.30	0.74%	29.20%	70.80%		Observaciones :	
N° 60	0.250	0.70	0.40%	29.59%	70.41%		Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte regular a	
N° 80	0.177	1.10	0.82%	30.22%	69.78%		deficiente y de mediana plasticidad con 67.86% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Lq. =	
N° 100	0.149	0.60	0.34%	30.56%	69.44%		36.13% e Ind. Plast. = 15.05%	
N° 200	0.074	2.80	1.59%	32.14%	67.86%			
Fondo	0.01	119.70	67.86%	100.00%	0.00%			
PESO INICIAL		176.40						

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado

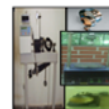




UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

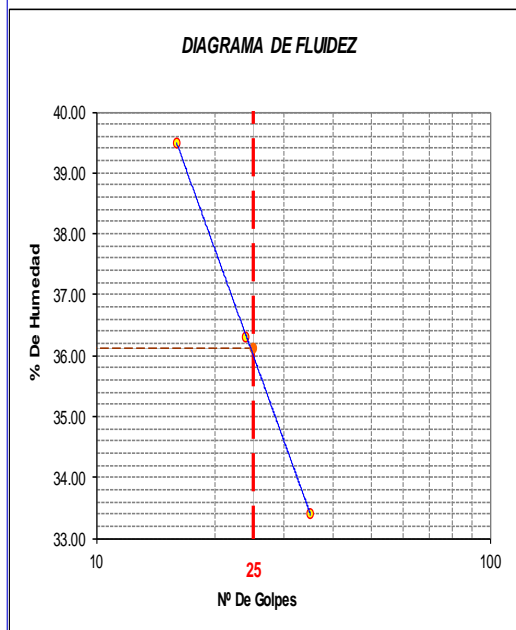
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 08 - Estrato Nº 02	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.50 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	20.90	20.56	20.81	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	72.68	78.52	75.65	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	58.02	63.08	61.92	grs
PESO DEL AGUA	14.66	15.44	13.73	grs
PESO DEL SUELO SECO	37.12	42.52	41.11	grs
% DE HUMEDAD	39.49	36.31	33.40	%
NUMERO DE GOLPES	16	24	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	36.13
Límite Plástico (%)	21.08
Indice de Plasticidad Ip (%)	15.05
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(9)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	20.65	20.64	20.83	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	61.98	62.53	60.65	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	54.78	55.24	53.72	grs
PESO DEL AGUA	7.20	7.29	6.93	grs
PESO DEL SUELO SECO	34.13	34.60	32.89	grs
% DE HUMEDAD	21.10	21.07	21.07	%
PROMEDIO	21.08			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 08 - Estrato N° 02
 Material : Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

N° Golpes / capa: 25 N° Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

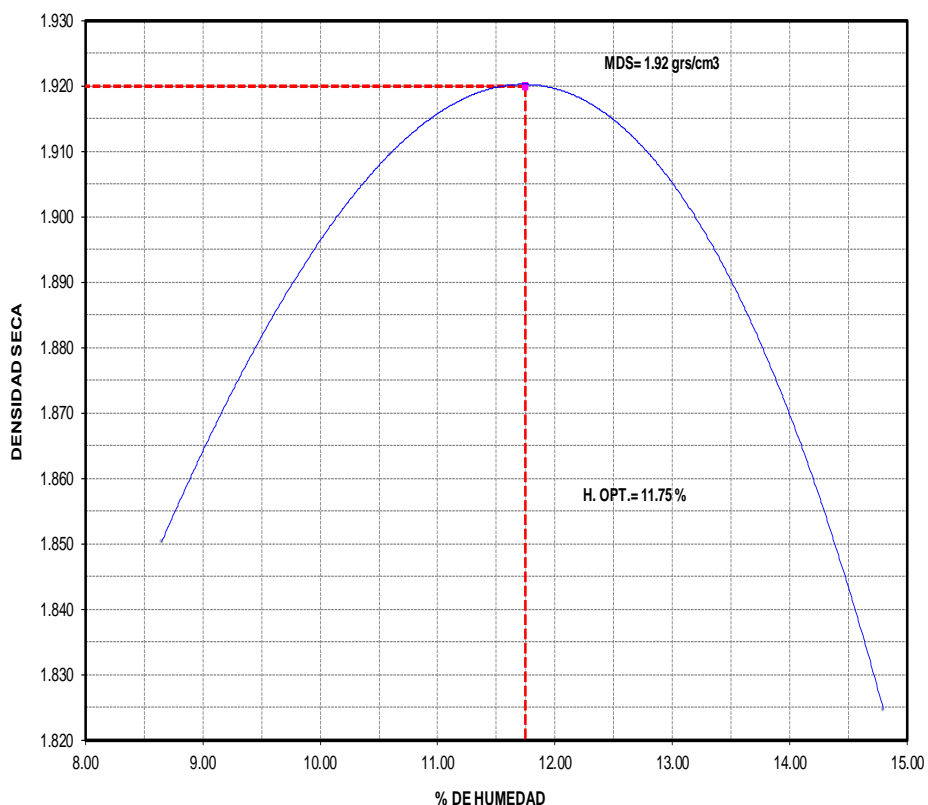
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	25.32	22.78	22.28	24.77
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	152.32	159.63	160.20	158.20
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	142.21	146.52	144.90	141.00
PESO DEL AGUA (grs)	10.11	13.11	15.30	17.20
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	116.9	123.7	122.6	116.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	8.65	10.59	12.48	14.80
% PROMEDIO	8.65	10.59	12.48	14.80

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.65	10.59	12.48	14.80
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3879	3973	4012	3957
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1860	1954	1993	1938
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.010	2.112	2.154	2.095
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.850	1.910	1.915	1.825
			Densidad Máxima (grs/cm3)	1.92
			Humedad Optima%	11.75

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 08 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8752	9117	9235
Peso del molde (gramos)	4325	4195	4260
Peso del suelo húmedo (grs.)	4427	4922	4975
Volumen del molde (cc)	2290	2420	2318
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.93	2.03	2.15
Densidad seca (grs./cm3)	1.73	1.82	1.92
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	144.99	162.02	152.63
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	132.40	147.66	138.67
Peso del agua (grs.)	12.59	14.36	13.96
Peso del tarro (grs.)	25.32	25.41	20.10
Peso del suelo seco (grs.)	107.08	122.25	118.57
% de humedad	11.76	11.75	11.77
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%			
		360	0	0	390	0	0	355	0	0			
		457	97	2.12	484	94	2.06	445	90	1.98			
		517	157	3.44	544	154	3.37	506	151	3.30			
		547	187	4.09	574	184	4.03	536	181	3.96			
		556	196	4.30	577	187	4.10	556	201	4.40			

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	7	38	13	14	76	25	21	113	38
0.050	14	74	25	28	152	51	42	227	76
0.075	20	109	36	41	222	74	63	340	113
0.100	26	141	47	54	291	97	81	440	147
0.150	36	196	65	74	400	133	112	608	203
0.200	45	242	81	91	492	164	140	758	253
0.250	51	279	93	104	567	189	162	878	293
0.300	57	307	102	115	624	208	178	967	322
0.400	62	339	113	127	688	229	199	1082	361
0.50	65	353	118	132	716	239	207	1123	374



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

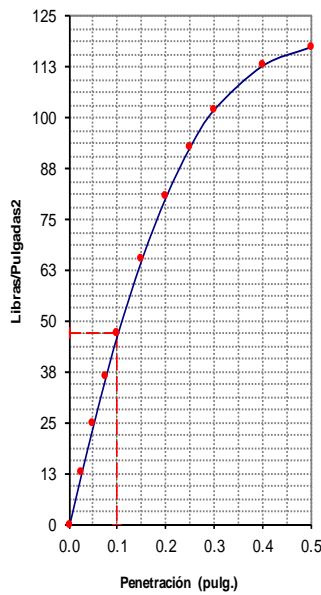
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

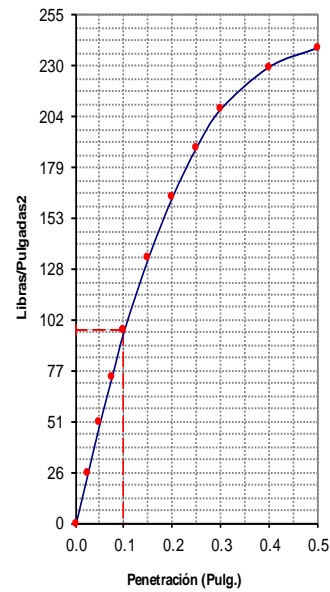


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Moquegua	Humedad Optima Porct.. Mod.:	11.75 %
MUESTRA	Calicata N° 08 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.920 gr/cm³
MATERIAL	Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón		
FECHA	Noviembre del 2,018		

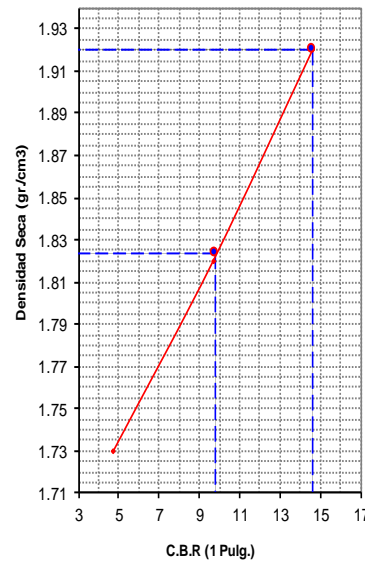
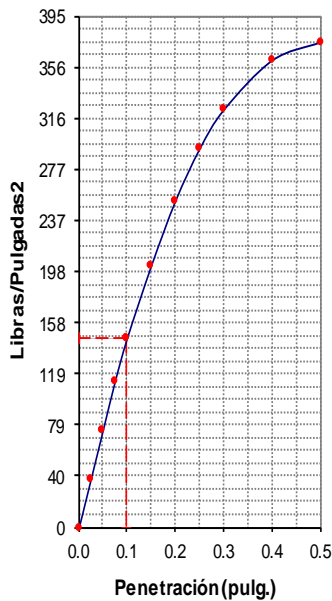
12 Golpes-C.B.R. 1":4.7% &=1.73gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":9.7% &=1.82gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":14.65% &=1.92gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.76	1.73	4.30	90	4.70		95%	100%
25	11.75	1.82	4.10	95	9.70		9.70%	14.65%
56	6.22	1.92	4.40	100	14.65			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos						Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana			
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018						Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña			
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín						Fecha : Noviembre del 2, 018			
						Progresiva : Km: 4+000			
Calicata : C-08		Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial				
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80	II	Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte regular a deficiente y de mediana plasticidad con 67.86% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq. = 36.13% e Ind. Plast. = 15.05%.	A-6(9)	CL			1.30	19.28	-
98.50									

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 09 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

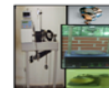
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	42.52	45.36	44.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	241.65	245.23	241.98	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	216.81	219.69	216.69	grs
PESO DEL AGUA	24.84	25.54	25.29	grs
PESO DEL SUELO SECO	174.29	174.33	171.84	grs
% DE HUMEDAD	14.25	14.65	14.72	%
PROMEDIO	14.54			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 09 - Estrato N° 02 Perforación: Cielo Abierto
 Material : Arena limosa de compacidad firme y de color naranja Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial Fecha: Noviembre del 2,018

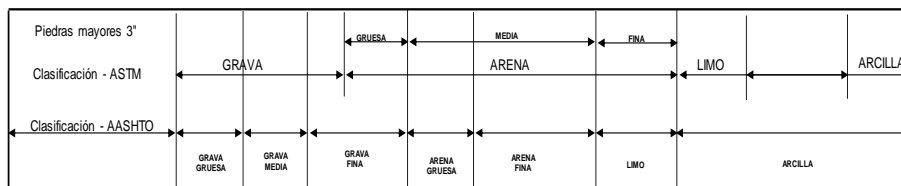
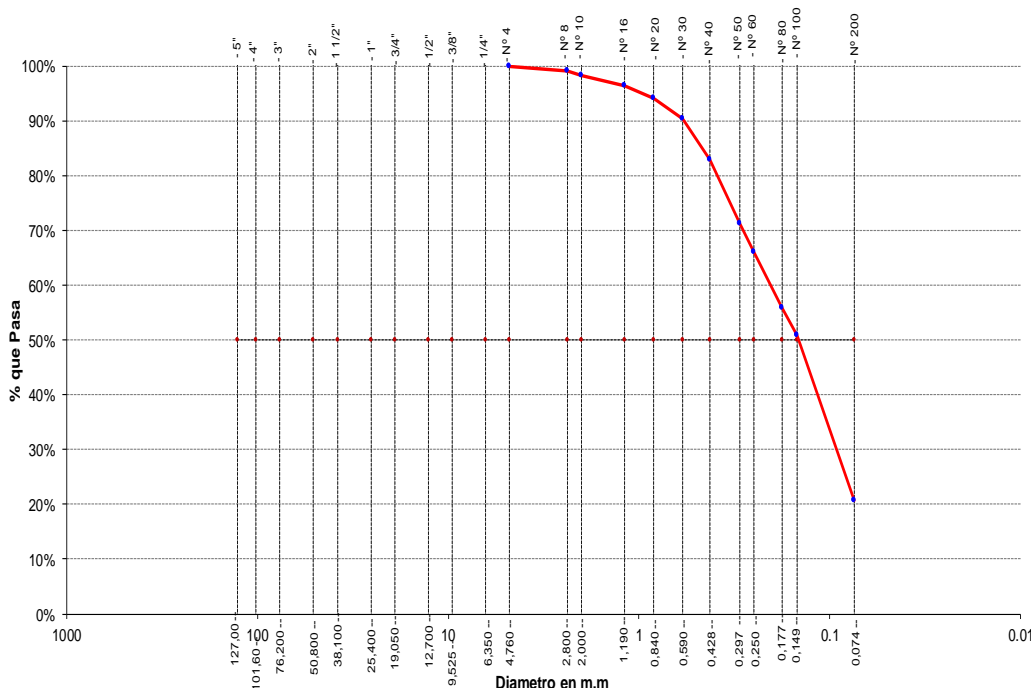
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:
3"	76.20						Equivalente de Arena:
2"	50.80						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena limosa
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
N° 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
N° 8	2.380	2.56	1.02%	1.02%	98.98%		
N° 10	2.000	1.86	0.74%	1.76%	98.24%		
N° 16	1.190	4.65	1.86%	3.62%	96.38%		
N° 20	0.840	5.64	2.25%	5.87%	94.13%		
N° 30	0.590	9.65	3.85%	9.72%	90.28%		
N° 40	0.426	18.65	7.44%	17.17%	82.83%		
N° 50	0.297	29.31	11.70%	28.86%	71.14%		
N° 60	0.250	12.65	5.05%	33.91%	66.09%		
N° 80	0.177	25.65	10.24%	44.15%	55.85%		
N° 100	0.149	12.65	5.05%	49.20%	50.80%		
N° 200	0.074	75.68	30.20%	79.40%	20.60%		
Fondo	0.01	51.61	20.60%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL	250.56						

SUCS =	SM	AASHTO =	A-2-4(0)
LL	= 0.00		
LP	= 0.00	%GRAV. =	0.00
IP	= 0.00		
IG	= 0	%AREN. =	79.40
D 90	=	%ARC. =	20.60
D 60	= 0.207		
D 30	= 0.097	Cc =	1.12
D 10	= 0.041	Cu =	5.03

Observaciones :
 Arena limosa de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 20.60% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





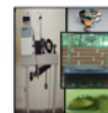
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

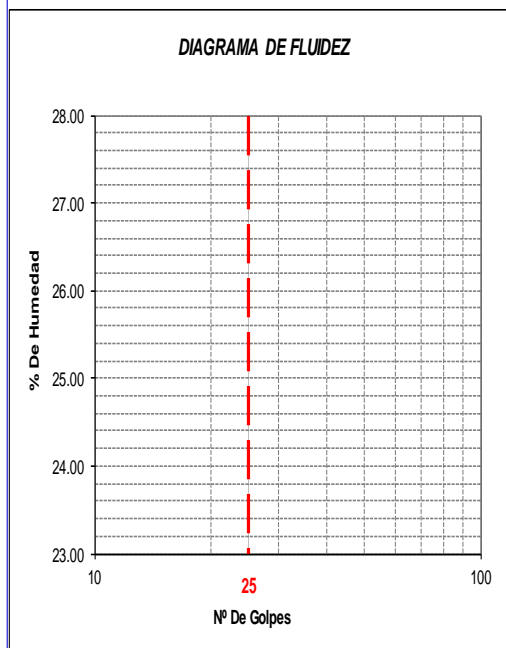


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 09 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 09 - Estrato N° 02
 Material : Arena limosa de compacidad firme y de color naranja
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
 Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

N° Golpes / capa: 25 N° Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diametro: 10.1 Altura: 11.55 Vol. 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

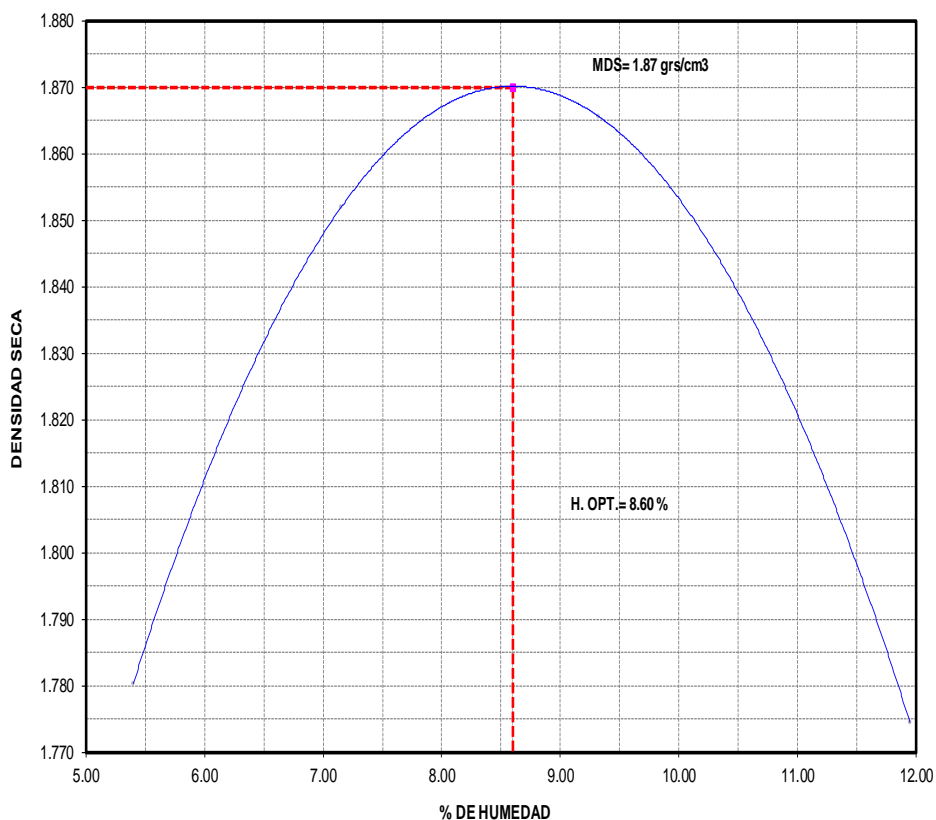
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	23.21	22.65	21.58	23.85
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	145.25	140.25	142.25	141.25
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	139.00	132.40	131.96	128.72
PESO DEL AGUA (grs)	6.25	7.85	10.29	12.53
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	115.8	109.8	110.4	104.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.40	7.15	9.32	11.95
% PROMEDIO	5.40	7.15	9.32	11.95

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.40	7.15	9.32	11.95
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3755	3855	3906	3857
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1736	1836	1887	1838
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.876	1.984	2.040	1.987
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.780	1.852	1.866	1.775
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.87
Humedad Optima%				8.60

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 09 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena limosa de compacidad firme y de color naranja
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	7983	8378	8716
Peso del molde (gramos)	3820	3960	4070
Peso del suelo húmedo (grs.)	4163	4418	4646
Volumen del molde (cc)	2290	2290	2290
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.82	1.93	2.03
Densidad seca (grs./cm3)	1.68	1.78	1.87
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	125.36	122.46	126.72
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	118.60	115.78	119.64
Peso del agua (grs.)	6.76	6.68	7.08
Peso del tarro (grs.)	36.20	36.20	36.20
Peso del suelo seco (grs.)	82.40	79.58	83.44
% de humedad	8.20	8.39	8.49
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		LECTURA DIAL	Mm.	%	LECTURA DIAL	mm	%	LECTURA DIAL	mm	%
SIN EXPANSIÓN										

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	24	133	44	40	220	73	62	336	112
0.050	50	271	90	89	483	161	124	672	224
0.075	73	398	133	130	703	234	186	1008	336
0.100	95	516	172	170	923	308	240	1303	434
0.150	131	710	237	234	1271	424	331	1796	599
0.200	161	871	290	288	1565	522	412	2236	745
0.250	184	1001	334	332	1803	601	477	2589	863
0.300	202	1098	366	366	1986	662	526	2853	951
0.400	223	1211	404	403	2188	729	587	3187	1062
0.50	232	1259	420	420	2280	760	610	3311	1104



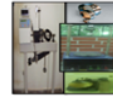
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

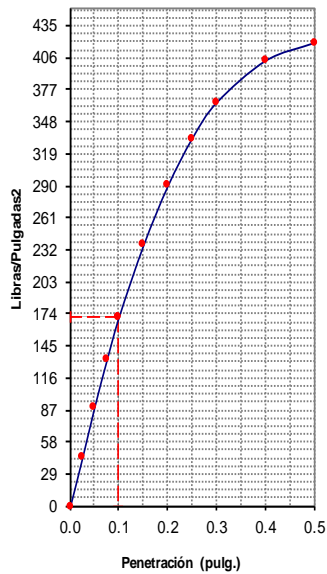
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

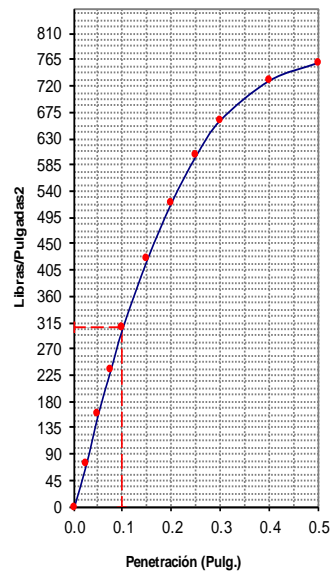


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Sucre	Humedad Optima Porct.. Mod.:	8.60 %
MUESTRA	Calicata N° 09 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.870 gr/cm ³
MATERIAL	Arena limosa de compacidad firme y de color naranja		
FECHA	Noviembre del 2,018		

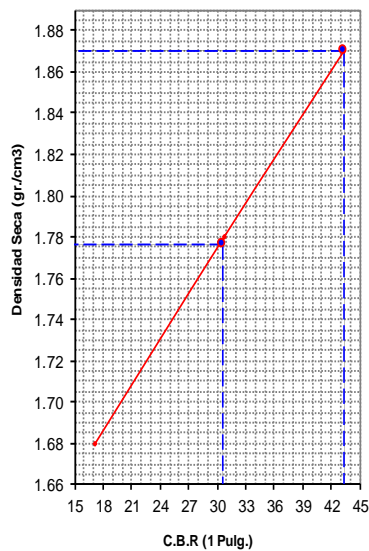
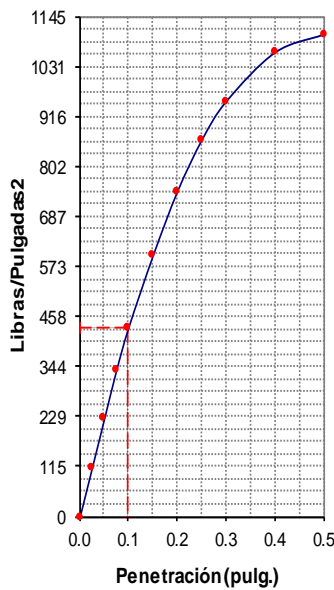
12 Golpes-C.B.R. 1°:17.19% &=1.68gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1°:30.76% &=1.78gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1°:43.42% &=1.87gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr/cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	8.20	1.68	2.88	90	17.19		95%	100%
25	8.39	1.78	2.56	95	30.76		30.76%	43.42%
56	6.22	1.87	2.07	100	43.42			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos				Elaboró		Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana			
Tesis				Reviso		Ing. Zaidith Garrido Campaña			
Localización				Fecha		Noviembre del 2018			
Calicata				Progresiva		Km: 4+500			
Cota As.		Nivel freático:	Prof. Exc.:	Cota As.	Para Uso	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial			
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro		Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
	II	Arena limosa de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 20.60% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			1.30	14.54	-
98.50									

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: **Caserío Nueva Esperanza** / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 10 - Estrato Nº 02

Material : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Prof. de Muestra:** 0.20 - 1.50 m

Perforación : Cielo Abierto **Fecha:** Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.52	34.12	33.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	265.58	255.85	259.87	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	246.73	237.64	241.46	grs
PESO DEL AGUA	18.85	18.21	18.41	grs
PESO DEL SUELO SECO	214.21	203.52	207.61	grs
% DE HUMEDAD	8.80	8.95	8.87	%
PROMEDIO	8.87			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 10 - Estrato N° 02
 Material : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
 Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF: Modulo de Fineza AG: Equivalente de Arena:			
5"	127.00									
4"	101.60									
3"	76.20									
2"	50.80									
1 1/2"	38.10									
1"	25.40									
3/4"	19.050									
1/2"	12.700	0.00	0.00%	0.00%	100.00%					
3/8"	9.525	1.00	0.24%	0.24%	99.76%					
1/4"	6.350	1.20	0.29%	0.53%	99.47%					
N° 4	4.760	2.30	0.56%	1.09%	98.91%					
N° 8	2.380	3.20	0.77%	1.86%	98.14%					
N° 10	2.000	1.70	0.41%	2.28%	97.72%					
N° 16	1.190	12.50	3.03%	5.30%	94.70%					
N° 20	0.840	14.30	3.46%	8.76%	91.24%					
N° 30	0.590	32.90	7.96%	16.73%	83.27%					
N° 40	0.426	57.20	13.85%	30.57%	69.43%					
N° 50	0.297	91.30	22.10%	52.67%	47.33%					
N° 60	0.250	44.70	10.82%	63.50%	36.50%					
N° 80	0.177	65.90	15.95%	79.45%	20.55%					
N° 100	0.149	19.70	4.77%	84.22%	15.78%					
N° 200	0.074	24.80	6.00%	90.22%	9.78%					
Fondo	0.01	40.40	9.78%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL		413.10								

Descripción Muestra:

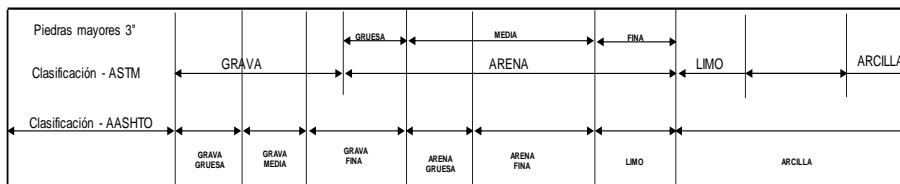
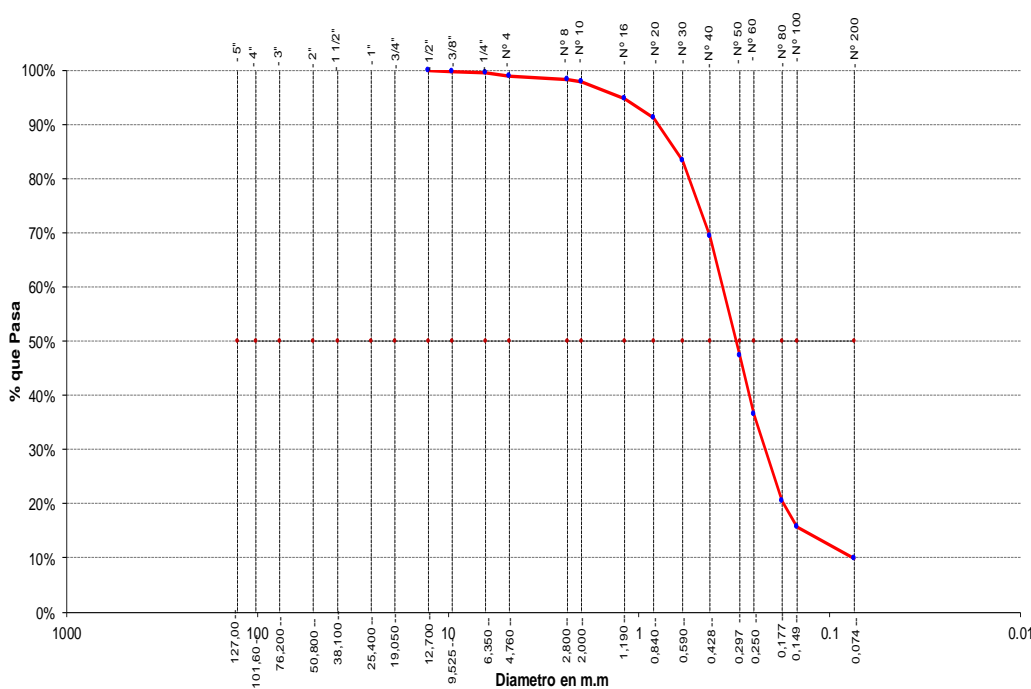
Grupo: Suelo Granular
 Sub Grupo: Arena Fina
 Material: Arena bien graduada con limo

SUCS =	SW SM	AASHTO =	A-3(1)
LL =	0.00		
LP =	0.00	%GRAV. =	1.09
IP =	0.00		
IG =	1	%AREN. =	89.13
D 90 =		%ARC. =	9.78
D 60 =	0.371		
D 30 =	0.220	Cc =	1.70
D 10 =	0.077	Cu =	4.83

Observaciones :

Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 9.78% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





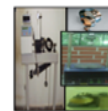
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 10 - Estrato Nº 02

Perforación: Cielo Abierto

Material : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige

Profundidad de la Muestra: 0.20 - 1.50 m

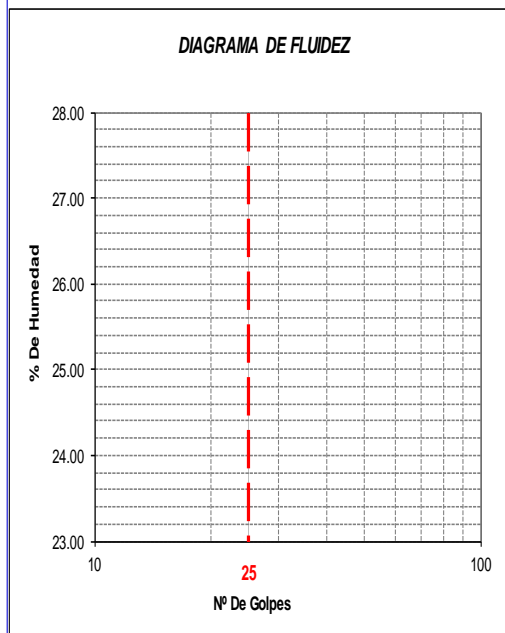
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Fecha: Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SW SM
Clasificación AASHTO	A-3(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 10 - Estrato Nº 02

Material : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m

Fecha: Noviembre del 2018

Nº Golpes / capa: 25

Nº Capas: 5

Peso del Martillo: 10 Lbs.

Dimensiones del Molde

Diametro: 10.1

Altura: 11.55

Vol. 925.37

Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

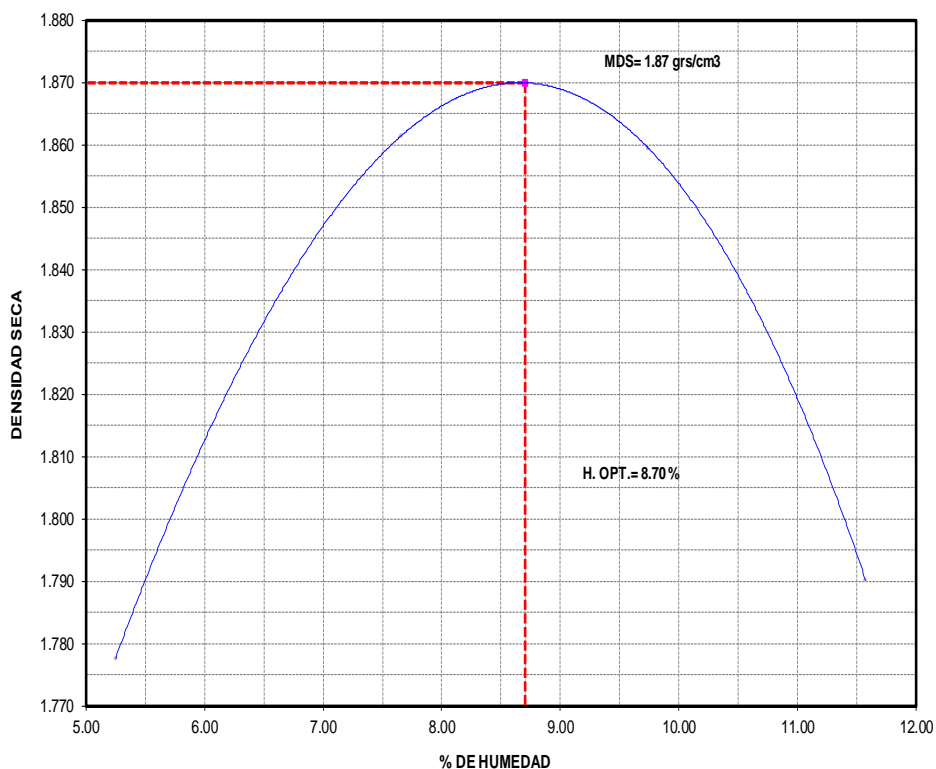
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	12.32	15.52	16.12	14.41
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	126.63	128.45	130.12	127.96
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	120.93	120.42	120.00	116.18
PESO DEL AGUA (grs)	5.70	8.03	10.12	11.78
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	108.6	104.9	103.9	101.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.25	7.65	9.74	11.58
% PROMEDIO	5.25	7.65	9.74	11.58

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.25	7.65	9.74	11.58
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3750	3873	3907	3867
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1731	1854	1888	1848
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.871	2.004	2.041	1.997
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.778	1.861	1.859	1.790
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.87
Humedad Óptima%				8.70

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata N° 10 - Estrato N° 02

MATERIAL : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige

FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	7993	8232	8452
Peso del molde (gramos)	3852	3852	3850
Peso del suelo húmedo (grs.)	4141	4380	4602
Volumen del molde (cc)	2275	2275	2270
Densidad húmeda (grs./cm ³)	1.82	1.93	2.03
Densidad seca (grs./cm ³)	1.68	1.78	1.87
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	105.85	106.77	109.99
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	99.50	100.48	103.24
Peso del agua (grs.)	6.35	6.29	6.75
Peso del tarro (grs.)	23.32	23.36	23.00
Peso del suelo seco (grs.)	76.18	77.12	80.24
% de humedad	8.34	8.16	8.41
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN	
		LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%
SIN EXPANSIÓN							

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	22	119	40	35	187	62	50	273	91
0.050	45	243	81	76	412	137	101	546	182
0.075	66	356	119	110	600	200	151	819	273
0.100	85	461	154	145	787	262	195	1058	353
0.150	116	631	210	199	1080	360	276	1498	499
0.200	142	773	258	244	1326	442	348	1891	630
0.250	163	886	295	281	1526	509	406	2205	735
0.300	179	971	324	310	1680	560	450	2441	814
0.400	197	1070	357	341	1850	617	505	2739	913
0.50	205	1113	371	355	1927	642	525	2849	950



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

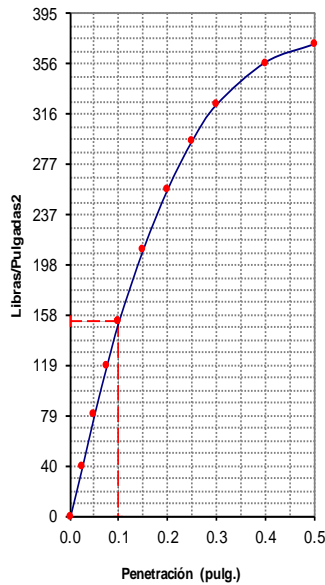
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

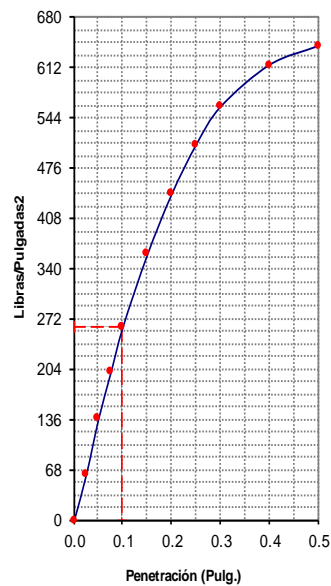


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal
MUESTRA	Calicata N° 10 - Estrato N° 02
MATERIAL	Arena bien graduada con limo de compactación firme y de color beige
FECHA	Noviembre del 2,018
ENSAYO: C.B.R	
Humedad Óptima Porct.. Mod.: 8.70 %	
Max. Des. Porct.. Mod.: 1.870 gr/cm³	

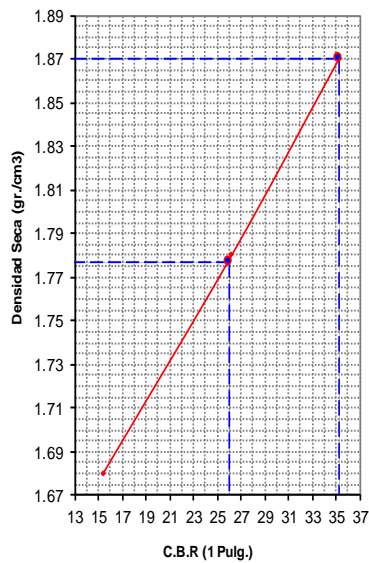
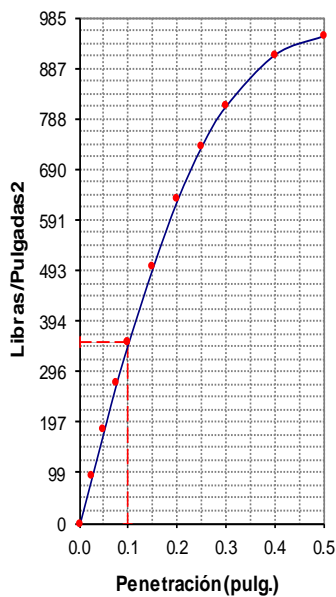
12 Golpes-C.B.R. 1°:15.38% &=1.68 gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1°:26.23% &=1.78 gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1°:35.28% &=1.87 gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	8.34	1.68	2.88	90	15.38		95%	100%
25	8.16	1.78	2.56	95	26.23		26.23%	35.28%
56	6.22	1.87	2.07	100	35.28			



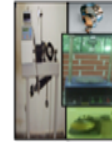
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos				Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana					
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018				Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña					
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín				Fecha : Noviembre del 2,018					
				Progresiva : Km: 5+000					
Calicata	Nivel freático:	Prof. Exc.:	Cota As.	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial					
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
98.50	II	Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 9.78% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-3(1)	SW-SM			1.30	8.87	-

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 11 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	36.96	44.74	51.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	245.32	285.45	321.52	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	233.16	271.61	305.78	grs
PESO DEL AGUA	12.16	13.84	15.74	grs
PESO DEL SUELO SECO	196.20	226.87	253.93	grs
% DE HUMEDAD	6.20	6.10	6.20	%
PROMEDIO	6.17			%

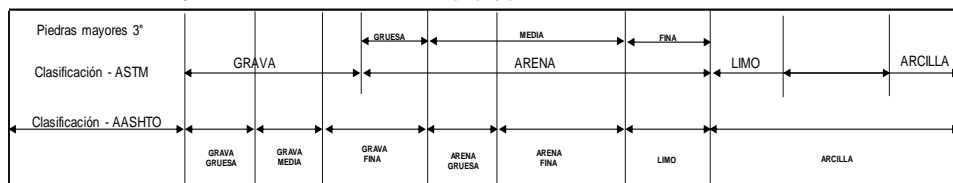
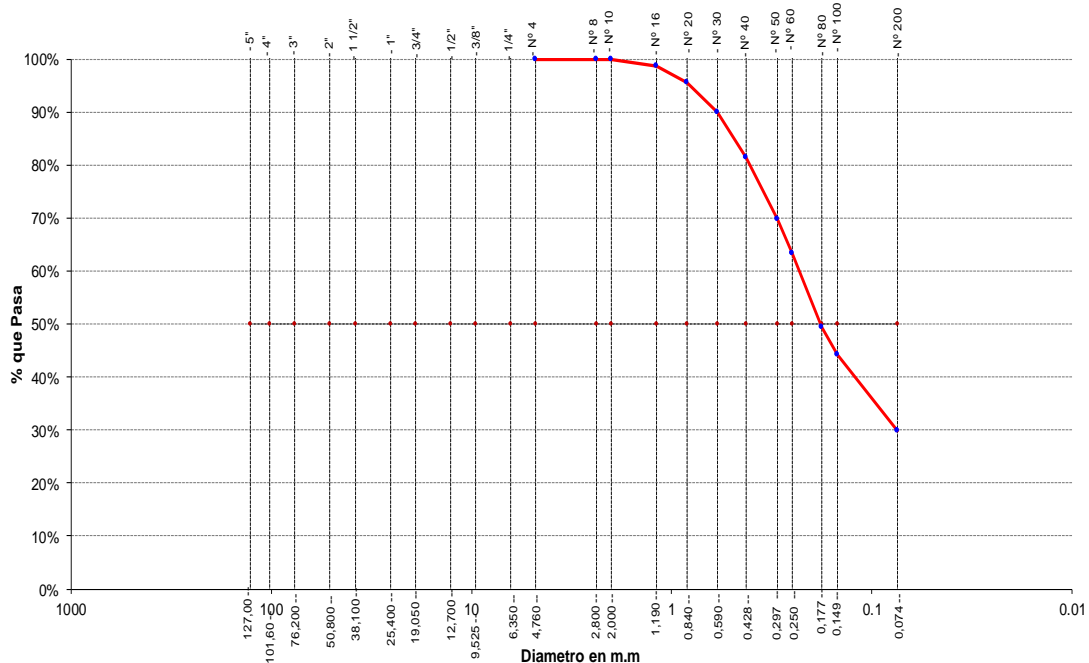


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 11 - Estrato Nº 02 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón **Profundidad de Muestra:** 0.20 - 1.50 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø	(mm)									
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:			
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:			
3"	76.20						Equivalente de Arena:			
2"	50.80						Descripción Muestra:			
1 1/2"	38.10						Grupo: Suelo Granular			
1"	25.40						Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos			
3/4"	19.050						Material: Arena arcillosa			
1/2"	12.700						SUCS =	SC-SM	AASHTO =	A-2-4(0)
3/8"	9.525						LL =	26.72		
1/4"	6.350						LP =	20.79	%GRAV. =	0.00
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		IP =	5.94		
Nº 8	2.380	0.04	0.01%	0.01%	99.99%		IG =	0	%AREN. =	70.09
Nº 10	2.000	0.13	0.03%	0.05%	99.95%		D 90 =		%ARC. =	29.91
Nº 16	1.190	5.08	1.36%	1.41%	98.59%		D 60 =	0.233		
Nº 20	0.840	11.11	2.98%	4.39%	95.61%		D 30 =	0.074	Cc =	0.76
Nº 30	0.590	20.95	5.62%	10.00%	90.00%		D 10 =	0.031	Cu =	7.42
Nº 40	0.426	31.87	8.54%	18.55%	81.45%		Observaciones :			
Nº 50	0.297	43.36	11.62%	30.17%	69.83%		Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte de regular buena y de baja plasticidad con 29.91% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq. = 26.72% e Ind. Plast. = 5.94%.			
Nº 60	0.250	24.55	6.58%	36.75%	63.25%					
Nº 80	0.177	51.56	13.82%	50.58%	49.42%					
Nº 100	0.149	19.22	5.15%	55.73%	44.27%					
Nº 200	0.074	53.56	14.36%	70.09%	29.91%					
Fondo	0.01	111.57	29.91%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL		373.00								

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





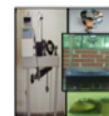
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

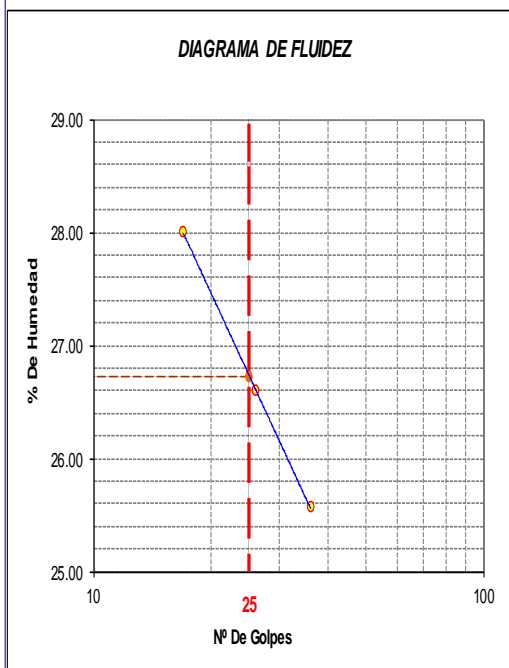
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 11 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	54.45	54.67	54.55	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	96.78	95.89	96.49	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	87.52	87.23	87.95	grs
PESO DEL AGUA	9.26	8.66	8.54	grs
PESO DEL SUELO SECO	33.07	32.56	33.40	grs
% DE HUMEDAD	28.00	26.60	25.57	%
NUMERO DE GOLPES	17	26	36	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.72
Límite Plástico (%)	20.79
Indice de Plasticidad Ip (%)	5.94
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	54.36	54.48	54.53	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	86.78	85.90	86.34	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	81.20	80.49	80.87	grs
PESO DEL AGUA	5.58	5.41	5.47	grs
PESO DEL SUELO SECO	26.84	26.01	26.34	grs
% DE HUMEDAD	20.79	20.80	20.77	%
PROMEDIO	20.79			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata N° 11 - Estrato N° 02

Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m

Fecha: Noviembre del 2,018

N° Golpes / capa:

25

N° Capas:

5

Peso del Martillo:

10 Lbs.

Dimensiones del Molde

Diametro:

10.1

Altura:

11.55

Vol.

925.37

Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO 'A') ASTM D-1557

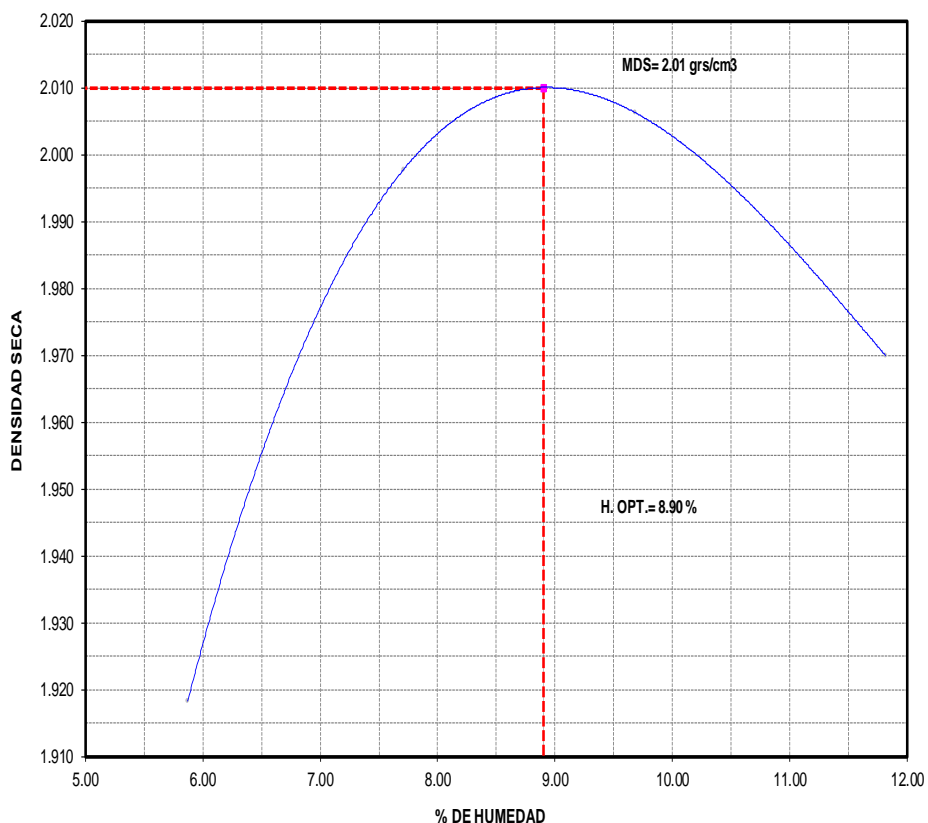
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	36.65	34.21	38.72	39.62
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	185.62	187.42	180.52	186.21
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	177.36	176.45	168.00	170.72
PESO DEL AGUA (grs)	8.26	10.97	12.52	15.49
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	140.7	142.2	129.3	131.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.87	7.71	9.68	11.82
% PROMEDIO	5.87	7.71	9.68	11.82

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.87	7.71	9.68	11.82
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3898	4010	4055	4057
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1879	1991	2036	2038
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.031	2.152	2.201	2.203
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.918	1.998	2.006	1.970
Densidad Máxima (grs/cm3)				2.01
Humedad Optima%				8.90

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 11 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8788	8846	9296
Peso del molde (gramos)	4265	4002	4197
Peso del suelo húmedo (grs.)	4523	4844	5099
Volumen del molde (cc)	2295	2329	2329
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.97	2.08	2.19
Densidad seca (grs./cm3)	1.81	1.91	2.01
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	165.52	168.96	165.20
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	153.53	156.70	153.15
Peso del agua (grs.)	11.99	12.26	12.05
Peso del tarro (grs.)	18.65	18.96	17.99
Peso del suelo seco (grs.)	134.88	137.74	135.16
% de humedad	8.89	8.90	8.92
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN		LECTURA	EXPANSIÓN	
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		305	0	0	170	0	0	245	0	0
		345	40	0.88	209	39	0.85	284	39	0.85
		370	65	1.42	235	65	1.42	311	66	1.45
		383	78	1.71	245	75	1.64	321	76	1.66
		390	85	1.86	256	86	1.88	329	84	1.84

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	14	75	25	21	112	37	31	168	56
0.050	28	154	51	46	247	82	62	336	112
0.075	42	226	75	66	360	120	93	504	168
0.100	54	293	98	88	477	159	120	651	217
0.150	74	401	134	119	644	215	165	897	299
0.200	90	490	163	145	788	263	206	1116	372
0.250	104	562	187	167	905	302	238	1291	430
0.300	113	616	205	183	995	332	262	1422	474
0.400	125	679	226	202	1095	365	293	1589	530
0.50	130	706	235	210	1140	380	304	1650	550



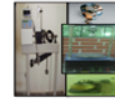
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

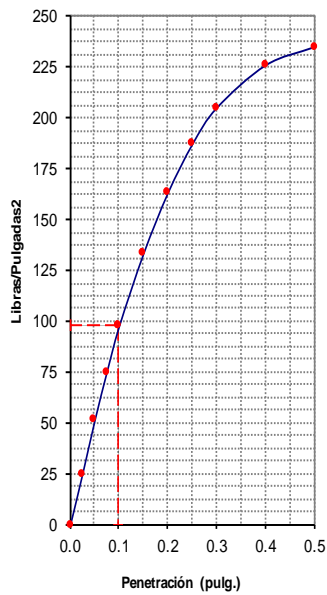
TARAPOTO - PERU



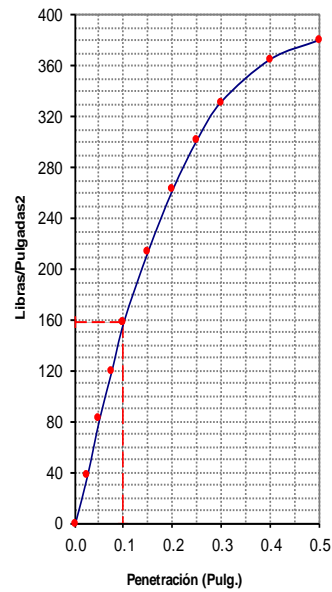
TESIS Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza
LOCALIZACION Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal
MUESTRA Calicata N° 11 - Estrato N° 02
MATERIAL Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón
FECHA Noviembre del 2,018

ENSAYO: **C.B.R**
 Humedad Optima Porct.. Mod.: **8.90** %
 Max. Des. Porct.. Mod.: **2.010** gr/cm³

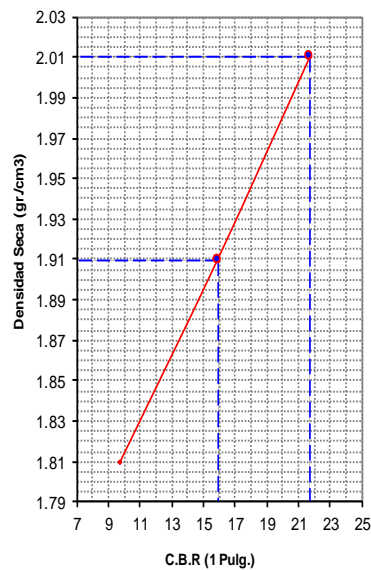
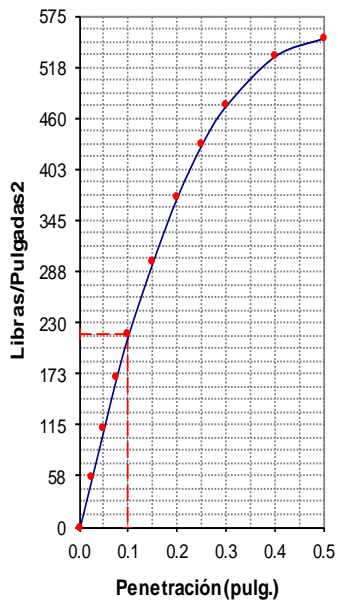
12 Golpes-C.B.R. 1":9.77% &=1.81gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":15.9% &=1.91gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":21.71% &=2.01gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	8.89	1.81	1.86	90	9.77		95%	100%
25	8.90	1.91	1.88	95	15.90		15.90%	21.71%
56	6.22	2.01	1.84	100	21.71			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 5+500				
Calicata : C-11	Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial				
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80	II	Arena arcillosa limosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte de regular buena y de baja plasticidad con 29.91% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq.= 26.72% e Ind. Plast.= 5.94%.	A-2-4(0)	SC-SM			1.30	6.17	-
98.50									

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 12 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.15 - 0.70 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	36.65	35.85	40.12	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	215.20	216.85	220.74	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	180.47	181.76	185.49	grs
PESO DEL AGUA	34.73	35.09	35.25	grs
PESO DEL SUELO SECO	143.82	145.91	145.37	grs
% DE HUMEDAD	24.15	24.05	24.25	%
PROMEDIO	24.15			%

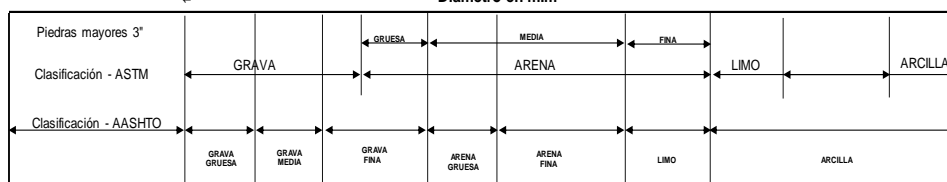
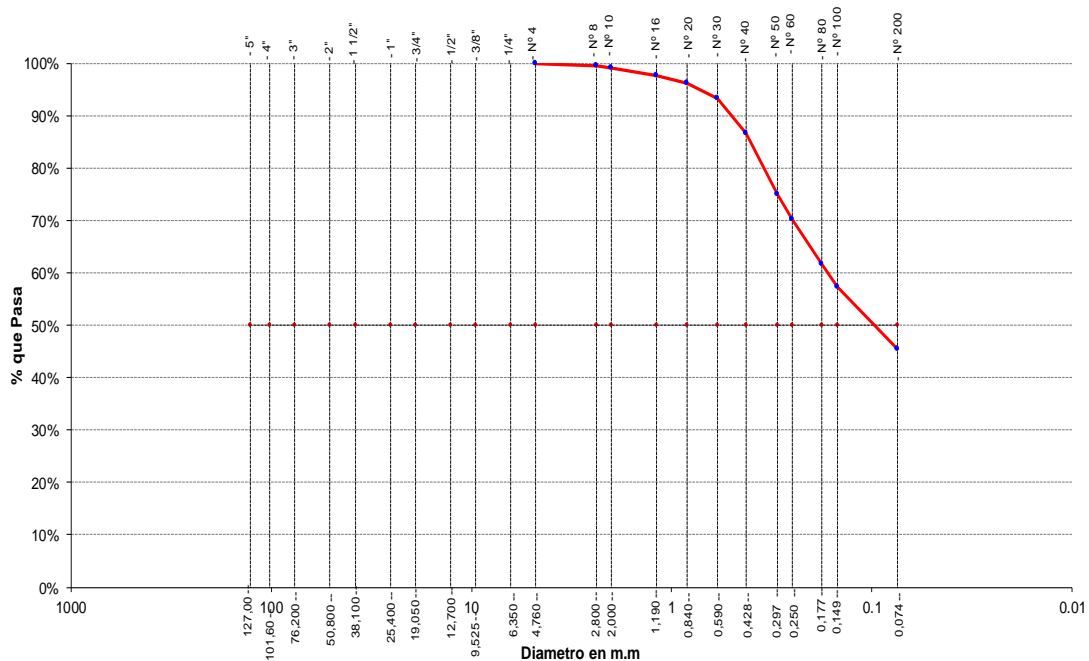


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 12 - Estrato Nº 02
Material : Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación : Cielo Abierto
Profundidad de Muestra : 0.15 - 0.70 m
Fecha : Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Fino Sub Grupo: Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcillosa SUCS = SC AASHTO = A-4(1) LL = 22.67 LP = 14.90 %GRAV. = 0.00 IP = 7.78 IG = 1 %AREN. = 54.47 D 90 = %ARC. = 45.53 D 60 = 0.167 D 30 = 0.052 Cc = 0.68 D 10 = 0.024 Cu = 6.92 Observaciones : Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 45.53% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 22.67% e Ind. Plast. = 7.78%.
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 8	2.380	0.70	0.61%	0.61%	99.39%		
Nº 10	2.000	0.30	0.26%	0.88%	99.12%		
Nº 16	1.190	1.70	1.49%	2.37%	97.63%		
Nº 20	0.840	1.60	1.40%	3.77%	96.23%		
Nº 30	0.590	3.30	2.89%	6.67%	93.33%		
Nº 40	0.426	7.80	6.84%	13.51%	86.49%		
Nº 50	0.297	13.20	11.58%	25.09%	74.91%		
Nº 60	0.250	5.30	4.65%	29.74%	70.26%		
Nº 80	0.177	9.90	8.68%	38.42%	61.58%		
Nº 100	0.149	4.80	4.21%	42.63%	57.37%		
Nº 200	0.074	13.50	11.84%	54.47%	45.53%		
Fondo	0.01	51.90	45.53%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		114.00					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

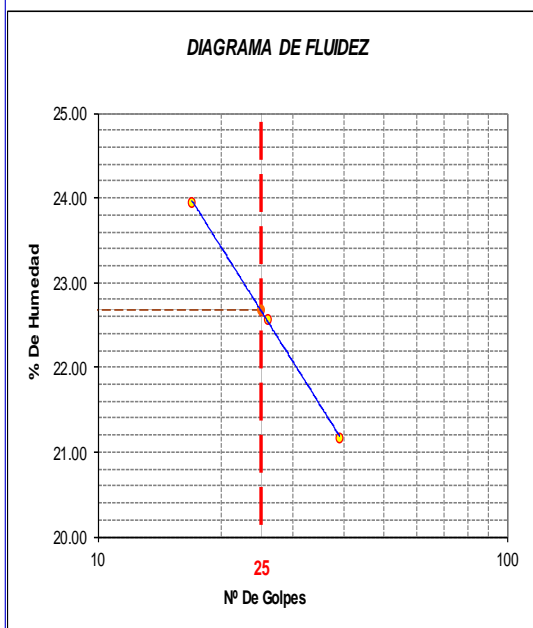
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 12 - Estrato Nº 02	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja	Profundidad de la Muestra:	0.15 - 0.70 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

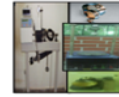
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.34	14.33	14.36	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	44.56	45.67	45.61	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	38.72	39.90	40.15	grs
PESO DEL AGUA	5.84	5.77	5.46	grs
PESO DEL SUELO SECO	24.38	25.57	25.79	grs
% DE HUMEDAD	23.95	22.57	21.17	%
NUMERO DE GOLPES	17	26	39	



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	22.67
Límite Plástico (%)	14.90
Índice de Plasticidad Ip (%)	7.78
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4(1)
Índice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.35	14.32	14.36	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	46.70	45.67	46.08	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	42.51	41.61	41.96	grs
PESO DEL AGUA	4.19	4.06	4.12	grs
PESO DEL SUELO SECO	28.16	27.29	27.60	grs
% DE HUMEDAD	14.88	14.88	14.93	%
PROMEDIO	14.90			%



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 12 - Estrato Nº 02
Material : Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 0.15 - 0.70 m
Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 **Nº Capas:** 5 **Peso del Martillo:** 10 Lbs.
Dimensiones del Molde **Diametro:** 10.1 **Altura:** 11.55 **Vol.** 925.37
Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

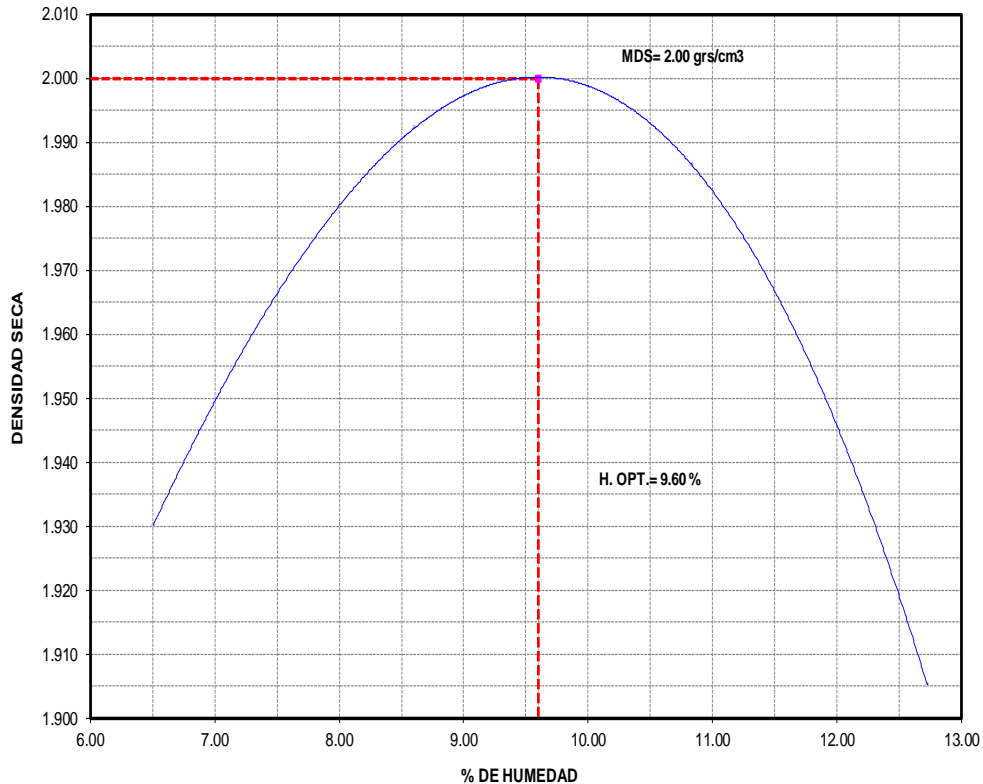
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	22.64	22.70	23.61	22.92
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	146.57	146.08	128.06	144.01
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	139.00	136.30	117.85	130.34
PESO DEL AGUA (grs)	7.57	9.78	10.21	13.67
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	116.4	113.6	94.2	107.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	6.51	8.61	10.83	12.73
% PROMEDIO	6.51	8.61	10.83	12.73

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.51	8.61	10.83	12.73
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3921	4021	4056	4006
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1902	2002	2037	1987
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.056	2.164	2.202	2.148
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.930	1.992	1.986	1.905
			Densidad Máxima (grs/cm3)	2.00
			Humedad Óptima%	9.60

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 12 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8791	8852	9304
Peso del molde (gramos)	4265	4002	4197
Peso del suelo húmedo (grs.)	4526	4850	5107
Volumen del molde (cc)	2295	2329	2329
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.97	2.08	2.19
Densidad seca (grs./cm3)	1.80	1.90	2.00
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	157.35	147.73	163.90
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	145.91	136.84	151.48
Peso del agua (grs.)	11.44	10.89	12.42
Peso del tarro (grs.)	26.20	23.49	22.56
Peso del suelo seco (grs.)	119.71	113.35	128.92
% de humedad	9.56	9.61	9.63
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		330	0	0	255	0	0	278	0	0
		399	69	1.51	322	67	1.47	344	66	1.45
		410	80	1.75	336	81	1.77	356	78	1.71
		420	90	1.97	342	87	1.91	363	85	1.86
		425	95	2.08	347	92	2.01	371	93	2.04

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	13	71	24	21	114	38	28	154	51
0.050	27	146	49	46	250	83	57	308	103
0.075	39	214	71	67	364	121	85	462	154
0.100	51	277	92	88	478	159	110	597	199
0.150	71	386	129	122	663	221	151	817	272
0.200	88	477	159	151	819	273	187	1013	338
0.250	101	549	183	174	946	315	216	1170	390
0.300	111	604	201	192	1043	348	237	1288	429
0.400	123	667	222	212	1151	384	265	1438	479
0.50	128	695	232	221	1199	400	275	1493	498



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

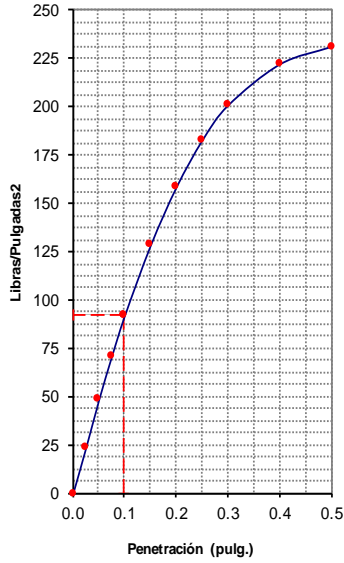
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

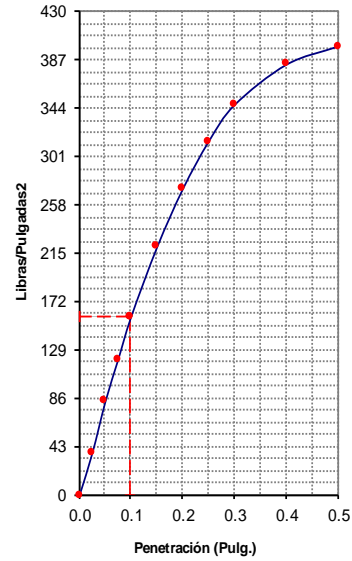


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Moquegua	Humedad Optima Porct.. Mod.:	9.60 %
MUESTRA	Calicata N° 12 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	2.000 gr/cm ³
MATERIAL	Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja		
FECHA	Noviembre del 2,018		

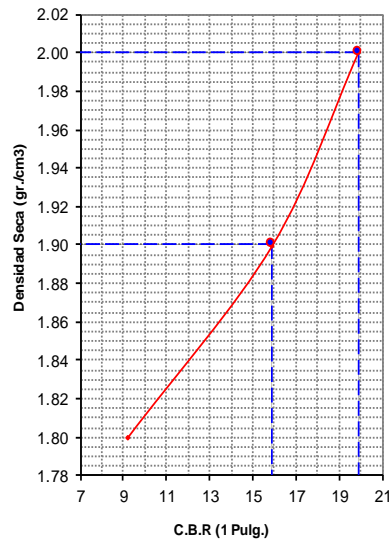
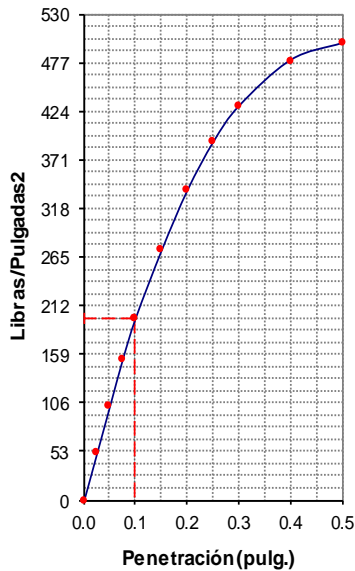
12 Golpes-C.B.R. 1":9.23% &=1.8gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":15.92% &=1.9gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":19.9% &=2gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	9.56	1.80	2.08	90	9.23		95%	100%
25	9.61	1.90	2.01	95	15.92		15.92%	19.90%
56	6.22	2.00	2.04	100	19.90			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

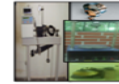
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 12 - Estrato Nº 03		
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.70 - 1.10 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	42.25	45.66	41.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	285.65	312.25	295.45	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	263.02	286.37	271.14	grs
PESO DEL AGUA	22.63	25.88	24.31	grs
PESO DEL SUELO SECO	220.77	240.71	229.29	grs
% DE HUMEDAD	10.25	10.75	10.60	%
PROMEDIO	10.53			%



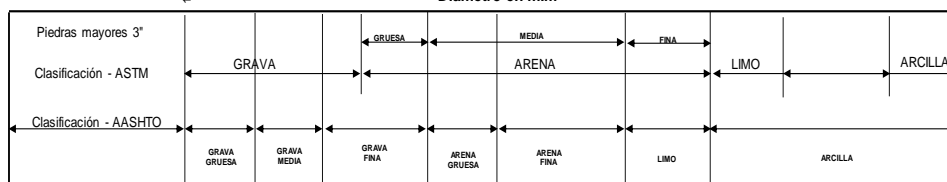
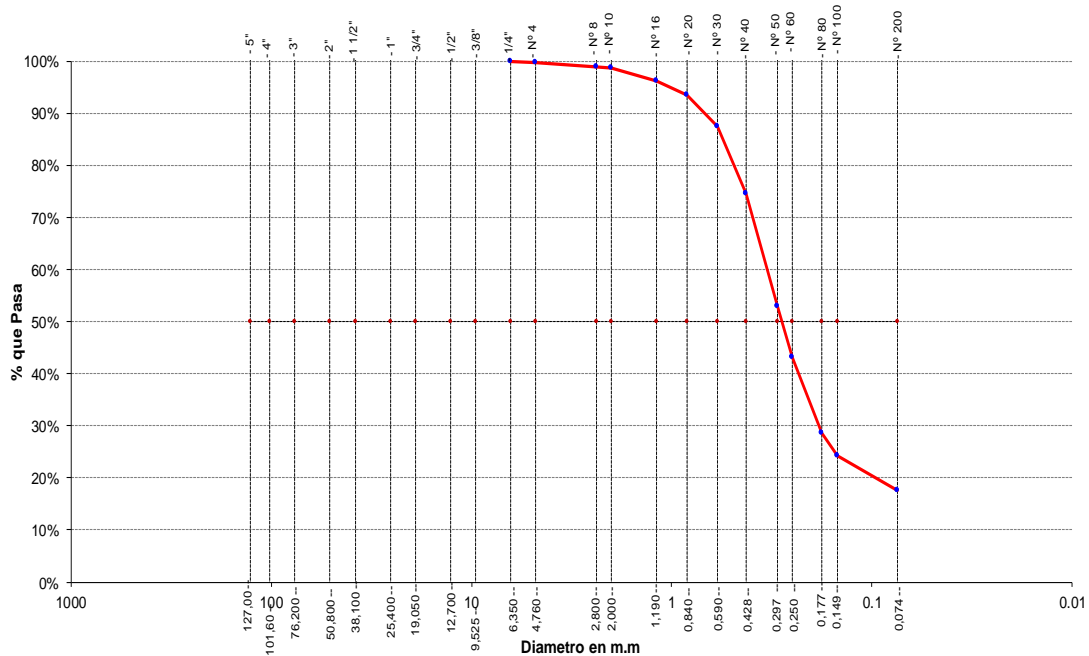
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 12 - Estrato Nº 03
Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 0.70 - 1.10 m
Fecha: Noviembre del 2018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcilloso limosa SUCS = SC-SM AASHTO = A-2-4(0)
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 4	4.760	0.40	0.32%	0.32%	99.68%		
Nº 8	2.380	0.90	0.73%	1.05%	98.95%		
Nº 10	2.000	0.40	0.32%	1.37%	98.63%		
Nº 16	1.190	3.00	2.42%	3.79%	96.21%		
Nº 20	0.840	3.30	2.66%	6.45%	93.55%		
Nº 30	0.590	7.70	6.21%	12.66%	87.34%		
Nº 40	0.426	16.00	12.90%	25.56%	74.44%		
Nº 50	0.297	26.60	21.45%	47.02%	52.98%		
Nº 60	0.250	12.30	9.92%	56.94%	43.06%		
Nº 80	0.177	17.90	14.44%	71.37%	28.63%		
Nº 100	0.149	5.40	4.35%	75.73%	24.27%		
Nº 200	0.074	8.30	6.69%	82.42%	17.58%		
Fondo	0.01	21.80	17.58%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		124.00					

Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte regular y de baja plasticidad con 17.58% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 22.67% e Ind. Plast. = 5.66%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

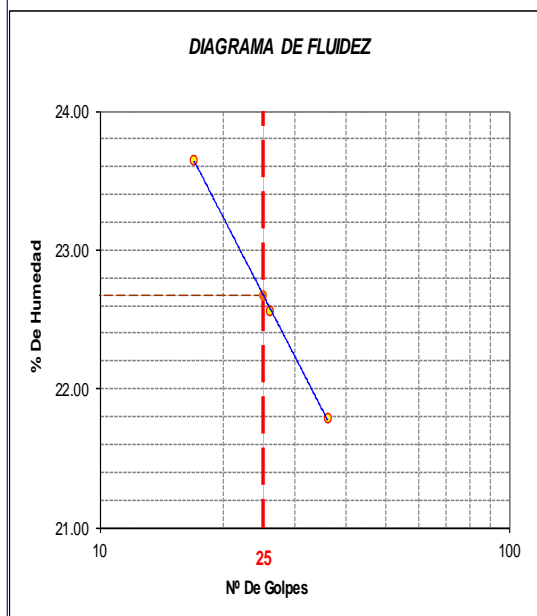
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.70 - 1.10 m
Muestra	: Calicata Nº 12 - Estrato Nº 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.34	14.33	14.36	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	44.56	45.67	45.61	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	38.78	39.90	40.02	grs
PESO DEL AGUA	5.78	5.77	5.59	grs
PESO DEL SUELO SECO	24.44	25.57	25.66	grs
% DE HUMEDAD	23.65	22.57	21.78	%
NUMERO DE GOLPES	17	26	36	



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	22.67
Límite Plástico (%)	17.01
Índice de Plasticidad Ip (%)	5.66
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Índice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.35	14.32	14.36	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	46.70	45.67	46.08	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	42.00	41.11	41.47	grs
PESO DEL AGUA	4.70	4.56	4.61	grs
PESO DEL SUELO SECO	27.65	26.79	27.11	grs
% DE HUMEDAD	17.00	17.02	17.00	%
PROMEDIO	17.01			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 12 - Estrato Nº 04		
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	1.10 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	35.36	36.85	42.47	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	245.65	255.41	250.41	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	209.56	217.70	214.35	grs
PESO DEL AGUA	36.09	37.71	36.06	grs
PESO DEL SUELO SECO	174.20	180.85	171.88	grs
% DE HUMEDAD	20.72	20.85	20.98	%
PROMEDIO	20.85			%



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 12 - Estrato Nº 04
Material : Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color naranja
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 1.10 - 1.50 m
Fecha: Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

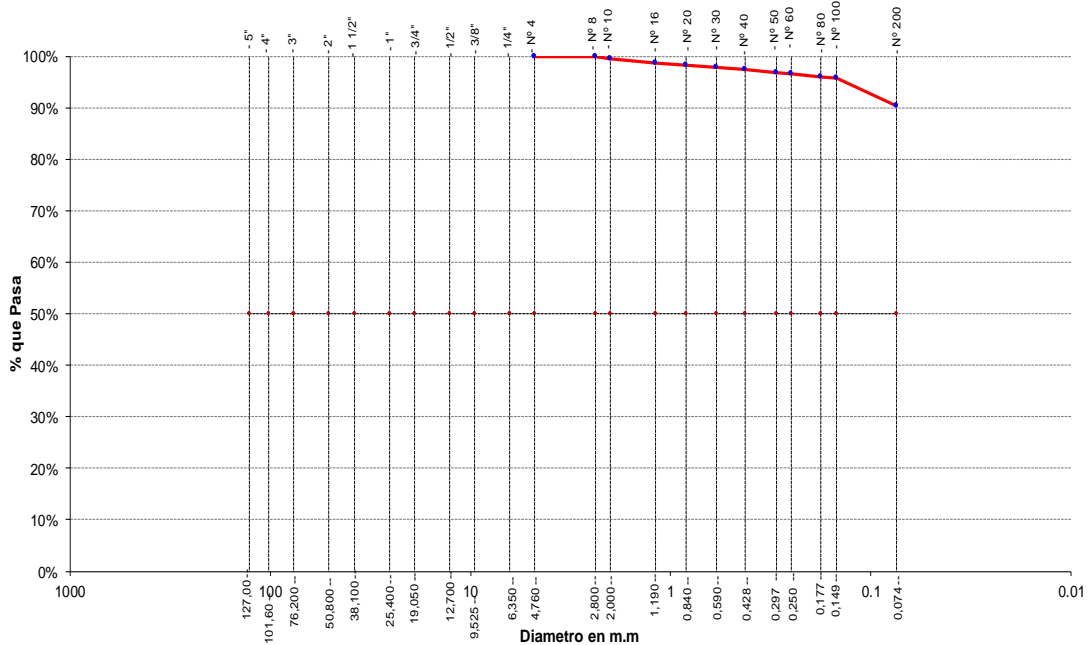
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:
Ø (mm)									
5"	127.00								
4"	101.60								
3"	76.20								
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525								
1/4"	6.350								
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%				
Nº 8	2.380	0.80	0.19%	0.19%	99.81%				
Nº 10	2.000	1.20	0.28%	0.47%	99.53%				
Nº 16	1.190	3.70	0.86%	1.33%	98.67%				
Nº 20	0.840	1.70	0.40%	1.72%	98.28%				
Nº 30	0.590	2.10	0.49%	2.21%	97.79%				
Nº 40	0.426	2.10	0.49%	2.70%	97.30%				
Nº 50	0.297	2.30	0.54%	3.24%	96.76%				
Nº 60	0.250	1.20	0.28%	3.52%	96.48%				
Nº 80	0.177	2.30	0.54%	4.05%	95.95%				
Nº 100	0.149	1.30	0.30%	4.35%	95.65%				
Nº 200	0.074	22.70	5.29%	9.64%	90.36%				
Fondo	0.01	388.00	90.36%	100.00%	0.00%				
PESO INICIAL	429.40								

SUCS =	CH	AASHTO =	A-7-6(20)
LL	= 52.65		
LP	= 27.12	%GRAV. =	0.00
IP	= 25.53		
IG	= 20	%AREN. =	9.64
D 90	=	%ARC. =	90.36
D 60	=		
D 30	= 0.031	Cc =	1.09
D 10	= 0.017	Cu =	3.07

Descripción Muestra:
 Grupo: Suelo Fino
 Sub Grupo: Arcillosos
 Material: Arcilla inorgánica

Observaciones :
 Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color naranja, con resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 90.36% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 52.65% e Ind. Plast. = 25.53%

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 12 - Estrato Nº 04

Perforación: Cielo Abierto

Material : Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color naranja

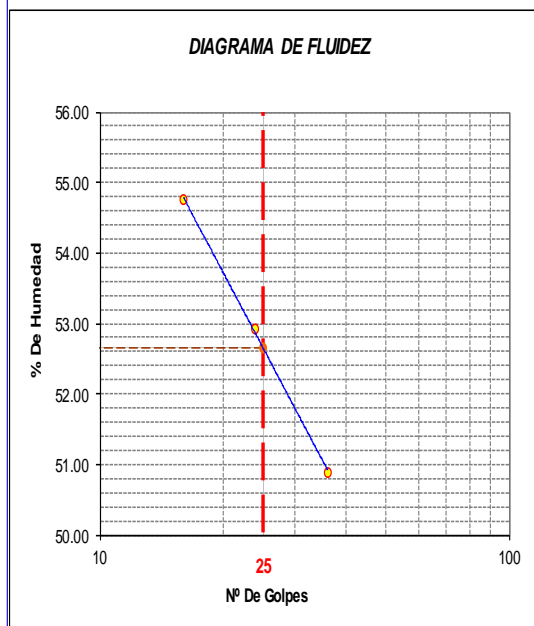
Profundidad de la Muestra: 1.10 - 1.50 m

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Fecha: Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	55.67	30.87	55.98	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	99.87	99.65	96.66	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	84.23	75.85	82.94	grs
PESO DEL AGUA	15.64	23.80	13.72	grs
PESO DEL SUELO SECO	28.56	44.98	26.96	grs
% DE HUMEDAD	54.76	52.91	50.89	%
NUMERO DE GOLPES	16	24	36	



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	52.65
Límite Plástico (%)	27.12
Índice de Plasticidad Ip (%)	25.53
Clasificación SUCS	CH
Clasificación AASHTO	A-7-6(20)
Índice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	55.55	30.56	55.51	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	90.05	90.56	91.03	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	82.69	77.76	83.45	grs
PESO DEL AGUA	7.36	12.80	7.58	grs
PESO DEL SUELO SECO	27.14	47.20	27.94	grs
% DE HUMEDAD	27.12	27.12	27.13	%
PROMEDIO	27.12			%



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos				Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana					
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018				Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña					
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín				Fecha : Noviembre del 2,018					
Calicata : C-12 Nivel freático: Prof. Exc.: 1.50 (m) Cota As. 100.00 (msnm)				Progresiva : Km: 6+000					
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial									
Cota As. (m)	Est.	Descripcion del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	PI			0.15	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.85									
99.30	II	Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 45.53% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq.= 22.67% e Ind. Plast.= 7.78%.	A-4(1)	SC			0.55	24.15	-
98.90	III	Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte regular y de baja plasticidad con 17.58% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq.= 22.67% e Ind. Plast.= 5.66%.	A-2-4(0)	SC-SM			0.40	10.53	-
98.50	IV	Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color naranja, con resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 90.36% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq.= 52.65% e Ind. Plast.= 25.53%.	A-7-6(20)	CH			0.40	20.85	-

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº13 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	45.32	44.63	44.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	125.65	120.65	128.45	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	111.08	106.79	113.01	grs
PESO DEL AGUA	14.57	13.86	15.44	grs
PESO DEL SUELO SECO	65.76	62.16	68.16	grs
% DE HUMEDAD	22.16	22.30	22.65	%
PROMEDIO	22.37			%

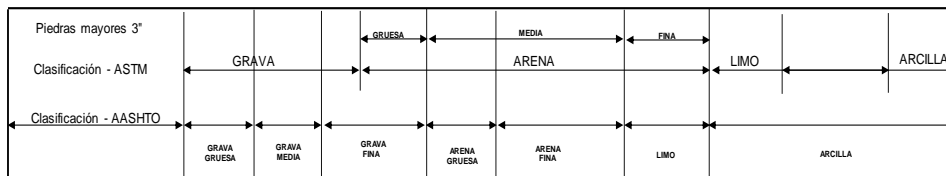
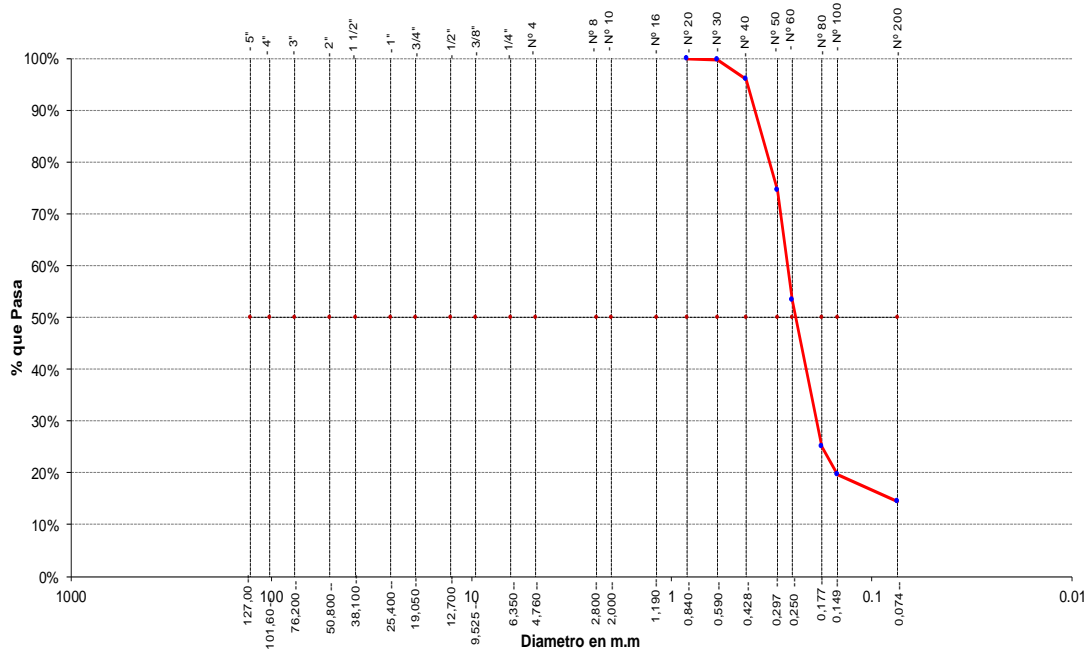


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 13 - Estrato Nº 02
Material : Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 0.20 - 0.90 m
Fecha: Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena limosa SUCS = SM AASHTO = A-2-4(0) LL = 0.00 LP = 0.00 %GRAV. = 0.00 IP = 0.00 IG = 0 %AREN. = 85.62 D 90 = %ARC. = 14.38 D 60 = 0.265 D 30 = 0.190 Cc = 2.50 D 10 = 0.055 Cu = 4.85 Observaciones : Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 14.68% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 30	0.590	0.60	0.29%	0.29%	99.71%		
Nº 40	0.426	7.80	3.78%	4.07%	95.93%		
Nº 50	0.297	44.20	21.39%	25.46%	74.54%		
Nº 60	0.250	43.70	21.15%	46.61%	53.39%		
Nº 80	0.177	58.70	28.41%	75.02%	24.98%		
Nº 100	0.149	11.10	5.37%	80.40%	19.60%		
Nº 200	0.074	10.80	5.23%	85.62%	14.38%		
Fondo	0.01	29.70	14.38%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		206.60					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

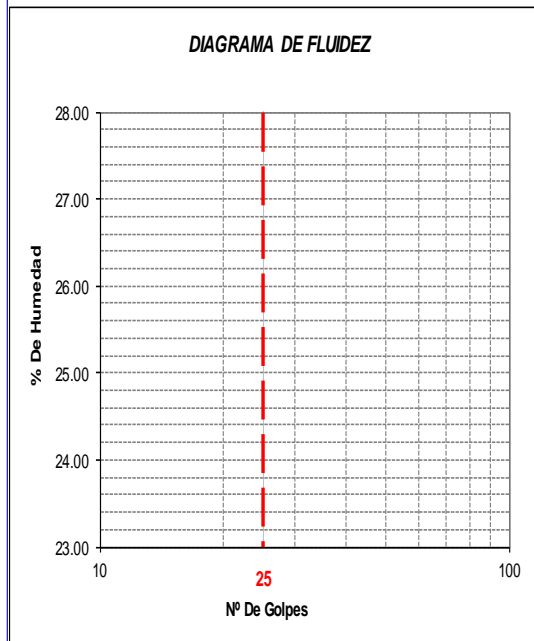


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 13 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa de compactación firme y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 13 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

Nº Golpes / capa:	25	Nº Capas:	5	Peso del Martillo:	10 Lbs.
Dimensiones del Molde		Diametro:	10.1	Altura:	11.55
		Sobrecarga:	10 Lbs.	Vol.	925.37

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

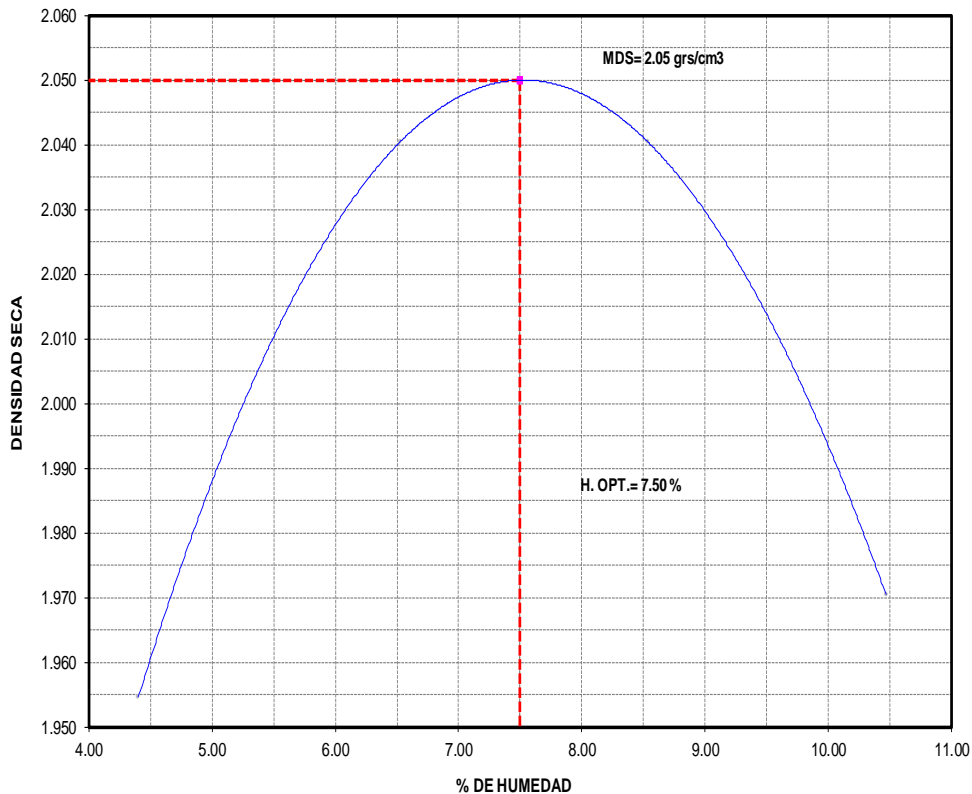
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	22.10	24.50	21.50	25.40
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HÚMEDA	142.60	135.20	140.80	138.10
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	137.52	128.42	131.42	127.42
PESO DEL AGUA (grs)	5.08	6.78	9.38	10.68
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	115.4	103.9	109.9	102.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	4.40	6.52	8.53	10.47
% PROMEDIO	4.40	6.52	8.53	10.47

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.40	6.52	8.53	10.47
PESO DEL SUELO+ MOLDE (grs)	3907	4030	4068	4033
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1888	2011	2049	2014
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³)	2.041	2.174	2.215	2.177
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.955	2.040	2.040	1.970
			Densidad Máxima (grs/cm ³)	2.05
			Humedad Óptima%	7.50

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 13 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8654	8758	9255
Peso del molde (gramos)	3815	3965	3800
Peso del suelo húmedo (grs.)	4839	4793	5455
Volumen del molde (cc)	2433	2286	2475
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.99	2.10	2.20
Densidad seca (grs./cm3)	1.85	1.95	2.05
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	155.00	153.40	158.40
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	146.28	144.86	149.57
Peso del agua (grs.)	8.72	8.54	8.83
Peso del tarro (grs.)	30.00	31.30	32.00
Peso del suelo seco (grs.)	116.28	113.56	117.57
% de humedad	7.50	7.52	7.51
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
SIN EXPANSIÓN										

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	16	89	30	25	136	45	32	175	58
0.050	34	183	61	50	273	91	65	350	117
0.075	49	268	89	73	397	132	97	525	175
0.100	64	347	116	96	521	174	125	678	226
0.150	89	482	161	132	715	238	173	940	313
0.200	109	594	198	162	878	293	216	1173	391
0.250	126	684	228	186	1010	337	251	1360	453
0.300	138	751	250	205	1112	371	276	1500	500
0.400	153	829	276	226	1225	408	309	1677	559
0.50	159	863	288	235	1275	425	321	1742	581



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

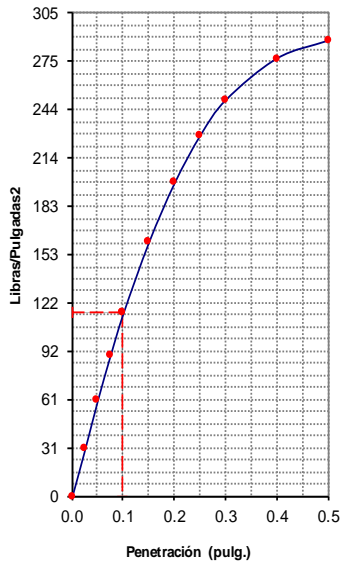
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

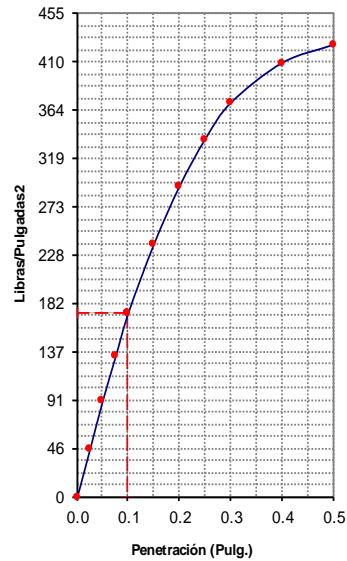


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Sucre	Humedad Optima Porct.. Mod.:	7.50 %
MUESTRA	Calicata N° 13 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	2.050 gr/cm ³
MATERIAL	Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado		
FECHA	Noviembre del 2,018		

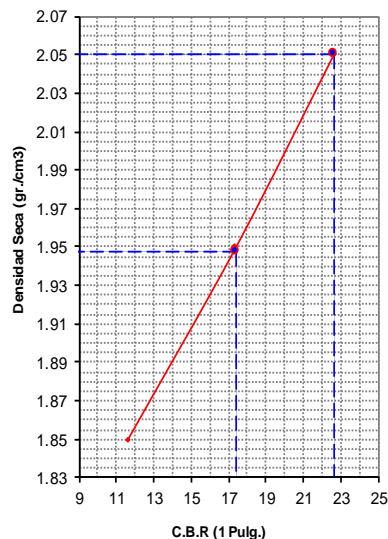
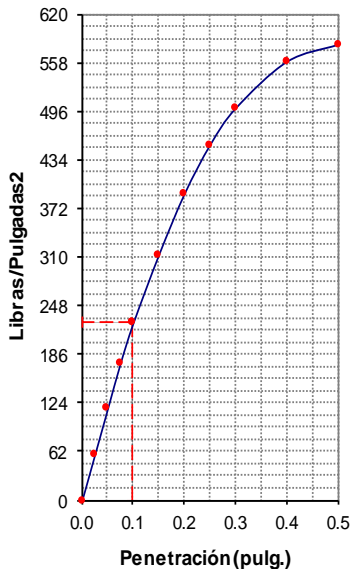
12 Golpes-C.B.R. 1":11.58%=&=1.85gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":17.37%=&=1.95gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":22.61%=&=2.05gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	7.50	1.85	2.88	90	11.58		95%	100%
25	7.52	1.95	2.56	95	17.37		17.37%	22.61%
56	6.22	2.05	2.07	100	22.61			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 13 - Estrato Nº 03		
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	40.25	40.32	40.74	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	252.32	256.41	251.74	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	224.90	228.55	224.23	grs
PESO DEL AGUA	27.42	27.86	27.51	grs
PESO DEL SUELO SECO	184.65	188.23	183.49	grs
% DE HUMEDAD	14.85	14.80	14.99	%
PROMEDIO	14.88			%

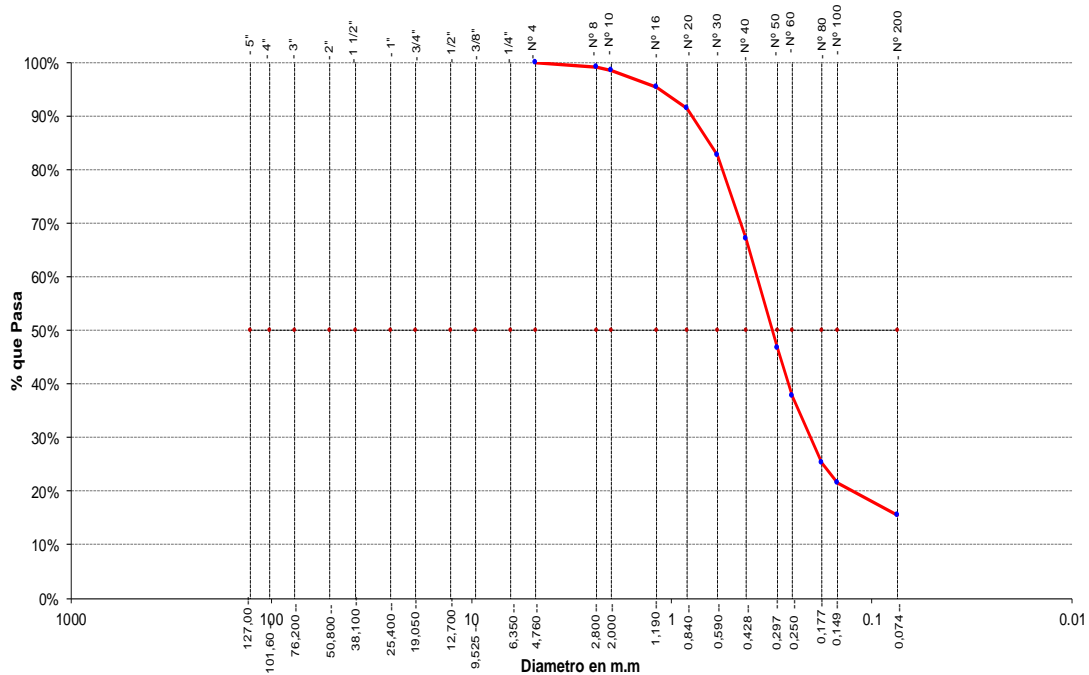


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata N° 13 - Estrato N° 03 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado **Profundidad de Muestra:** 0.90 - 1.50 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø	(mm)									
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:			
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:			
3"	76.20						Equivalente de Arena:			
2"	50.80						Descripción Muestra:			
1 1/2"	38.10						Grupo: Suelo Granular			
1"	25.40						Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos			
3/4"	19.050						Material: Arena limosa			
							SUCS =	SM	AASHTO =	A-2-4(0)
1/2"	12.700						LL	=	0.00	
3/8"	9.525						LP	=	0.00	%GRAV. = 0.00
1/4"	6.350						IP	=	0.00	
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		IG	=	0	%AREN. = 84.50
Nº 8	2.380	2.10	0.99%	0.99%	99.01%		D	90=		%ARC. = 15.50
Nº 10	2.000	1.00	0.47%	1.47%	98.53%		D	60=		
Nº 16	1.190	6.90	3.26%	4.73%	95.27%		D	30=	0.205	Cc = 2.14
Nº 20	0.840	8.10	3.83%	8.55%	91.45%		D	10=	0.051	Cu = 7.44
Nº 30	0.590	18.70	8.84%	17.39%	82.61%		Observaciones :			
Nº 40	0.426	33.00	15.60%	32.99%	67.01%		Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 15.50% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.			
Nº 50	0.297	43.00	20.32%	53.31%	46.69%					
Nº 60	0.250	19.10	9.03%	62.33%	37.67%					
Nº 80	0.177	26.10	12.33%	74.67%	25.33%					
Nº 100	0.149	8.00	3.78%	78.45%	21.55%					
Nº 200	0.074	12.80	6.05%	84.50%	15.50%					
Fondo	0.01	32.80	15.50%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL		211.60								

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Piedras mayores 3"			GRUESA		MEDIA		FINA		LIMO		ARCILLA
Clasificación - ASTM	GRAVA			ARENA				LIMO			ARCILLA
Clasificación - AASHTO	GRAVA GRUESA	GRAVA MEDIA	GRAVA FINA	ARENA GRUESA	ARENA FINA		LIMO		ARCILLA		



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

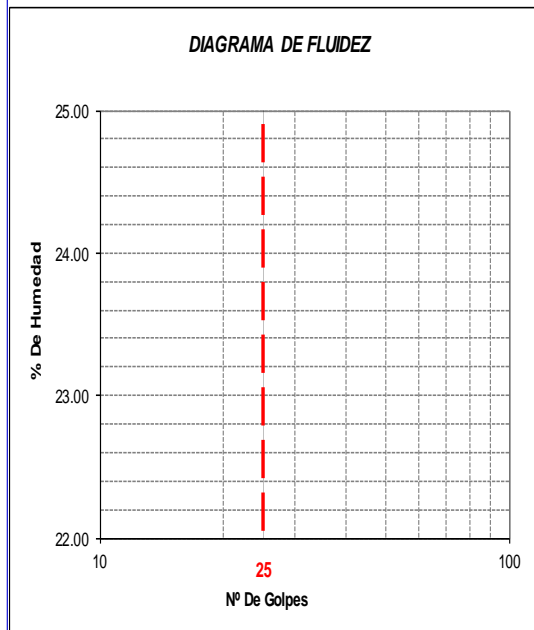


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 13 - Estrato Nº 03	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arena limosa de compactación firme y de color anaranjado	Profundidad de la Muestra:	0.90 - 1.50 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



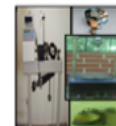
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 0+500				
Calicata : C-13	Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial					
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00 99.80	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	PI			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.10	II	Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 14.68% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			0.70	22.37	-
99.20	III	Arena limosa de compacidad firme y de color anaranjado, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 15.50% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			0.60	14.88	-

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 14 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.10 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.63	36.56	34.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	185.65	195.45	188.74	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	162.80	172.07	166.13	grs
PESO DEL AGUA	22.85	23.38	22.61	grs
PESO DEL SUELO SECO	130.17	135.51	131.28	grs
% DE HUMEDAD	17.55	17.25	17.22	%
PROMEDIO	17.34			%



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 14 - Estrato Nº 02
Material : Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación : Cielo Abierto
Profundidad de Muestra : 0.20 - 1.10 m
Fecha : Noviembre del 2,018

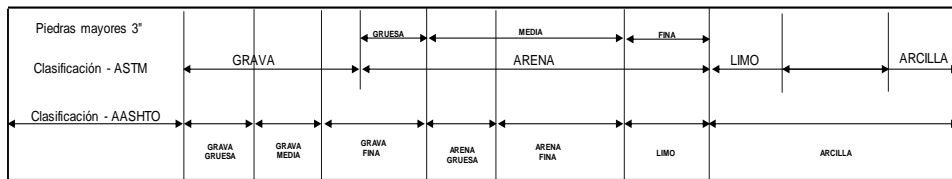
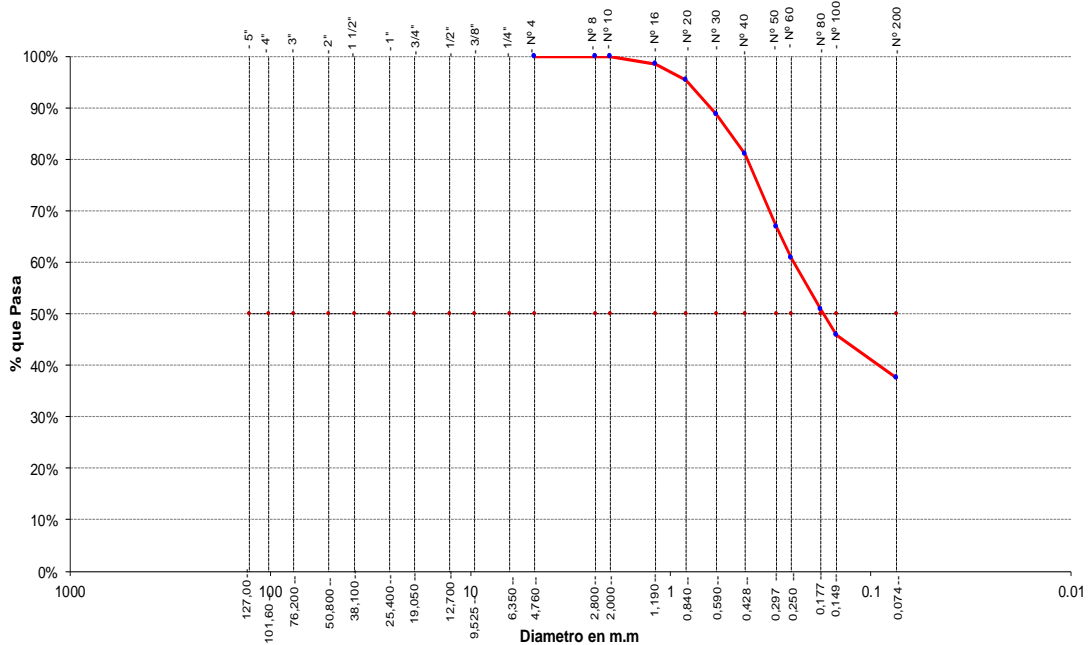
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Fino Sub Grupo: Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcillosa
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 8	2.380	0.03	0.01%	99.99%		
Nº 10	2.000	0.14	0.05%	99.94%		
Nº 16	1.190	3.94	1.41%	98.53%		
Nº 20	0.840	9.12	3.26%	95.28%		
Nº 30	0.590	18.22	6.51%	88.77%		
Nº 40	0.426	21.54	7.69%	81.08%		
Nº 50	0.297	39.65	14.16%	66.91%		
Nº 60	0.250	17.24	6.16%	39.24%		
Nº 80	0.177	27.84	9.94%	49.19%		
Nº 100	0.149	14.02	5.01%	54.19%		
Nº 200	0.074	23.10	8.25%	62.44%		
Fondo	0.01	105.16	37.56%	100.00%		
PESO INICIAL	280.00					

SUCS =	SC	AASHTO =	A-4(0)
LL	= 28.75		
LP	= 20.90	%GRAV. =	0.00
IP	= 7.85		
IG	= 0	%AREN. =	62.44
D 90	=	%ARC. =	37.56
D 60	= 0.244		
D 30	= 0.061	Cc =	0.57
D 10	= 0.027	Cu =	9.04

Observaciones :
 Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 37.56% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq. = 28.75% e Ind. Plast. = 7.85%.

Gráfico de Análisis Granulométrico per Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

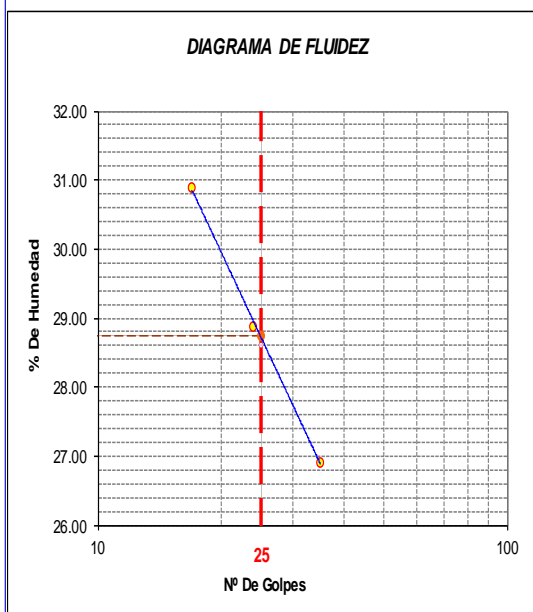
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 14 - Estrato Nº 02	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.10 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	28.12	28.10	28.17	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	89.65	84.05	84.57	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	75.13	71.51	72.61	grs
PESO DEL AGUA	14.52	12.54	11.96	grs
PESO DEL SUELO SECO	47.01	43.41	44.44	grs
% DE HUMEDAD	30.89	28.89	26.91	%
NUMERO DE GOLPES	17	24	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	28.75
Límite Plástico (%)	20.90
Indice de Plasticidad Ip (%)	7.85
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	28.15	28.14	28.12	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	67.84	66.54	66.47	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	60.97	59.91	59.84	grs
PESO DEL AGUA	6.87	6.63	6.63	grs
PESO DEL SUELO SECO	32.82	31.77	31.72	grs
% DE HUMEDAD	20.93	20.87	20.90	%
PROMEDIO	20.90			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata Nº 14 - Estrato Nº 02
 Material : Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.10 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol. 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

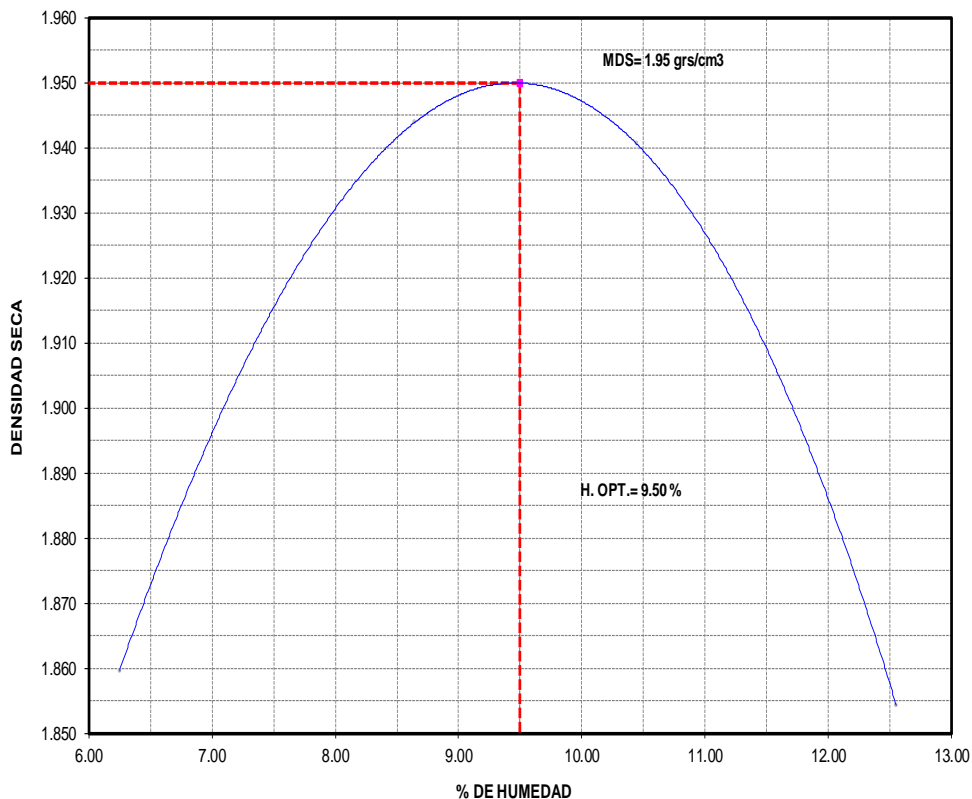
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	27.30	28.60	26.90	30.30
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	110.80	116.20	111.60	127.50
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	105.89	109.23	103.59	116.66
PESO DEL AGUA (grs)	4.91	6.97	8.01	10.84
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	78.6	80.6	76.7	86.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	6.25	8.64	10.44	12.55
% PROMEDIO	6.25	8.64	10.44	12.55

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.25	8.64	10.44	12.55
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3847	3973	4002	3950
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1828	1954	1983	1931
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	1.976	2.112	2.143	2.087
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.860	1.944	1.941	1.854
Densidad Máxima (grs/cm ³)				1.95
Humedad Óptima%				9.50

COMPACTACION





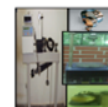
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 14 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8676	8402	9006
Peso del molde (gramos)	4230	3495	3830
Peso del suelo húmedo (grs.)	4446	4907	5176
Volumen del molde (cc)	2305	2422	2422
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.93	2.03	2.14
Densidad seca (grs./cm3)	1.76	1.85	1.95
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	117.40	118.40	114.60
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	109.65	110.64	107.08
Peso del agua (grs.)	7.75	7.76	7.52
Peso del tarro (grs.)	28.80	29.10	28.70
Peso del suelo seco (grs.)	80.85	81.54	78.38
% de humedad	9.59	9.52	9.59
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		200	0	0	174	0	0	235	0	0
		279	79	1.73	251	77	1.69	278	43	0.93
		341	141	3.09	247	73	1.60	306	71	1.55
		380	180	3.94	261	87	1.91	320	85	1.86
		385	185	4.05	325	151	3.31	385	150	3.28

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	12	67	22	17	92	31	22	120	40
0.050	25	137	46	35	189	63	44	241	80
0.075	37	201	67	51	275	92	67	361	120
0.100	48	261	87	67	361	120	86	467	156
0.150	67	362	121	92	500	167	120	652	217
0.200	82	446	149	114	616	205	151	817	272
0.250	95	514	171	131	711	237	175	950	317
0.300	104	564	188	144	784	261	193	1049	350
0.400	115	623	208	159	864	288	216	1175	392
0.50	120	649	216	166	901	300	225	1221	407



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

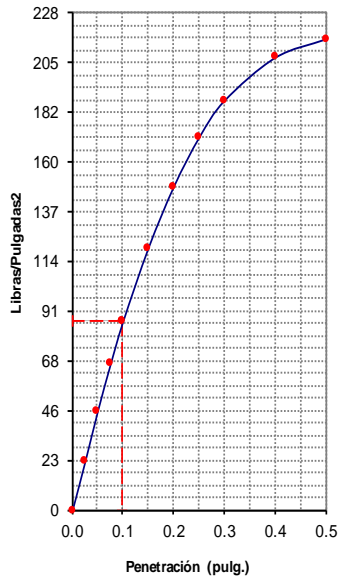
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

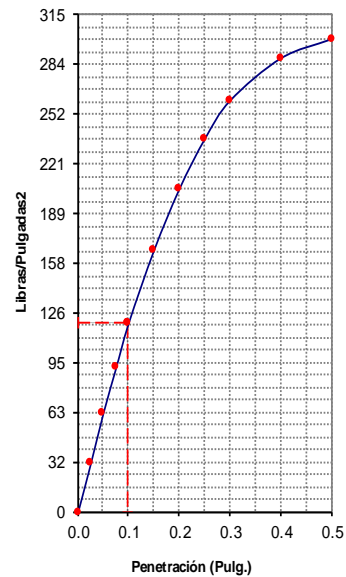


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal	Humedad Optima Porct.. Mod.:	9.50 %
MUESTRA	Calicata N° 14 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.950 gr/cm ³
MATERIAL	Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento		
FECHA	Noviembre del 2,018		

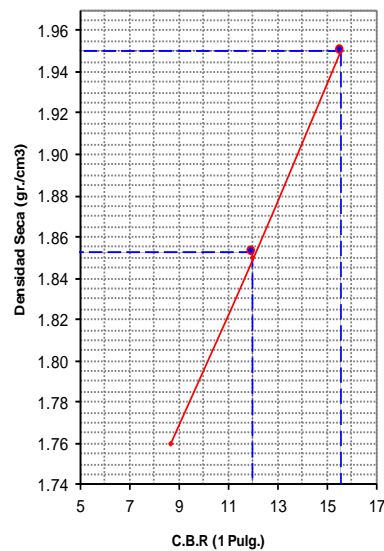
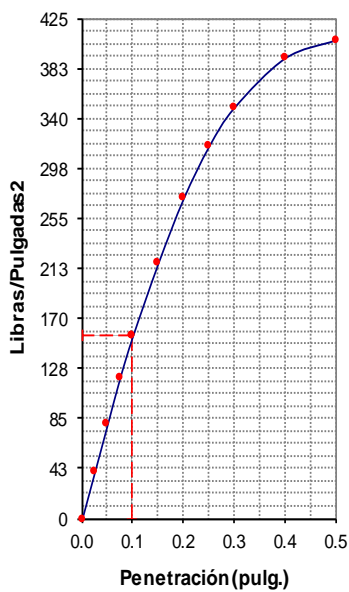
12 Golpes-C.B.R. 1":8.68%=&=1.76gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":12.03%=&=1.85gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":15.56%=&=1.95gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	9.59	1.76	4.05	90	8.68		95%	100%
25	9.52	1.85	3.31	95	12.03			
56	6.22	1.95	3.28	100	15.56		12.03%	15.56%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 14 - Estrato Nº 03		
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	1.10 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	36.65	35.52	38.12	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	195.65	199.74	194.45	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	175.21	178.57	174.20	grs
PESO DEL AGUA	20.44	21.17	20.25	grs
PESO DEL SUELO SECO	138.56	143.05	136.08	grs
% DE HUMEDAD	14.75	14.80	14.88	%
PROMEDIO	14.81			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

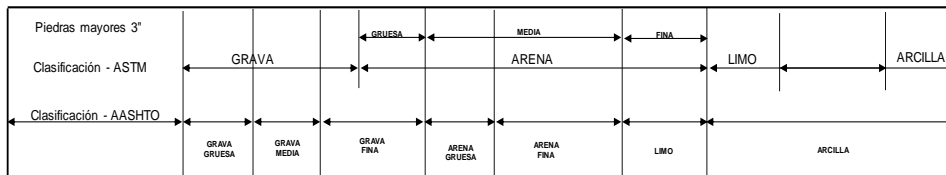
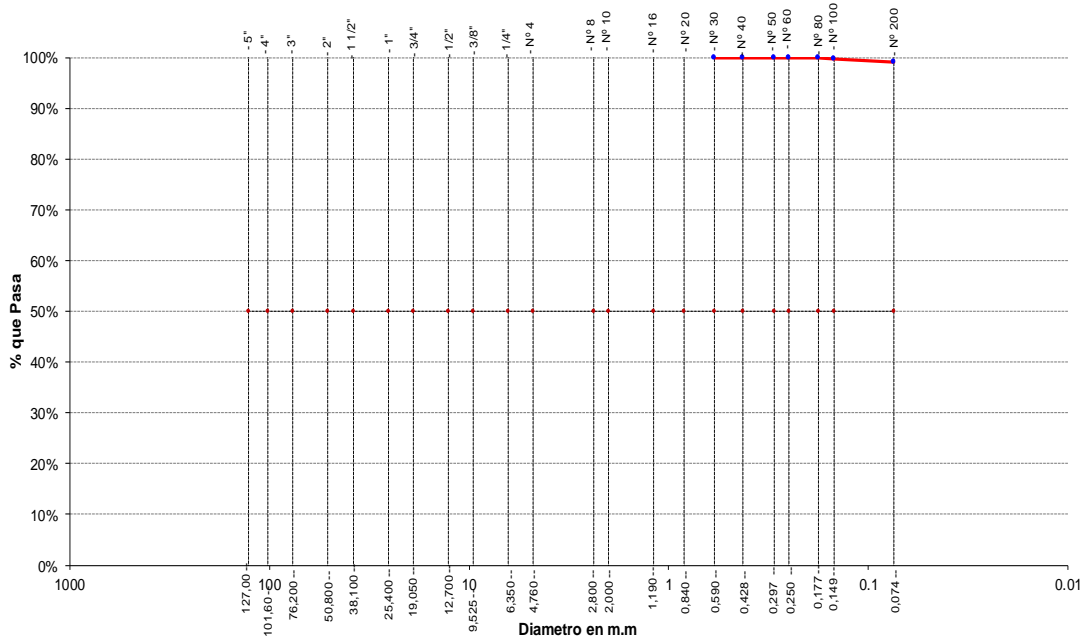


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	1.10 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 14 - Estrato Nº 03	Fecha:	Noviembre del 2018
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra:
2"	50.80					Grupo: Suelo Fino
1 1/2"	38.10					Sub Grupo: Arcillosos
1"	25.40					Material: Arcilla inorgánica
3/4"	19.050					SUCS = CH AASHTO = A-7-5(20)
1/2"	12.700					LL = 59.84
3/8"	9.525					LP = 30.32 %GRAV. = 0.00
1/4"	6.350					IP = 29.52
Nº 4	4.760					IG = 20 %AREN. = 0.87
Nº 8	2.380					D 90= %ARC. = 99.13
Nº 10	2.000					D 60=
Nº 16	1.190					D 30= 0.029 Cc = 1.08
Nº 20	0.840					D 10= 0.016 Cu = 2.96
Nº 30	0.590	0.00	0.00%	100.00%		
Nº 40	0.426	0.02	0.01%	99.99%		Observaciones:
Nº 50	0.297	0.05	0.03%	99.96%		Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento, con resistencia deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 99.13% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 59.84% e Ind. Plast. = 29.52%.
Nº 60	0.250	0.01	0.01%	99.96%		
Nº 80	0.177	0.25	0.13%	99.82%		
Nº 100	0.149	0.30	0.16%	99.66%		
Nº 200	0.074	1.00	0.53%	99.13%		
Fondo	0.01	185.67	99.13%	100.00%	0.00%	
PESO INICIAL	187.30					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





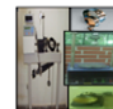
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

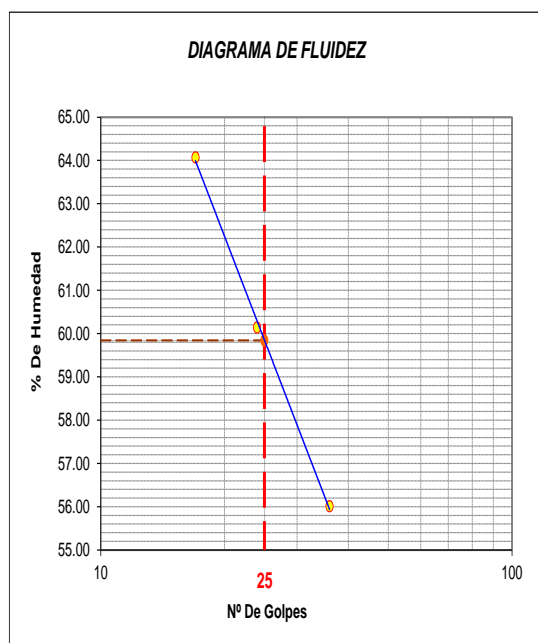
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	1.10 - 1.50 m
Muestra	: Calicata N° 14 - Estrato N° 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318				
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	29.67	29.65	29.61	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	64.65	68.98	65.57	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	50.99	54.21	52.66	grs
PESO DEL AGUA	13.66	14.77	12.91	grs
PESO DEL SUELO SECO	21.32	24.56	23.05	grs
% DE HUMEDAD	64.07	60.14	56.01	%
NUMERO DE GOLPES	17	24	36	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	59.84
Límite Plástico (%)	30.32
Indice de Plasticidad Ip (%)	29.52
Clasificación SUGS	CH
Clasificación AASHTO	A-7-5(20)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318				
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	29.40	29.65	29.35	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	59.65	60.02	60.37	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	52.60	52.97	53.15	grs
PESO DEL AGUA	7.05	7.05	7.22	grs
PESO DEL SUELO SECO	23.20	23.32	23.80	grs
% DE HUMEDAD	30.39	30.23	30.34	%
PROMEDIO	30.32			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 1+000				
Calicata	: C-14	Nivel freático:	Prof. Exc.:	1.50 (m)	Cota As.	100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
98.90	II	Arena arcillosa de consistencia dura y de color amarillento, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 37.56% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Liq.= 28.75% e Ind. Plast.= 7.85%.	A-4(0)	SC			0.90	17.34	-
99.40	III	Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento, con resistencia deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 99.13% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Liq.= 59.84% e Ind. Plast.= 29.52%.	A-7-5(20)	CH			0.40	14.81	-

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



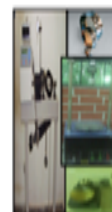
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 15 - Estrato Nº 01		
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.00 - 0.90 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.36	36.52	41.52	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	165.85	175.45	200.18	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	139.48	147.80	168.86	grs
PESO DEL AGUA	26.37	27.65	31.32	grs
PESO DEL SUELO SECO	107.12	111.28	127.34	grs
% DE HUMEDAD	24.62	24.85	24.60	%
PROMEDIO	24.69			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 15 - Estrato Nº 01 **Perforación:** Cielo Abierto

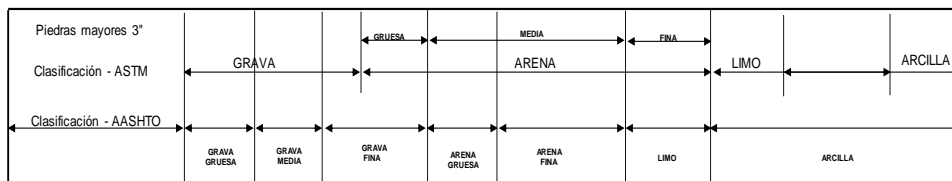
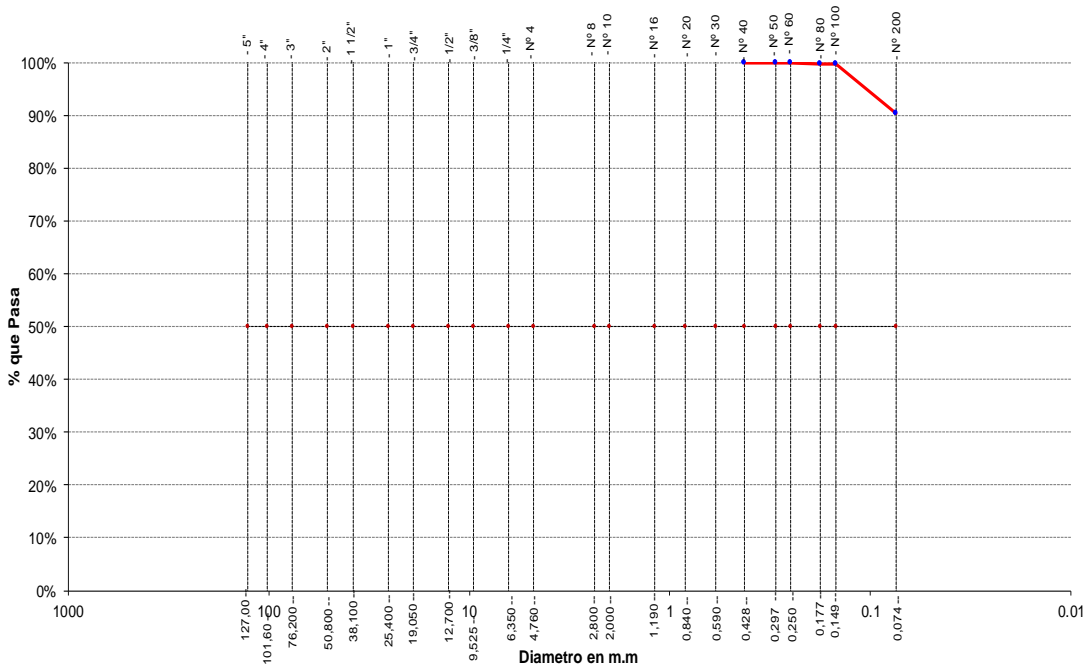
Material : Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón **Profundidad de Muestra:** 0.00 - 0.90 m

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:	Descripción Muestra:
5"	127.00						Grupo: Suelo Fino Sub Grupo: Arcillosos Material: Arcilla inorgánica SUCS = CL AASHTO = A-6(9) LL = 29.25 LP = 18.44 %GRAV. = 0.00 IP = 10.81 IG = 9 %AREN. = 9.77 D 90 = %ARC. = 90.23 D 60 = 0.053 D 30 = 0.031 Cc = 1.09 D 10 = 0.017 Cu = 3.07 Observaciones : <i>Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón, con una resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en condiciones saturadas y de mediana plasticidad con 90.23% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 29.25% e Ind. Plast. = 10.81%.</i>			
4"	101.60									
3"	76.20									
2"	50.80									
1 1/2"	38.10									
1"	25.40									
3/4"	19.050									
1/2"	12.700									
3/8"	9.525									
1/4"	6.350									
Nº 4	4.760									
Nº 8	2.380									
Nº 10	2.000									
Nº 16	1.190									
Nº 20	0.840									
Nº 30	0.590									
Nº 40	0.426	0.00	0.00%	0.00%	100.00%					
Nº 50	0.297	0.10	0.07%	0.07%	99.93%					
Nº 60	0.250	0.10	0.07%	0.15%	99.85%					
Nº 80	0.177	0.10	0.07%	0.22%	99.78%					
Nº 100	0.149	0.10	0.07%	0.29%	99.71%					
Nº 200	0.074	12.90	9.47%	9.77%	90.23%					
Fondo	0.01	122.90	90.23%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL	136.20									

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

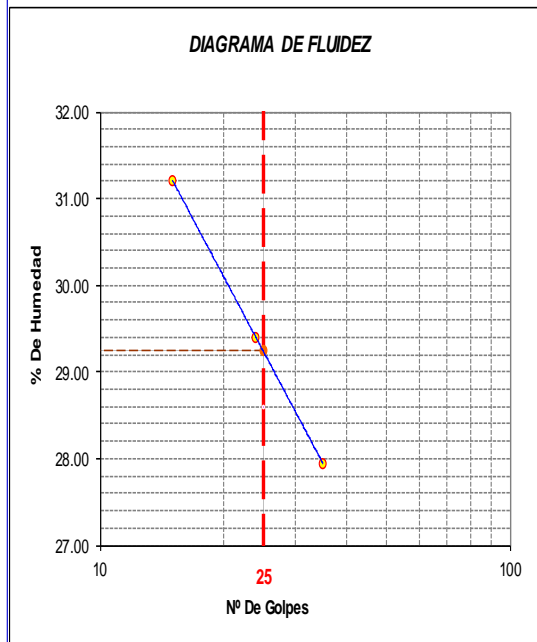
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.00 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 15 - Estrato Nº 01	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	30.54	30.32	29.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	86.32	82.61	100.32	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	73.05	70.73	84.93	grs
PESO DEL AGUA	13.27	11.88	15.39	grs
PESO DEL SUELO SECO	42.51	40.41	55.08	grs
% DE HUMEDAD	31.22	29.40	27.94	%
NUMERO DE GOLPES	15	24	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	29.25
Límite Plástico (%)	18.44
Indice de Plasticidad Ip (%)	10.81
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(9)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	30.58	30.60	31.02	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	62.53	62.35	65.32	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	57.54	57.42	59.98	grs
PESO DEL AGUA	4.99	4.93	5.34	grs
PESO DEL SUELO SECO	26.96	26.82	28.96	grs
% DE HUMEDAD	18.51	18.38	18.44	%
PROMEDIO	18.44			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata Nº 15 - Estrato Nº 01
 Material : Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
 Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.00 - 0.90 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

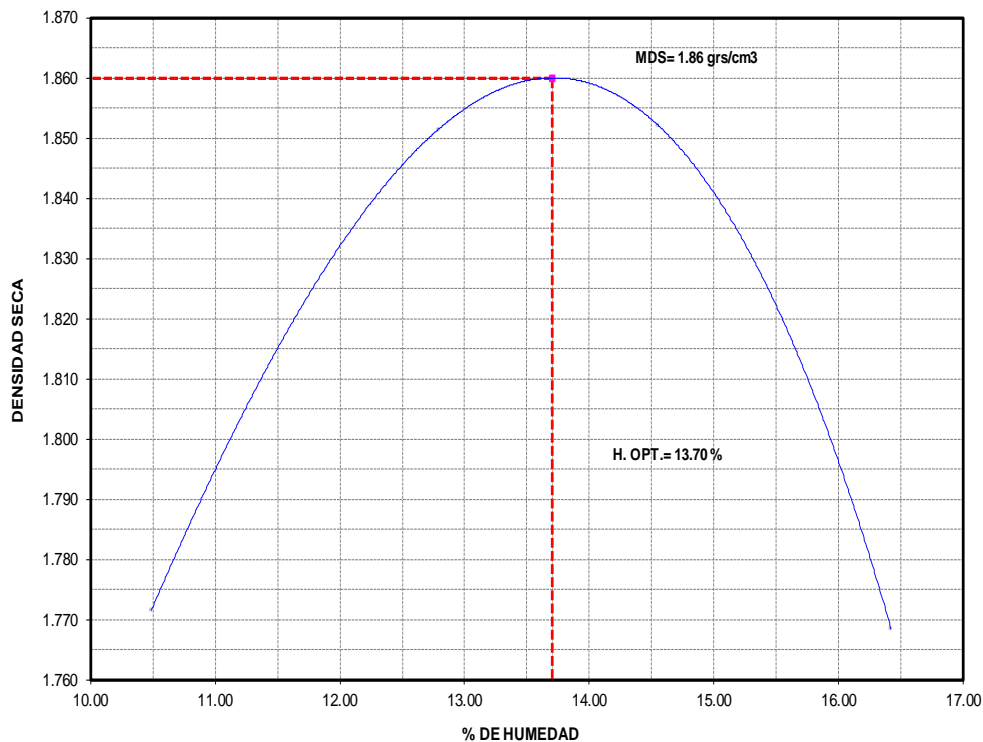
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	30.10	29.40	31.90	34.00
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	152.10	142.30	150.00	176.50
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	140.52	129.50	135.00	156.40
PESO DEL AGUA (grs)	11.58	12.80	15.00	20.10
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	110.4	100.1	103.1	122.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	10.49	12.79	14.55	16.42
% PROMEDIO	10.49	12.79	14.55	16.42

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	10.49	12.79	14.55	16.42
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3830	3951	3982	3924
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1811	1932	1963	1905
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.957	2.088	2.122	2.059
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.772	1.851	1.852	1.769
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.86
Humedad Optima%				13.70

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 15 - Estrato N° 01
MATERIAL : Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8686	8863	9169
Peso del molde (gramos)	4275	4190	4255
Peso del suelo húmedo (grs.)	4411	4673	4914
Volumen del molde (cc)	2323	2323	2323
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.90	2.01	2.12
Densidad seca (grs./cm3)	1.67	1.77	1.86
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	130.65	122.40	137.80
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	119.17	111.51	124.78
Peso del agua (grs.)	11.48	10.89	13.02
Peso del tarro (grs.)	35.40	31.80	30.00
Peso del suelo seco (grs.)	83.77	79.71	94.78
% de humedad	13.70	13.66	13.74
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		290	0	0	340	0	0	380	0	0
		416	126	2.76	464	124	2.72	502	122	2.67
		498	208	4.55	546	206	4.51	584	204	4.47
		600	310	6.79	625	285	6.24	685	305	6.68
		700	410	8.98	725	385	8.43	755	375	8.21

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	3	18	6	8	41	14	13	73	24
0.050	6	34	11	16	85	28	27	146	49
0.075	9	50	17	23	124	41	40	219	73
0.100	12	65	22	30	163	54	52	282	94
0.150	17	91	30	42	226	75	71	388	129
0.200	21	112	37	51	278	93	89	482	161
0.250	24	129	43	59	321	107	103	557	186
0.300	26	142	47	65	354	118	113	613	204
0.400	29	156	52	72	391	130	126	685	228
0.500	30	163	54	75	407	136	131	711	237



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

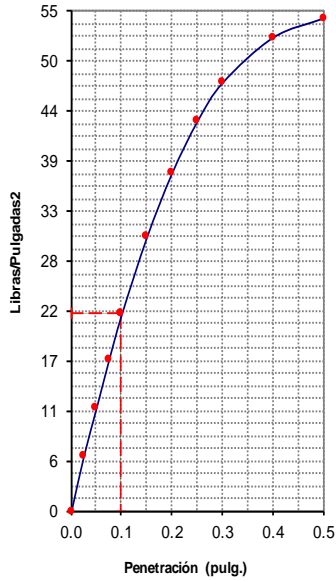
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

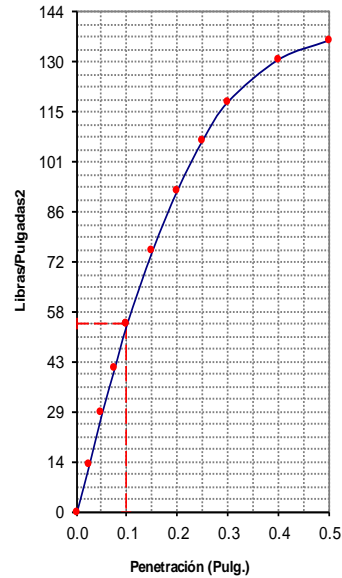


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Moravia	Humedad Optima Porct.. Mod.:	
MUESTRA	Calicata N° 15 - Estrato N° 01	13.70	%
MATERIAL	Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón	Max. Des. Porct.. Mod.:	
FECHA	Noviembre del 2,018	1.860	gr/cm³

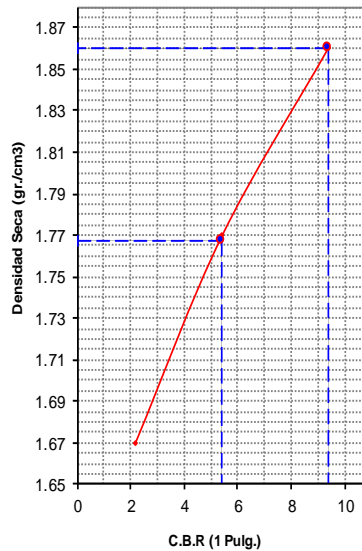
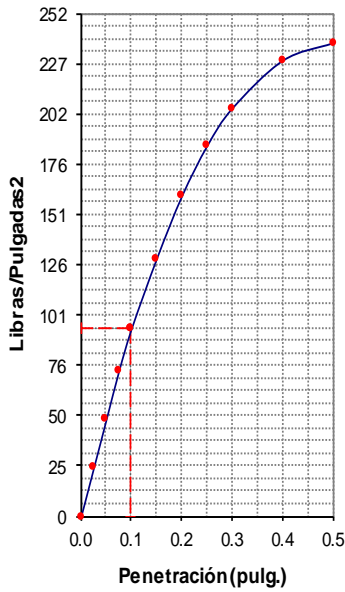
12 Golpes-C.B.R. 1":2.17% &=1.67gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":5.43% &=1.77gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":9.41% &=1.86gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	13.70	1.67	8.98	90	2.17		95%	100%
25	13.66	1.77	8.43	95	5.43		5.43%	9.41%
56	6.22	1.86	8.21	100	9.41			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

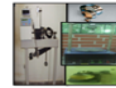
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 15 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.66	35.85	34.41	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	185.65	190.45	187.74	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	165.41	170.26	167.57	grs
PESO DEL AGUA	20.24	20.19	20.17	grs
PESO DEL SUELO SECO	132.75	134.41	133.16	grs
% DE HUMEDAD	15.25	15.02	15.15	%
PROMEDIO	15.14			%



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 15 - Estrato Nº 02 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo **Profundidad de Muestra:** 0.90 - 1.50 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

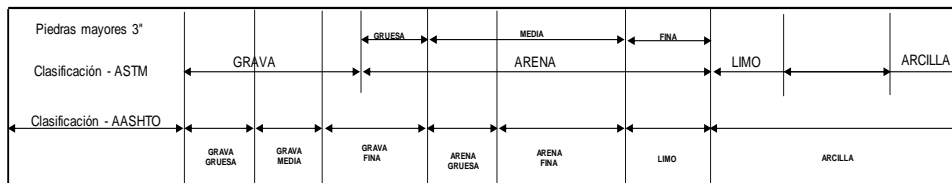
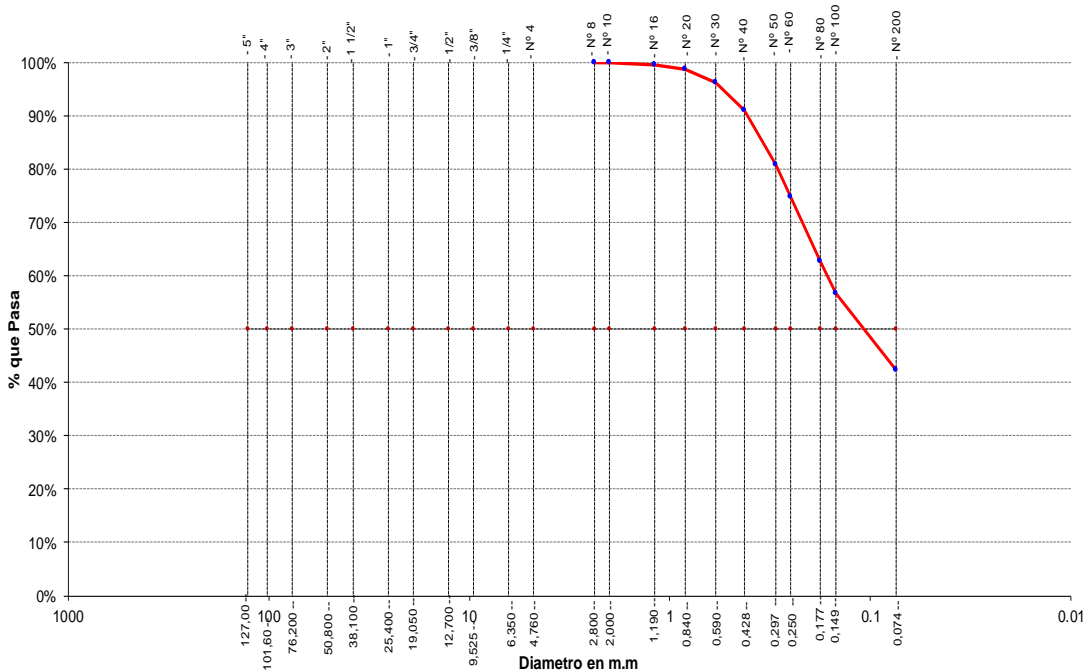
Tamices		Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo: Modulo de Fineza AF: Modulo de Fineza AG: Equivalente de Arena:
Ø	(mm)		Parcial	Acumulado			
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 10	2.000	0.10	0.05%	0.05%	99.95%		
Nº 16	1.190	1.00	0.55%	0.60%	99.40%		
Nº 20	0.840	1.50	0.82%	1.42%	98.58%		
Nº 30	0.590	4.40	2.40%	3.82%	96.18%		
Nº 40	0.426	9.40	5.13%	8.95%	91.05%		
Nº 50	0.297	18.70	10.21%	19.16%	80.84%		
Nº 60	0.250	11.30	6.17%	25.33%	74.67%		
Nº 80	0.177	21.90	11.95%	37.28%	62.72%		
Nº 100	0.149	11.10	6.06%	43.34%	56.66%		
Nº 200	0.074	26.20	14.30%	57.64%	42.36%		
Fondo	0.01	77.60	42.36%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		183.20					

Descripción Muestra:			
Grupo: Suelo Fino			
Sub Grupo: Arenas - Arcillosas			
Material: Arena arcillosa			
SUCS =	SC	AASHTO =	A-4(1)
LL =	24.12	%GRAV. =	0.00
LP =	14.89	%AREN. =	57.64
IP =	9.23	%ARC. =	42.36
IG =	1	Cc =	0.74
D 90 =		Cu =	6.55
D 60 =			
D 30 =	0.055		
D 10 =	0.025		

Observaciones :

Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 42.36% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq. = 24.12% e Ind. Plast. = 9.23%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

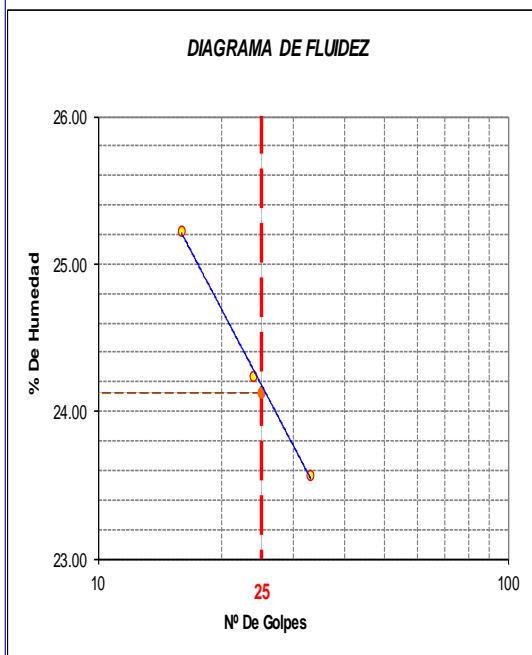
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.90 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 15 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	24.89	25.00	24.65	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	116.54	115.16	118.98	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	98.08	97.57	100.99	grs
PESO DEL AGUA	18.46	17.59	17.99	grs
PESO DEL SUELO SECO	73.19	72.57	76.34	grs
% DE HUMEDAD	25.22	24.24	23.57	%
NUMERO DE GOLPES	16	24	33	



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	24.12
Límite Plástico (%)	14.89
Índice de Plasticidad Ip (%)	9.23
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4(1)
Índice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	55.00	54.34	55.06	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	100.33	101.23	99.78	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	94.45	95.15	93.99	grs
PESO DEL AGUA	5.88	6.08	5.79	grs
PESO DEL SUELO SECO	39.45	40.81	38.93	grs
% DE HUMEDAD	14.90	14.90	14.87	%
PROMEDIO	14.89			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos						Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana			
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018						Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña			
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín						Fecha : Noviembre del 2,018			
Calicata : C-15 Nivel freático: Prof. Exc.: 1.50 (m) Cota As. 100.00 (msnm)						Progresiva : Km: 1+500			
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial									
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla inorgánica de consistencia blanda y de color marrón, con una resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en condiciones saturadas y de mediana plasticidad con 90.23% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq.= 29.25% e Ind. Plast.= 10.81%.	A-6(9)	CL			0.90	24.69	-
99.10									
98.50	II	Arena arcillosa de consistencia semi dura y de color marrón rojizo, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 42.36% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq.= 24.12% e Ind. Plast.= 9.23%.	A-4(1)	SC			0.60	15.14	-

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 16 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.36	36.45	35.34	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	152.65	156.69	175.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	139.38	143.24	160.06	grs
PESO DEL AGUA	13.27	13.45	15.79	grs
PESO DEL SUELO SECO	107.02	106.79	124.72	grs
% DE HUMEDAD	12.40	12.59	12.66	%
PROMEDIO	12.55			%



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata N° 16 - Estrato N° 02
Material : Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación : Cielo Abierto
Profundidad de Muestra : 0.20 - 0.90 m
Fecha : Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

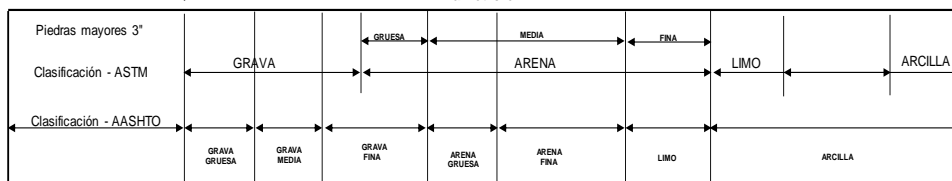
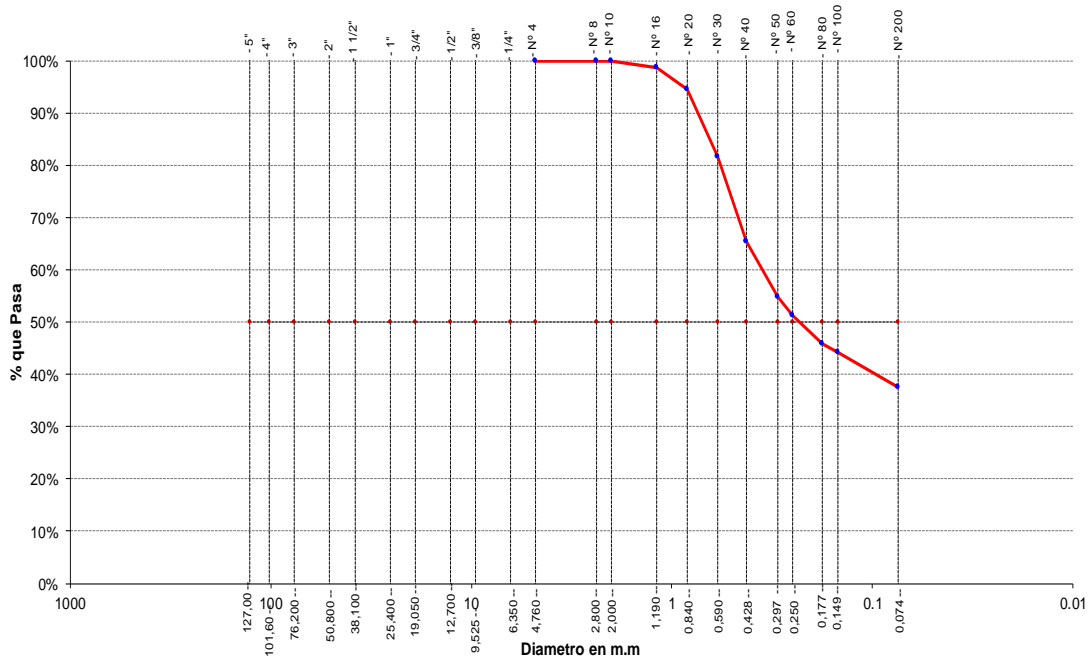
Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00							
4"	101.60							
3"	76.20							
2"	50.80							
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525							
1/4"	6.350							
N° 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			
N° 8	2.380	0.11	0.05%	0.05%	99.95%			
N° 10	2.000	0.08	0.03%	0.08%	99.92%			
N° 16	1.190	3.01	1.30%	1.39%	98.61%			
N° 20	0.840	9.41	4.07%	5.46%	94.54%			
N° 30	0.590	29.66	12.84%	18.30%	81.70%			
N° 40	0.426	37.87	16.39%	34.69%	65.31%			
N° 50	0.297	24.33	10.53%	45.23%	54.77%			
N° 60	0.250	8.06	3.49%	48.71%	51.29%			
N° 80	0.177	12.43	5.38%	54.10%	45.90%			
N° 100	0.149	4.13	1.79%	55.88%	44.12%			
N° 200	0.074	15.23	6.59%	62.48%	37.52%			
Fondo	0.01	86.68	37.52%	100.00%	0.00%			
PESO INICIAL		231.00						

SUCS =	SC	AASHTO =	A-6(2)
LL	= 28.50		
LP	= 13.04	%GRAV. =	0.00
IP	= 15.46		
IG	= 2	%AREN. =	62.48
D 90	=	%ARC. =	37.52
D 60	= 0.361		
D 30	= 0.061	Cc =	0.38
D 10	= 0.027	Cu =	13.34

Observaciones :

Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado, con una resistencia al corte de regular y de baja plasticidad con 37.52% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 28.50% e Ind. Plast. = 15.46%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

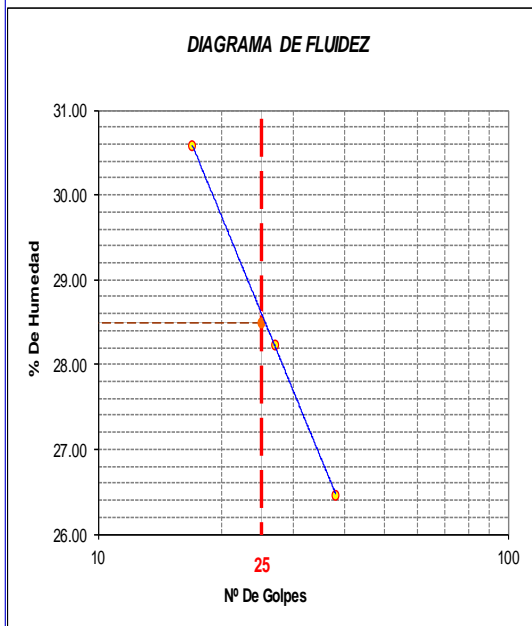
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 16 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.45	14.67	14.21	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	45.03	45.28	45.18	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	37.87	38.54	38.70	grs
PESO DEL AGUA	7.16	6.74	6.48	grs
PESO DEL SUELO SECO	23.42	23.87	24.49	grs
% DE HUMEDAD	30.57	28.24	26.46	%
NUMERO DE GOLPES	17	27	38	



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	28.50
Límite Plástico (%)	13.04
Índice de Plasticidad Ip (%)	15.46
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6(2)
Índice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.45	14.36	45.78	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	45.20	46.02	40.63	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	40.17	40.84	40.63	grs
PESO DEL AGUA	5.03	5.18	0.00	grs
PESO DEL SUELO SECO	25.72	26.48	-5.15	grs
% DE HUMEDAD	19.56	19.56	0.00	%
PROMEDIO		13.04		%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata Nº 16 - Estrato Nº 02
 Material : Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 0.90 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

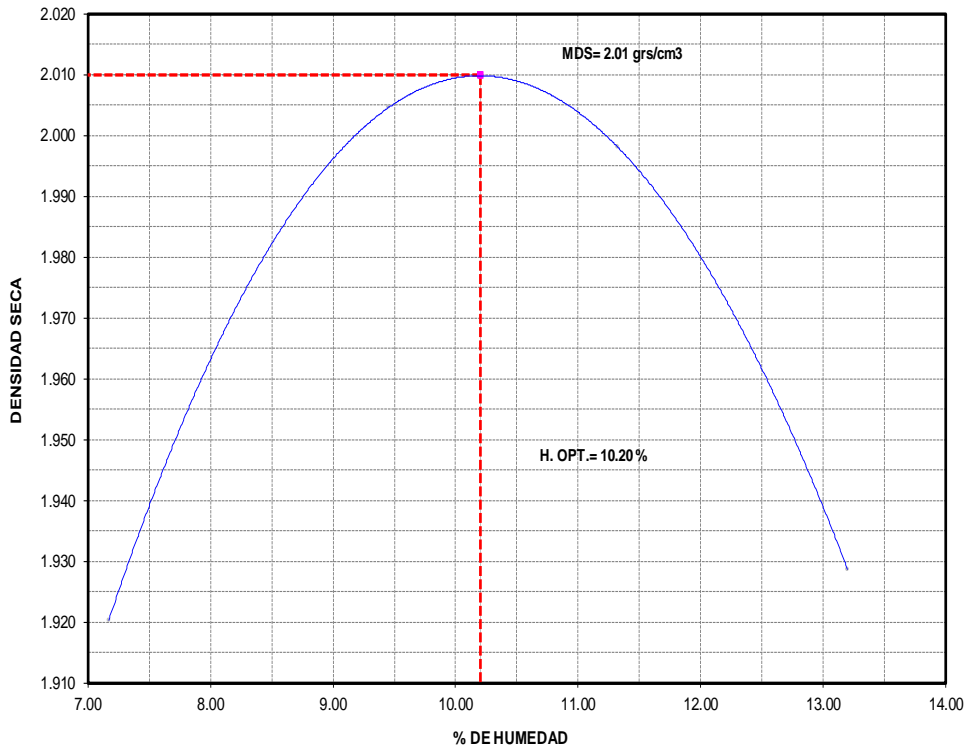
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	26.30	28.30	29.80	31.20
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	117.50	146.40	123.20	116.10
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	111.40	136.20	113.70	106.20
PESO DEL AGUA (grs)	6.10	10.20	9.50	9.90
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	85.1	107.9	83.9	75.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	7.17	9.45	11.32	13.20
% PROMEDIO	7.17	9.45	11.32	13.20

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	7.17	9.45	11.32	13.20
PESO DEL SUELO+ MOLDE (grs)	3923	4049	4077	4039
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1904	2030	2058	2020
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	2.058	2.194	2.224	2.183
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.920	2.005	1.998	1.929
			Densidad Máxima (grs/cm ³)	2.01
			Humedad Óptima%	10.20

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata N° 16 - Estrato N° 02

MATERIAL : Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado

FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8859	8968	9443
Peso del molde (gramos)	4255	3845	4270
Peso del suelo húmedo (grs.)	4604	5123	5173
Volumen del molde (cc)	2295	2422	2320
Densidad húmeda (grs./cm3)	2.01	2.12	2.23
Densidad seca (grs./cm3)	1.81	1.91	2.01
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	125.90	126.30	128.00
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	117.20	117.30	118.60
Peso del agua (grs.)	8.70	9.00	9.40
Peso del tarro (grs.)	36.90	33.60	32.60
Peso del suelo seco (grs.)	80.30	83.70	86.00
% de humedad	10.83	10.75	10.93
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		LECTURA	Mm.	%	LECTURA	mm	%	LECTURA	mm	%
		DIAL			DIAL			DIAL		
		333	0	0	205	0	0	224	0	0
		397	64	1.40	271	66	1.45	286	62	1.36
		408	75	1.64	279	74	1.62	296	72	1.58
		417	84	1.84	290	85	1.86	307	83	1.82
		423	90	1.97	294	89	1.95	311	87	1.91

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	14	78	26	21	116	39	31	168	56
0.050	29	160	53	47	256	85	62	336	112
0.075	43	234	78	69	372	124	93	504	168
0.100	56	304	101	90	488	163	120	651	217
0.150	78	423	141	125	678	226	165	894	298
0.200	96	522	174	154	838	279	205	1111	370
0.250	111	601	200	178	967	322	237	1284	428
0.300	122	661	220	197	1067	356	260	1414	471
0.400	135	730	243	217	1177	392	291	1578	526
0.50	140	760	253	226	1227	409	302	1639	546



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

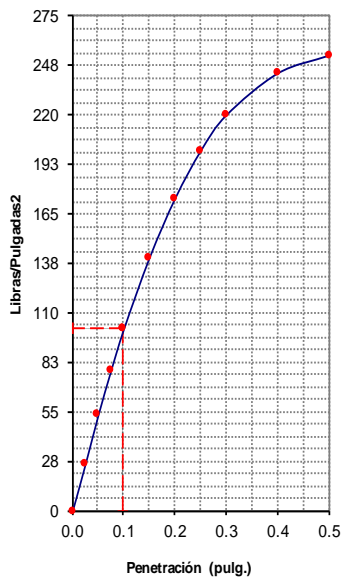
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

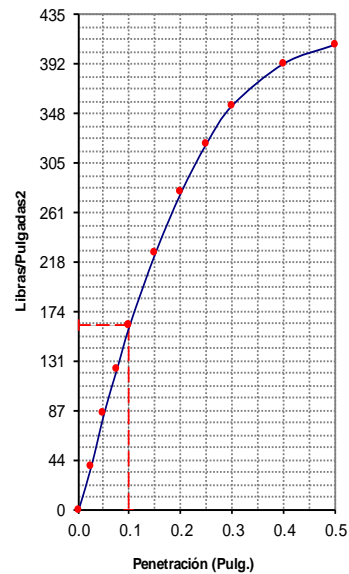


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Morona Santiago	Humedad Optima Porct.. Mod.:	10.20 %
MUESTRA	Calicata N° 16 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	2.010 gr/cm ³
MATERIAL	Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado		
FECHA	Noviembre del 2,018		

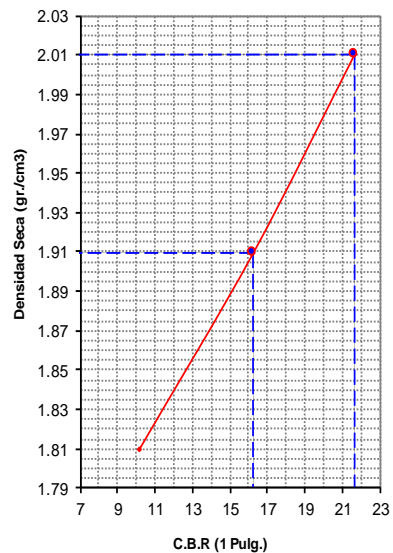
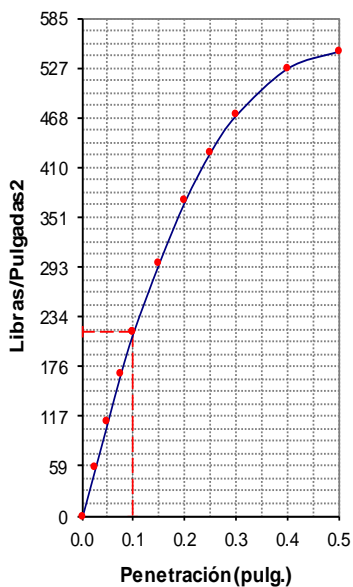
12 Golpes-C.B.R. 1":10.13%=&=1.81gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":16.28%=&=1.91gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":21.71%=&=2.01gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	10.83	1.81	1.97	90	10.13		95%	100%
25	10.75	1.91	1.95	95	16.28		16.28%	21.71%
56	6.22	2.01	1.91	100	21.71			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

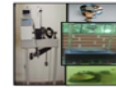
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 16 - Estrato Nº 03		
Material	: Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compacidad firme y de color gris		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	40.63	40.77	41.12	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	195.45	215.22	210.71	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	182.67	200.74	196.59	grs
PESO DEL AGUA	12.78	14.48	14.12	grs
PESO DEL SUELO SECO	142.04	159.97	155.47	grs
% DE HUMEDAD	9.00	9.05	9.08	%
PROMEDIO	9.04			%

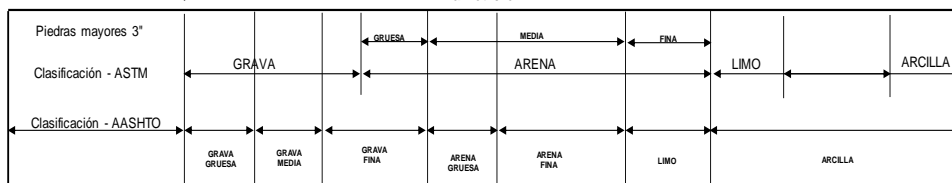
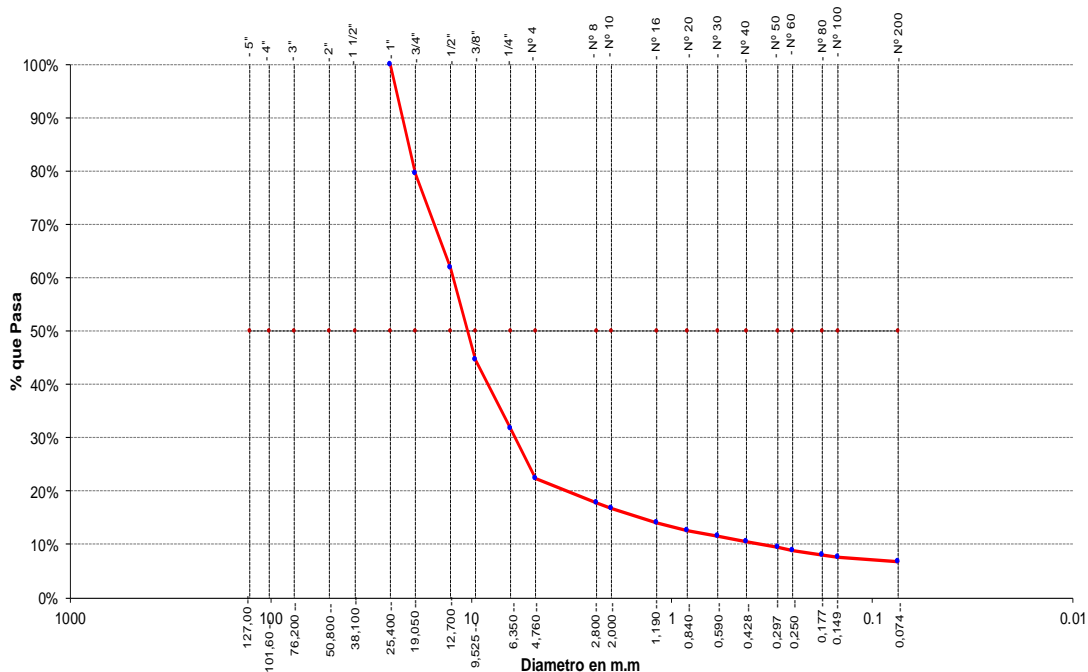


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 16 - Estrato Nº 03 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compactad firme y de color gris **Profundidad de Muestra:** 0.90 - 1.50 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:		
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:		
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:		
4"	101.60						Equivalente de Arena:		
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Fragmentos de piedra y Arena Material: Grava mal graduada con limo		
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%				
3/4"	19.050	285.65	20.49%	20.49%	79.51%				
1/2"	12.700	245.00	17.58%	38.07%	61.93%	SUCS =			
3/8"	9.525	241.00	17.29%	55.36%	44.64%	GP GM			
1/4"	6.350	180.24	12.93%	68.28%	31.72%	AASHTO =			
Nº 4	4.760	130.46	9.36%	77.64%	22.36%	A1-a(1)			
Nº 8	2.380	64.35	4.62%	82.26%	17.74%	LL = 0.00			
Nº 10	2.000	15.33	1.10%	83.36%	16.64%	LP = 0.00 %GRAV. = 77.64			
Nº 16	1.190	37.16	2.67%	86.03%	13.97%	IP = 0.00			
Nº 20	0.840	18.84	1.35%	87.38%	12.62%	IG = 1 %AREN. = 15.60			
Nº 30	0.590	15.93	1.14%	88.52%	11.48%	D 90 = %ARC. = 6.76			
Nº 40	0.426	14.08	1.01%	89.53%	10.47%	D 60 =			
Nº 50	0.297	14.11	1.01%	90.54%	9.46%	D 30 = 6.059 Cc = 8.12			
Nº 60	0.250	7.95	0.57%	91.11%	8.89%	D 10 = 0.366 Cu = 33.73			
Nº 80	0.177	12.84	0.92%	92.03%	7.97%	Observaciones :			
Nº 100	0.149	4.37	0.31%	92.35%	7.65%	Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compactad firme y de color gris, con una resistencia al corte buena, de expansion nula en condicion saturadade y de nula plasticidad con 6.76% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.			
Nº 200	0.074	12.48	0.90%	93.24%	6.76%				
Fondo	0.01	94.21	6.76%	100.00%	0.00%				
PESO INICIAL		1394.00							

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

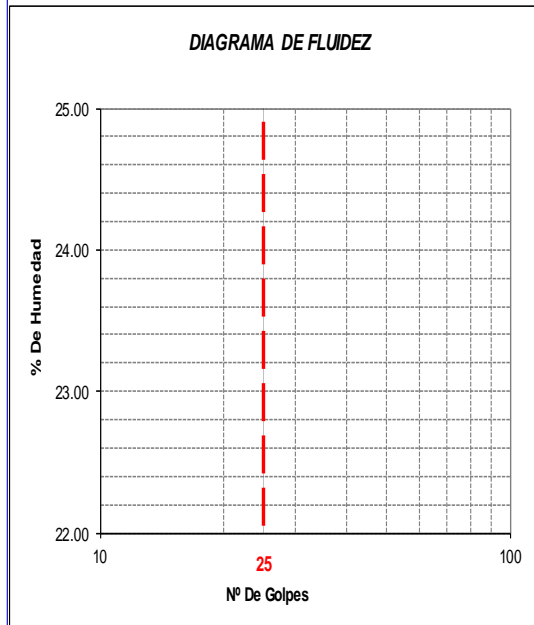


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 16 - Estrato Nº 03	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compactidad firme y de color gris	Profundidad de la Muestra:	0.90 - 1.50 m
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	GP GM
Clasificación AASHTO	A1-a(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

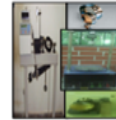
NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos								Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana	
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018								Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña	
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín								Fecha : Noviembre del 2,018	
Calicata : C-16 Nivel freático: Prof. Exc.: 1.50 (m) Cota As. 100.00 (msnm)								Progresiva : Km: 2+000	
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial									
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
99.10	II	Arena arcillosa de consistencia dura y de color anaranjado, con una resistencia al corte de regular y de baja plasticidad con 37.52% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq.= 28.50% e Ind. Plast. = 15.46%.	A-6(2)	SC			0.70	12.55	-
99.20	III	Grava mal graduada con limo (gravas hasta 1") de compacidad firme y de color gris, con una resistencia al corte buena, de expansión nula en condición saturada y de nula plasticidad con 6.76% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.	A1-a(1)	GP-GM			0.60	9.04	-

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata N° 17 - Estrato N° 02		
Material	: Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.00 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	39.66	35.85	40.88	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	215.32	214.63	224.52	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	201.11	200.25	209.39	grs
PESO DEL AGUA	14.21	14.38	15.13	grs
PESO DEL SUELO SECO	161.45	164.40	168.51	grs
% DE HUMEDAD	8.80	8.75	8.98	%
PROMEDIO	8.84			%



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 17 - Estrato Nº 02 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1ª de compacidad firme y de color naranja **Profundidad de Muestra:** 0.20 - 1.00 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2018

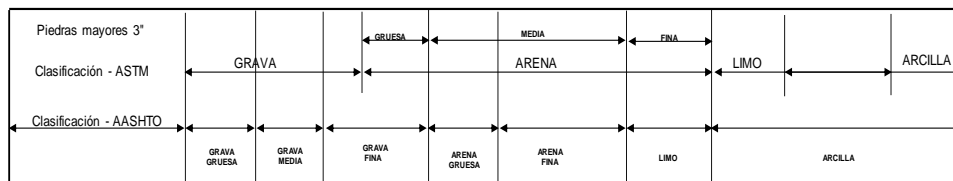
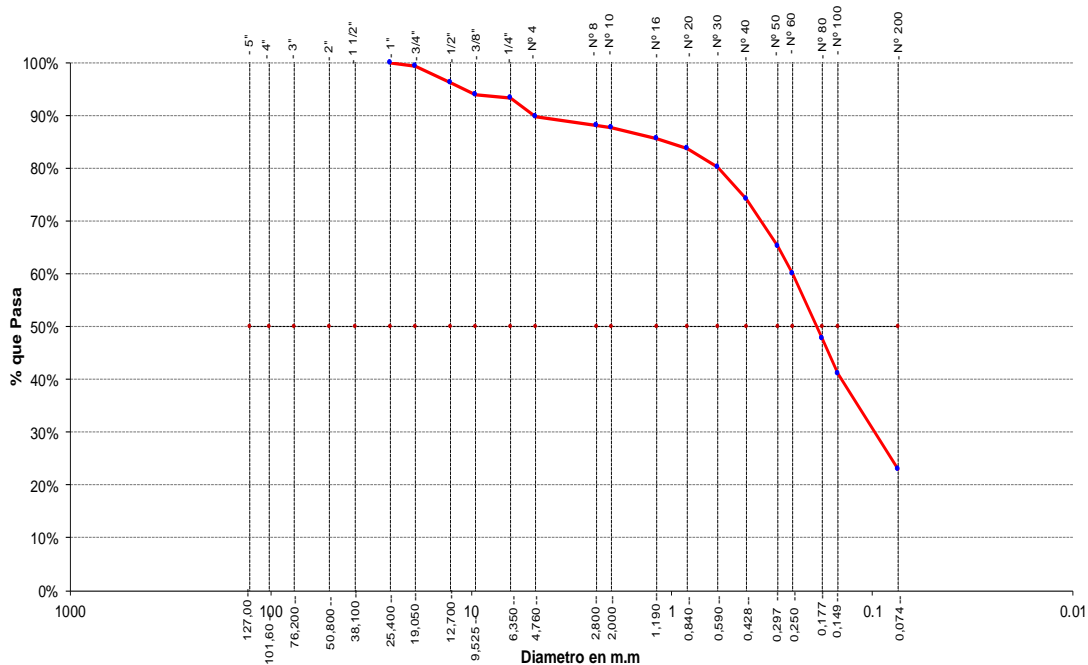
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)		Parcial	Acumulado			Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00							Modulo de Fineza AG:
4"	101.60							Equivalente de Arena:
3"	76.20							Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena limosa con mezcla de gravas
2"	50.80							
1 1/2"	38.10							
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			
3/4"	19.050	1.30	0.68%	0.68%	99.32%			
1/2"	12.700	6.00	3.16%	3.84%	96.16%			
3/8"	9.525	4.20	2.21%	6.05%	93.95%			
1/4"	6.350	1.20	0.63%	6.68%	93.32%			
Nº 4	4.760	6.80	3.58%	10.26%	89.74%			
Nº 8	2.380	3.20	1.68%	11.95%	88.05%			
Nº 10	2.000	0.80	0.42%	12.37%	87.63%			
Nº 16	1.190	3.80	2.00%	14.37%	85.63%			
Nº 20	0.840	3.60	1.89%	16.26%	83.74%			
Nº 30	0.590	6.90	3.63%	19.89%	80.11%			
Nº 40	0.426	11.30	5.95%	25.84%	74.16%			
Nº 50	0.297	17.20	9.05%	34.89%	65.11%			
Nº 60	0.250	9.90	5.21%	40.11%	59.89%			
Nº 80	0.177	23.20	12.21%	52.32%	47.68%			
Nº 100	0.149	12.60	6.63%	58.95%	41.05%			
Nº 200	0.074	34.30	18.05%	77.00%	23.00%			
Fondo	0.01	43.70	23.00%	100.00%	0.00%			
PESO INICIAL		190.00						

SUCS =	SM	AASHTO =	A-2-4(0)
LL	=	0.00	
LP	=	0.00	%GRAV. = 10.26
IP	=	0.00	
IG	=	0	%AREN. = 66.74
D 90	=		%ARC. = 23.00
D 60	=	0.251	
D 30	=	0.103	Cc = 1.12
D 10	=	0.038	Cu = 6.63

Observaciones :
 Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1ª de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 23.00% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

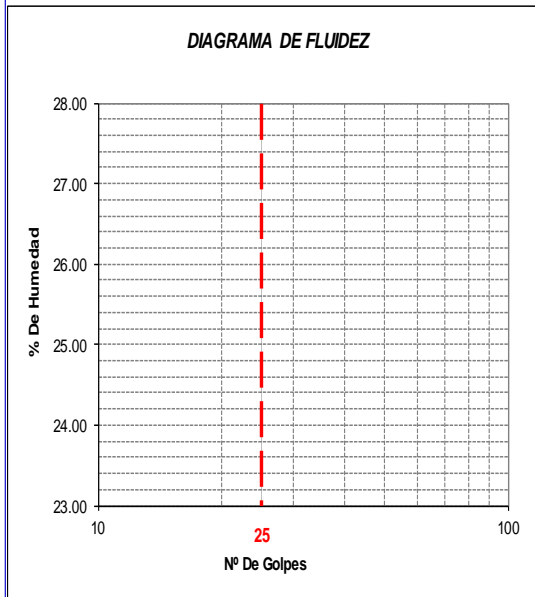


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.00 m
Muestra	: Calicata Nº 17 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme y de color naranja;		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata Nº 17 - Estrato Nº 02
 Material : Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compactación firme y de color naranja
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.00 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 cm Altura: 11.55 cm
 Peso del Martillo: 10 Lbs. Vol.: 925.37 cm³
 Sobre carga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

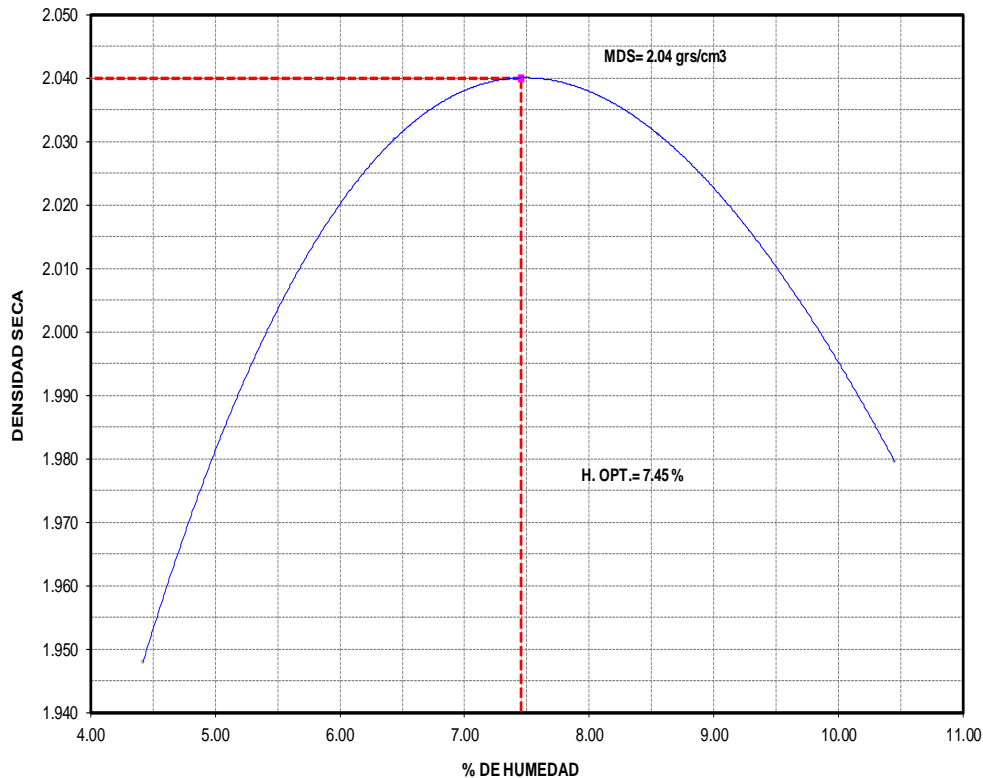
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	21.60	19.70	23.90	21.70
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HÚMEDA	122.00	122.20	124.00	121.90
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	117.75	116.00	116.11	112.42
PESO DEL AGUA (grs)	4.25	6.20	7.89	9.48
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	96.2	96.3	92.2	90.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	4.42	6.44	8.56	10.45
% PROMEDIO	4.42	6.44	8.56	10.45

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	4.42	6.44	8.56	10.45
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3901	4019	4059	4042
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1882	2000	2040	2023
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm³)	2.034	2.161	2.205	2.186
DENSIDAD SECA (grs/cm³)	1.948	2.030	2.031	1.980
Densidad Máxima (grs/cm³)				2.04
Humedad Óptima%				7.45

COMPACTACION



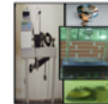


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 17 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme y de color naranja
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8633	8894	9174
Peso del molde (gramos)	3835	3835	3855
Peso del suelo húmedo (grs.)	4798	5059	5319
Volumen del molde (cc)	2427	2427	2427
Densidad húmeda (grs./cm ³)	1.98	2.08	2.19
Densidad seca (grs./cm ³)	1.84	1.94	2.04
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	128.40	126.10	134.50
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	121.01	119.23	127.23
Peso del agua (grs.)	7.39	6.87	7.27
Peso del tarro (grs.)	21.70	27.00	29.30
Peso del suelo seco (grs.)	99.31	92.23	97.93
% de humedad	7.44	7.45	7.42
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
SIN EXPANSIÓN										

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	16	87	29	24	130	43	32	172	57
0.050	33	177	59	50	273	91	63	345	115
0.075	48	260	87	73	397	132	95	517	172
0.100	62	336	112	96	521	174	123	668	223
0.150	86	468	156	133	724	241	172	933	311
0.200	106	577	192	165	894	298	216	1170	390
0.250	122	664	221	190	1033	344	250	1359	453
0.300	134	729	243	210	1140	380	277	1501	500
0.400	148	806	269	232	1257	419	310	1681	560
0.50	155	839	280	241	1310	437	322	1748	583



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

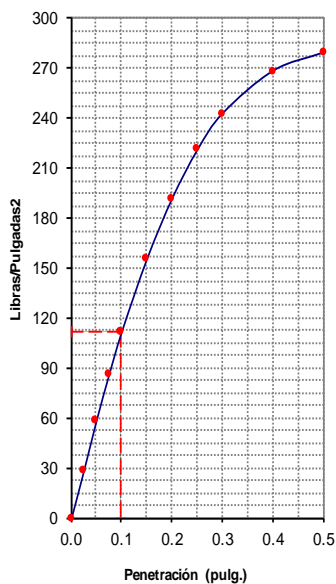
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

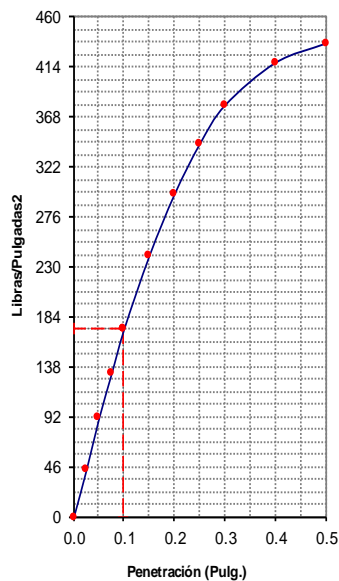


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Huancayo	Humedad Optima Porct.. Mod.:	7.45 %
MUESTRA	Calicata N° 17 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	2.040 gr/cm ³
MATERIAL	Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compacidad firme		
FECHA	Noviembre del 2,018		

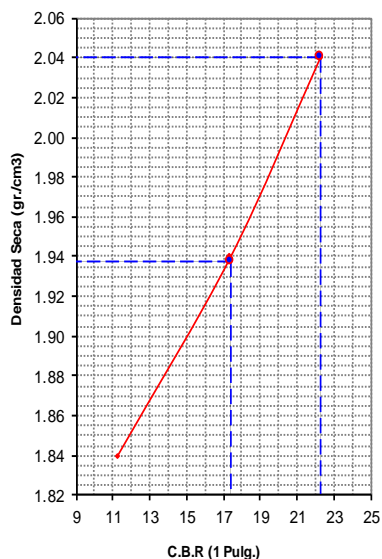
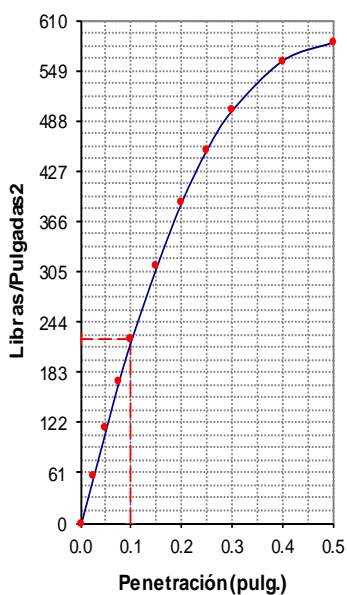
12 Golpes-C.B.R. 1":11.22%=&=1.84 gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":17.37%=&=1.94 gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":22.25%=&=2.04 gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	7.44	1.84	2.88	90	11.22		95%	100%
25	7.45	1.94	2.56	95	17.37		17.37%	22.25%
56	6.22	2.04	2.07	100	22.25			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 17 - Estrato Nº 03		
Material	: Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	1.00 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

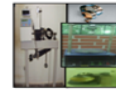
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	36.56	39.52	52.54	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	214.52	213.52	244.45	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	183.85	183.38	211.34	grs
PESO DEL AGUA	30.67	30.14	33.11	grs
PESO DEL SUELO SECO	147.29	143.86	158.80	grs
% DE HUMEDAD	20.82	20.95	20.85	%
PROMEDIO	20.87			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 17 - Estrato Nº 03 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento **Profundidad de Muestra:** 1.00 - 1.50 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

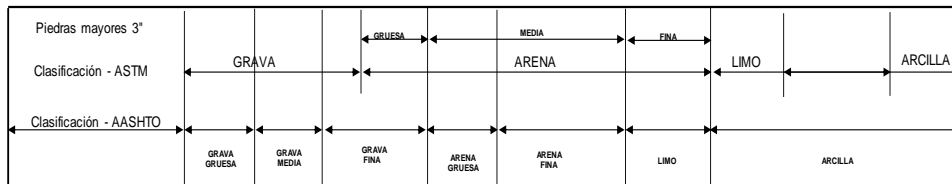
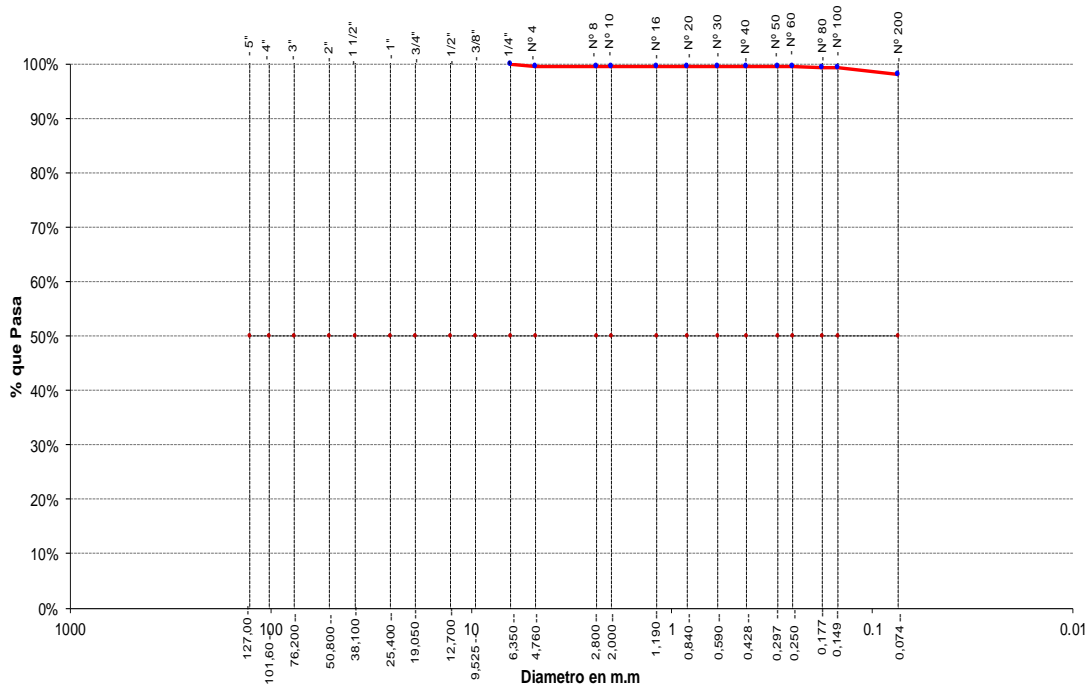
Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00							
4"	101.60							
3"	76.20							
2"	50.80							
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525							
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			
Nº 4	4.760	0.70	0.49%	0.49%	99.51%			
Nº 8	2.380	0.00	0.00%	0.49%	99.51%			
Nº 10	2.000	0.00	0.00%	0.49%	99.51%			
Nº 16	1.190	0.00	0.00%	0.49%	99.51%			
Nº 20	0.840	0.00	0.00%	0.49%	99.51%			
Nº 30	0.590	0.10	0.07%	0.56%	99.44%			
Nº 40	0.426	0.00	0.00%	0.56%	99.44%			
Nº 50	0.297	0.00	0.00%	0.56%	99.44%			
Nº 60	0.250	0.00	0.00%	0.56%	99.44%			
Nº 80	0.177	0.10	0.07%	0.63%	99.37%			
Nº 100	0.149	0.10	0.07%	0.70%	99.30%			
Nº 200	0.074	1.90	1.33%	2.03%	97.97%			
Fondo	0.01	140.20	97.97%	100.00%	0.00%			
PESO INICIAL		143.10						

SUCS =	CH	AASHTO =	A-7-6(20)
LL	= 52.75		
LP	= 27.13	%GRAV. =	0.49
IP	= 25.62		
IG	= 20	%AREN. =	1.54
D 90	=	%ARC. =	97.97
D 60	=		
D 30	= 0.030	Cc =	1.08
D 10	= 0.017	Cu =	2.98

Descripción Muestra:
 Grupo: Suelo Fino
 Sub Grupo: Arcillosos
 Material: Arcilla inorgánica

Observaciones :
 Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento, con resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 97.97% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 52.75% e Ind. Plast. = 25.62%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos						Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana			
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018						Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña			
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín						Fecha : Noviembre del 2018			
Calicata : C-17 Nivel freático: Prof. Exc.: 1.50 (m) Cota As. 100.00 (msnm)						Progresiva : Km: 2+500			
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial									
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00 99.80	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	PI			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.00	II	Arena limosa con mezcla de gravas hasta 1" de compactidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 23.00% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			0.80	8.84	-
99.30	III	Arcilla inorgánica de consistencia dura y de color amarillento, con resistencia al corte deficiente, de expansión elevada en estado saturado y de alta plasticidad con 97.97% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq.= 52.75% e Ind. Plast.= 25.62%.	A-7-6(20)	CH			0.50	20.87	-

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº18 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	45.69	51.42	50.74	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	245.32	265.52	244.12	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	232.00	250.95	230.76	grs
PESO DEL AGUA	13.32	14.57	13.36	grs
PESO DEL SUELO SECO	186.31	199.53	180.02	grs
% DE HUMEDAD	7.15	7.30	7.42	%
PROMEDIO	7.29			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

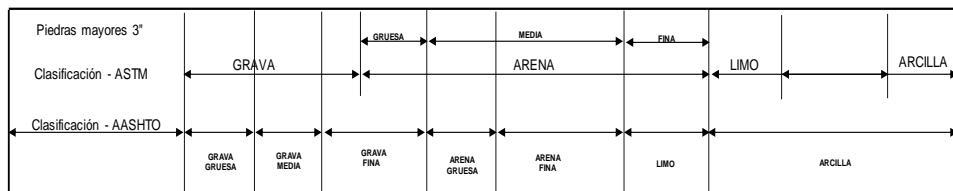
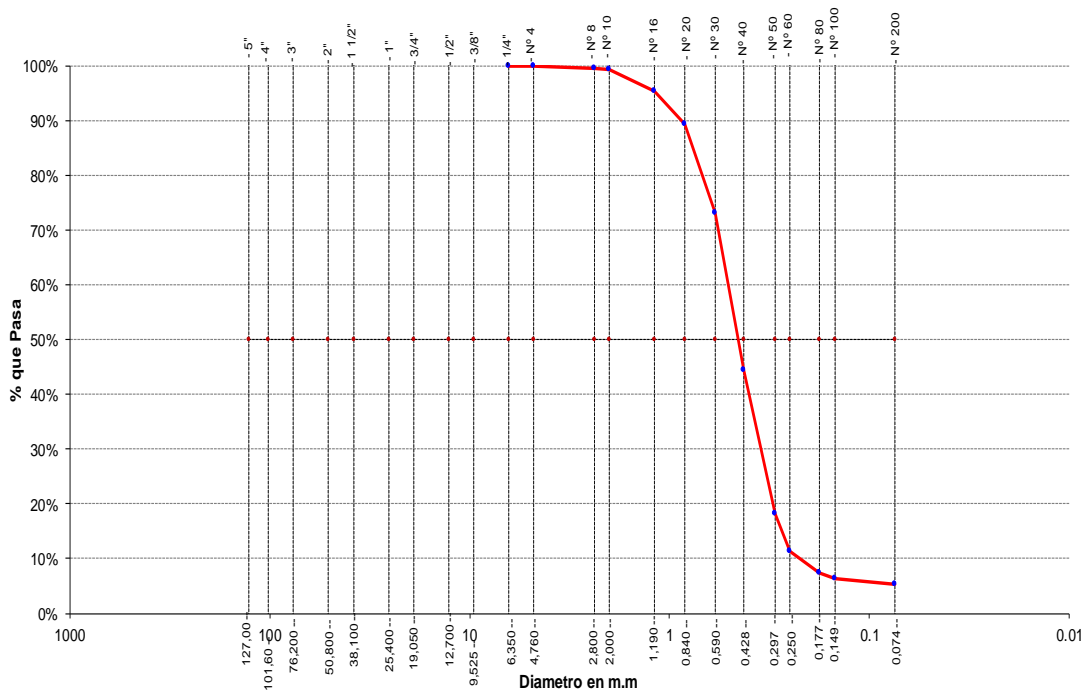


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 18 - Estrato Nº 02 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja **Profundidad de Muestra:** 0.20 - 0.90 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)						AF:	AG:
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:	
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:	
3"	76.20						Equivalente de Arena:	
2"	50.80						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Fragmentos de piedra y Arena Material: Arena mal graduada con limo SUCS = SP SM AASHTO = A1-b(1) LL = 0.00 LP = 0.00 %GRAV. = 0.08 IP = 0.00 IG = 1 %AREN. = 94.58 D 90= %ARC. = 5.34 D 60= 0.515 D 30= 0.355 Cc = 1.09 D 10= 0.224 Cu = 2.30 Observaciones : Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 5.34% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.	
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525							
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			
Nº 4	4.760	0.20	0.08%	0.08%	99.92%			
Nº 8	2.380	1.00	0.40%	0.48%	99.52%			
Nº 10	2.000	0.80	0.32%	0.80%	99.20%			
Nº 16	1.190	9.80	3.90%	4.70%	95.30%			
Nº 20	0.840	15.00	5.97%	10.67%	89.33%			
Nº 30	0.590	40.70	16.21%	26.88%	73.12%			
Nº 40	0.426	72.00	28.67%	55.56%	44.44%			
Nº 50	0.297	65.90	26.24%	81.80%	18.20%			
Nº 60	0.250	17.00	6.77%	88.57%	11.43%			
Nº 80	0.177	10.00	3.98%	92.55%	7.45%			
Nº 100	0.149	2.70	1.08%	93.63%	6.37%			
Nº 200	0.074	2.60	1.04%	94.66%	5.34%			
Fondo	0.01	13.40	5.34%	100.00%	0.00%			
PESO INICIAL	251.10							

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

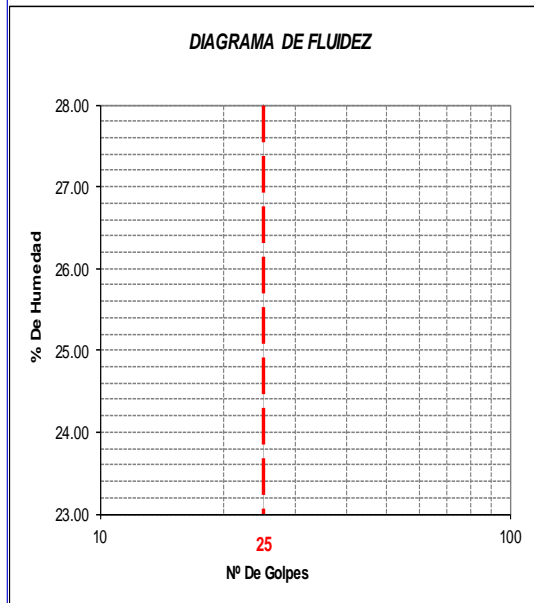


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra	: Calicata Nº 18 - Estrato Nº 02
Material	: Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación:	Cielo Abierto
Profundidad de la Muestra:	0.20 - 0.90 m
Fecha:	Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SP SM
Clasificación AASHTO	A1-b(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.20 - 0.90 m
Muestra	: Calicata Nº 18 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena mal graduada con limo de compactación firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

Nº Golpes / capa:	25	Nº Capas:	5	Peso del Martillo:	10 Lbs.
Dimensiones del Molde		Diametro:	10.1	Altura:	11.55
		Sobrecarga:	10 Lbs.	Vol.:	925.37

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO 'A') ASTM D-1557

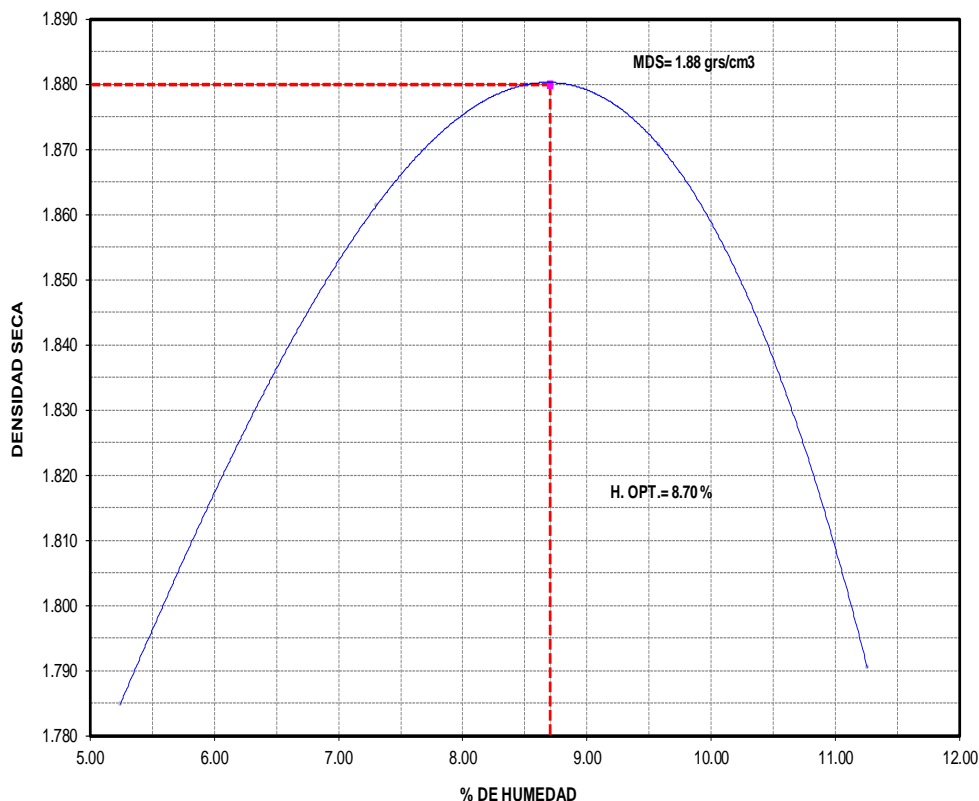
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	25.32	23.12	20.25	25.02
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	165.42	166.32	167.00	163.58
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	158.44	156.57	154.17	149.56
PESO DEL AGUA (grs)	6.98	9.75	12.83	14.02
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	133.1	133.5	133.9	124.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.24	7.31	9.58	11.26
% PROMEDIO	5.24	7.31	9.58	11.26

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.24	7.31	9.58	11.26
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3757	3867	3916	3862
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1738	1848	1897	1843
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.878	1.997	2.050	1.992
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.785	1.861	1.871	1.790
			Densidad Máxima (grs/cm3)	1.88
			Humedad Óptima%	8.70

CONTACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata N° 18 - Estrato N° 02

MATERIAL : Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja

FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8277	8512	8594
Peso del molde (gramos)	3970	4050	3920
Peso del suelo húmedo (grs.)	4307	4462	4674
Volumen del molde (cc)	2290	2290	2290
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.88	1.95	2.04
Densidad seca (grs./cm3)	1.73	1.79	1.88
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	165.25	166.41	162.02
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	154.60	155.56	151.67
Peso del agua (grs.)	10.65	10.85	10.35
Peso del tarro (grs.)	32.36	33.15	30.85
Peso del suelo seco (grs.)	122.24	122.41	120.82
% de humedad	8.71	8.86	8.57
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
SIN EXPANSIÓN										

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	22	119	40	30	162	54	45	245	82
0.050	45	243	81	65	355	118	90	490	163
0.075	66	356	119	95	517	172	135	735	245
0.100	85	461	154	125	678	226	175	950	317
0.150	118	638	213	171	929	310	243	1316	439
0.200	145	786	262	210	1141	380	303	1644	548
0.250	167	904	301	242	1312	437	351	1906	635
0.300	183	992	331	266	1444	481	387	2102	701
0.400	202	1095	365	293	1589	530	433	2351	784
0.50	210	1140	380	305	1655	552	450	2442	814



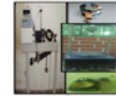
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

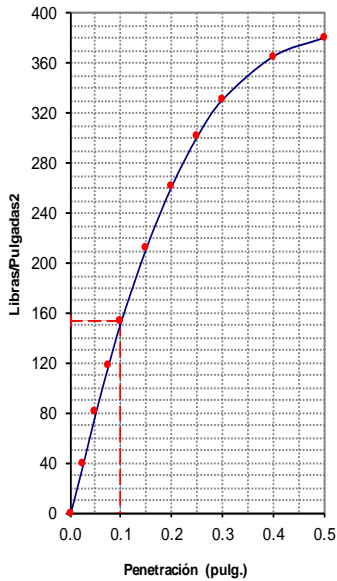
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

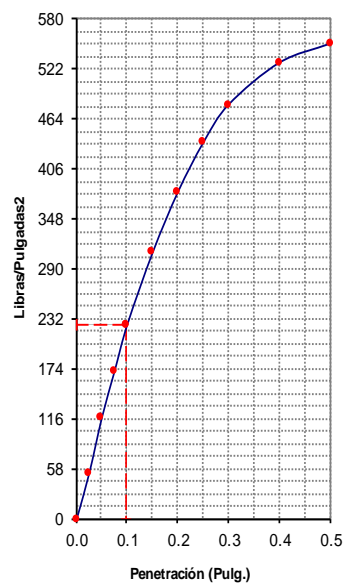


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Sucre	Humedad Optima Porct.. Mod.:	8.70 %
MUESTRA	Calicata N° 18 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.880 gr/cm ³
MATERIAL	Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja		
FECHA	Noviembre del 2,018		

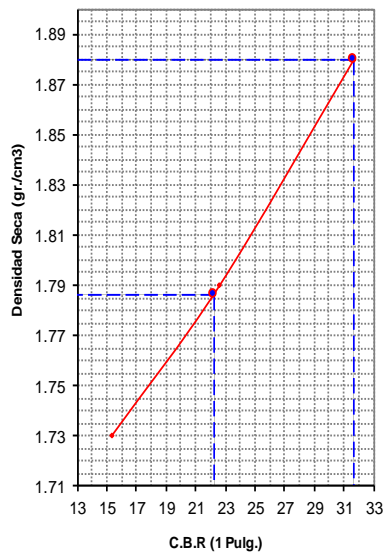
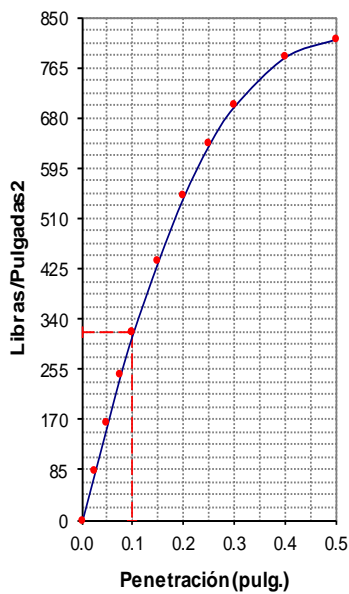
12 Golpes-C.B.R. 1":15.38% &=1.73gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":22.61% &=1.79gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":31.66% &=1.88gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr/cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	8.71	1.73	2.88	92	15.38		95%	100%
25	8.86	1.79	2.56	95	22.61		22.61%	31.66%
56	6.22	1.88	2.07	100	31.66			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata N° 18 - Estrato N° 03		
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.90 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

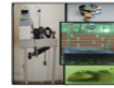
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	35.63	36.44	38.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	185.65	195.45	175.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	168.10	176.61	159.15	grs
PESO DEL AGUA	17.55	18.84	16.70	grs
PESO DEL SUELO SECO	132.47	140.17	120.30	grs
% DE HUMEDAD	13.25	13.44	13.88	%
PROMEDIO	13.52			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU

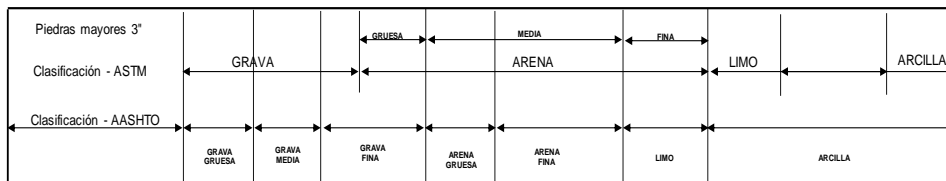
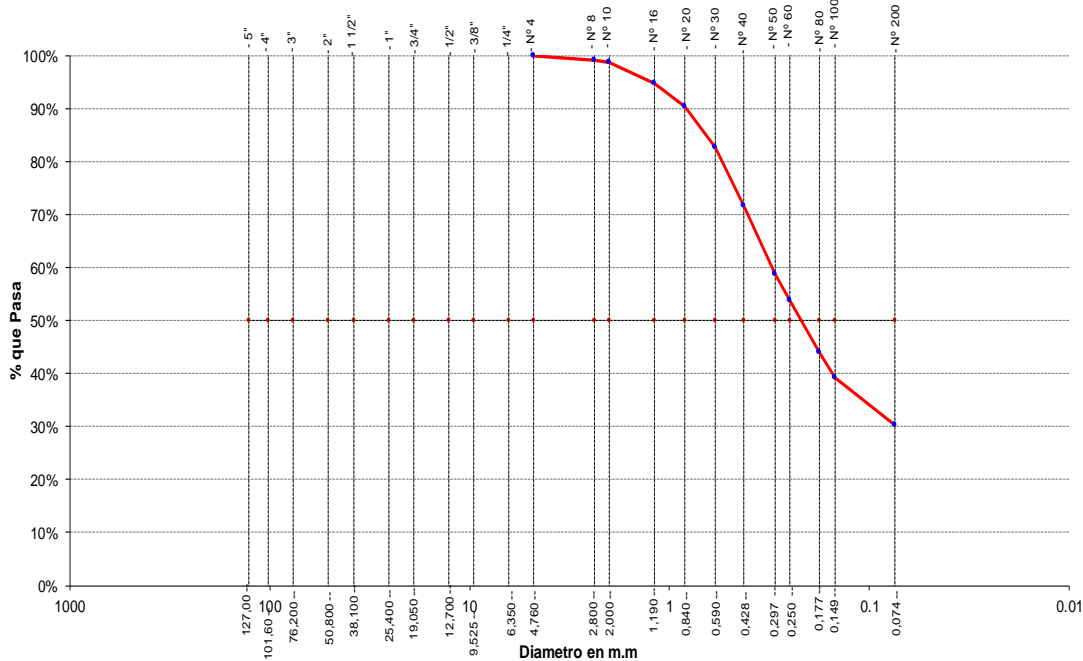


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 18 - Estrato Nº 03 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arena arcillosa de consistencia dura y de color naranja **Profundidad de Muestra:** 0.90 - 1.50 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø	(mm)									
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:			
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:			
3"	76.20						Equivalente de Arena:			
2"	50.80						Descripción Muestra:			
1 1/2"	38.10						Grupo: Suelo Granular			
1"	25.40						Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos			
3/4"	19.050						Material: Arena arcillosa			
1/2"	12.700						SUCS =	SC	AASHTO =	A-2-4(0)
3/8"	9.525						LL =	26.29		
1/4"	6.350						LP =	19.21	%GRAV. =	0.00
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		IP =	7.08		
Nº 8	2.380	0.90	0.84%	0.84%	99.16%		IG =	0	%AREN. =	69.78
Nº 10	2.000	0.50	0.47%	1.31%	98.69%		D 90 =		%ARC. =	30.22
Nº 16	1.190	4.20	3.93%	5.24%	94.76%		D 60 =			
Nº 20	0.840	4.80	4.49%	9.73%	90.27%		D 30 =	0.074	Cc =	0.56
Nº 30	0.590	8.20	7.67%	17.40%	82.60%		D 10 =	0.031	Cu =	9.96
Nº 40	0.426	11.80	11.04%	28.44%	71.56%		Observaciones :			
Nº 50	0.297	13.80	12.91%	41.35%	58.65%		Arena limosa de compacidad firme y de color blanquecino, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 30.22% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 26.29% e Ind. Plast. = 7.08%.			
Nº 60	0.250	5.30	4.96%	46.30%	53.70%					
Nº 80	0.177	10.50	9.82%	56.13%	43.87%					
Nº 100	0.149	5.00	4.68%	60.80%	39.20%					
Nº 200	0.074	9.60	8.98%	69.78%	30.22%					
Fondo	0.01	32.30	30.22%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL		106.90								

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





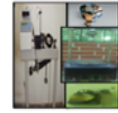
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

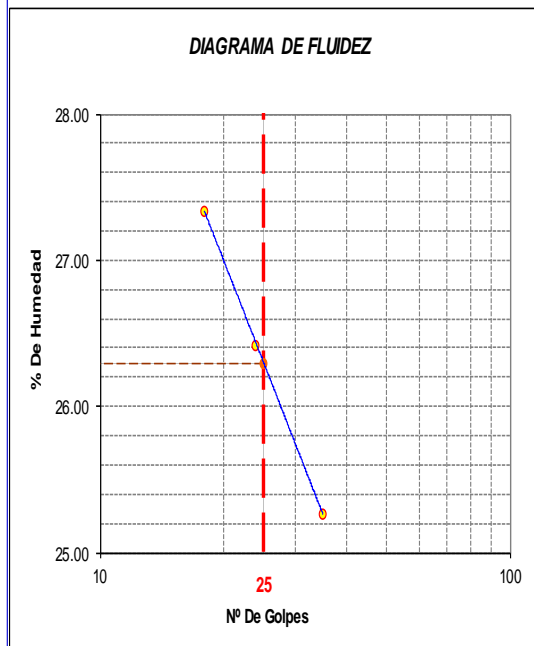
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.90 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 18 - Estrato Nº 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia dura y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	28.40	28.51	28.46	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	86.95	87.65	87.61	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	74.38	75.29	75.68	grs
PESO DEL AGUA	12.57	12.36	11.93	grs
PESO DEL SUELO SECO	45.98	46.78	47.22	grs
% DE HUMEDAD	27.34	26.42	25.26	%
NUMERO DE GOLPES	18	24	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.29
Límite Plástico (%)	19.21
Indice de Plasticidad Ip (%)	7.08
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	29.35	29.64	29.57	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	60.03	61.21	60.35	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	55.09	56.12	55.39	grs
PESO DEL AGUA	4.94	5.09	4.96	grs
PESO DEL SUELO SECO	25.74	26.48	25.82	grs
% DE HUMEDAD	19.19	19.22	19.21	%
PROMEDIO		19.21		%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos									
					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 3+000				
Calicata : C-18	Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial				
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
99.10	II	Arena mal graduada con limo de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 5.34% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.	A1-b(1)	SP-SM			0.70	7.29	-
99.20	III	Arena limosa de compacidad firme y de color blanquecino, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 30.22% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq. = 26.29% e Ind. Plast. = 7.08%.	A-2-4(0)	SM			0.60	13.52	-

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 19 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.15 - 0.85 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	39.88	41.25	40.74	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	241.23	242.63	244.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	225.25	226.38	228.51	grs
PESO DEL AGUA	15.98	16.25	16.34	grs
PESO DEL SUELO SECO	185.37	185.13	187.77	grs
% DE HUMEDAD	8.62	8.78	8.70	%
PROMEDIO	8.70			%

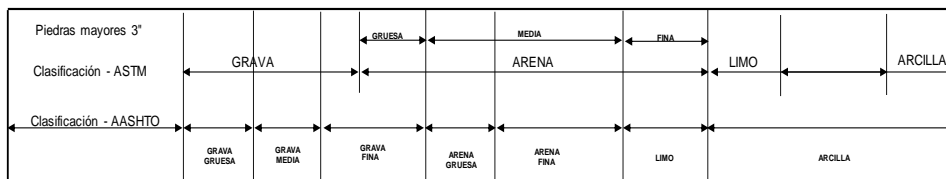
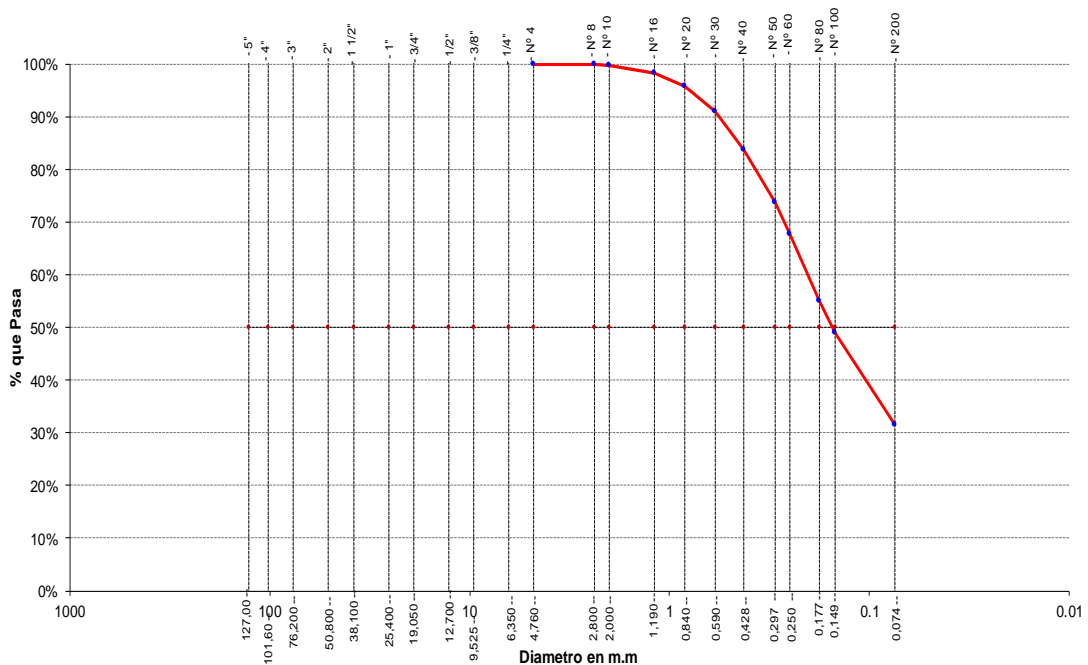


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata N° 19 - Estrato N° 02 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige **Profundidad de Muestra:** 0.15 - 0.85 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:			
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:			
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:			
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:			
3"	76.20						Equivalente de Arena:			
2"	50.80						Descripción Muestra:			
1 1/2"	38.10						Grupo: Suelo Granular			
1"	25.40						Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos			
3/4"	19.050						Material: Arena arcilloso limosa			
1/2"	12.700						SUCS =	SC-SM	AASHTO =	A-2-4(0)
3/8"	9.525						LL =	26.97	%GRAV. =	0.00
1/4"	6.350						LP =	20.76	%AREN. =	68.58
N° 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		IP =	6.21	%ARC. =	31.42
N° 8	2.380	0.31	0.12%	0.12%	99.88%		IG =	0		
N° 10	2.000	0.43	0.17%	0.29%	99.71%		D 90=			
N° 16	1.190	3.50	1.38%	1.68%	98.32%		D 60=	0.206		
N° 20	0.840	6.64	2.62%	4.30%	95.70%		D 30=	0.071	Cc =	0.81
N° 30	0.590	11.96	4.73%	9.03%	90.97%		D 10=	0.030	Cu =	6.79
N° 40	0.426	18.60	7.35%	16.38%	83.62%		Observaciones :			
N° 50	0.297	25.20	9.96%	26.34%	73.66%		Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige, con una resistencia al corte de regular buena y de baja plasticidad con 31.42% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 26.97% e Ind. Plast. = 6.21%.			
N° 60	0.250	15.37	6.08%	32.42%	67.58%					
N° 80	0.177	32.08	12.68%	45.09%	54.91%					
N° 100	0.149	14.87	5.88%	50.97%	49.03%					
N° 200	0.074	44.56	17.61%	68.58%	31.42%					
Fondo	0.01	79.48	31.42%	100.00%	0.00%					
PESO INICIAL		253.00								

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

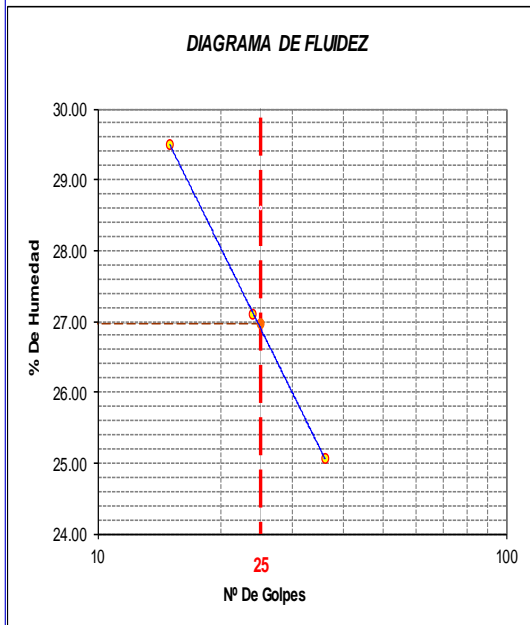
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.15 - 0.85 m
Muestra	: Calicata Nº 19 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	54.56	54.34	54.55	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	86.78	86.93	85.04	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	79.44	79.98	78.93	grs
PESO DEL AGUA	7.34	6.95	6.11	grs
PESO DEL SUELO SECO	24.88	25.64	24.38	grs
% DE HUMEDAD	29.50	27.11	25.06	%
NUMERO DE GOLPES	15	24	36	



Indice de Flujo Fi	
Limite de contracción (%)	
Limite Líquido (%)	26.97
Limite Plástico (%)	20.76
Indice de Plasticidad Ip (%)	6.21
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

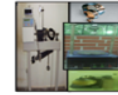
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	54.67	54.56	54.49	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	85.67	85.23	85.90	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	80.33	79.96	80.51	grs
PESO DEL AGUA	5.34	5.27	5.39	grs
PESO DEL SUELO SECO	25.66	25.40	26.02	grs
% DE HUMEDAD	20.81	20.75	20.71	%
PROMEDIO		20.76		%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata Nº 19 - Estrato Nº 02
 Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.15 - 0.85 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO 'A') ASTM D-1557

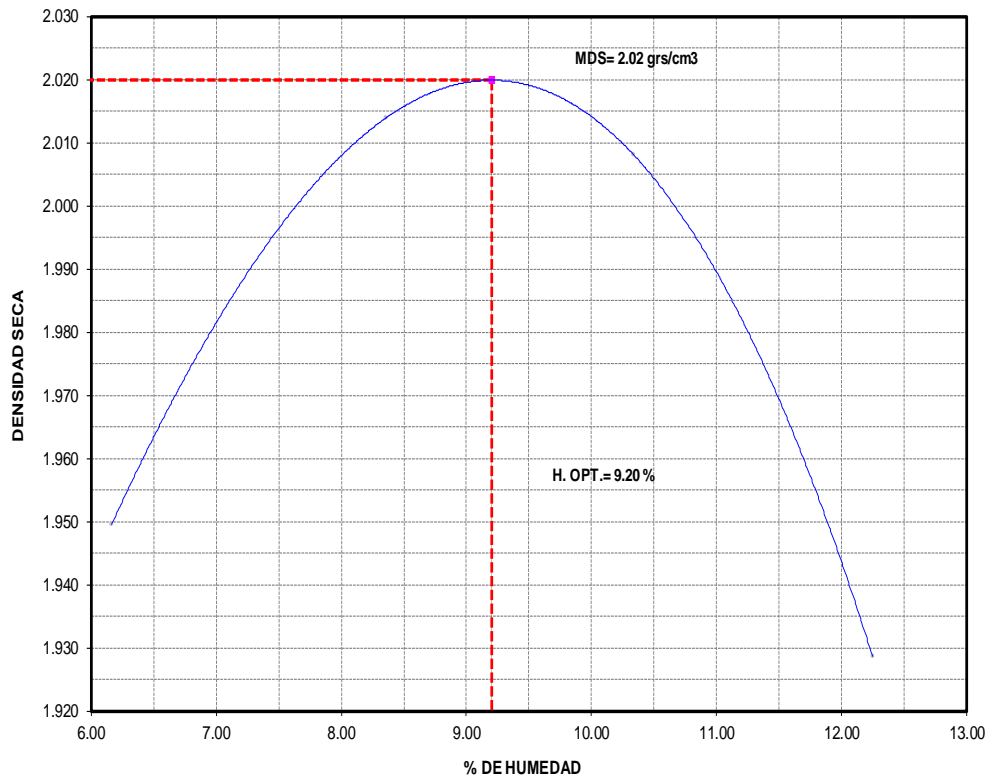
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	12.32	15.63	13.42	16.32
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HÚMEDA	175.42	180.32	172.52	178.63
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	165.95	167.62	157.62	160.92
PESO DEL AGUA (grs)	9.47	12.70	14.90	17.71
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	153.6	152.0	144.2	144.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	6.16	8.36	10.33	12.25
% PROMEDIO	6.16	8.36	10.33	12.25

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.16	8.36	10.33	12.25
PESO DEL SUELO+ MOLDE (grs)	3934	4038	4069	4022
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1915	2019	2050	2003
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	2.070	2.182	2.216	2.165
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.950	2.014	2.008	1.929
			Densidad Máxima (grs/cm ³)	2.02
			Humedad Óptima%	9.20

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 19 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8815	8923	9387
Peso del molde (gramos)	4255	3845	4270
Peso del suelo húmedo (grs.)	4560	5078	5117
Volumen del molde (cc)	2295	2422	2320
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.99	2.10	2.21
Densidad seca (grs./cm3)	1.82	1.92	2.02
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	133.23	131.02	130.52
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	124.72	122.82	122.58
Peso del agua (grs.)	8.51	8.20	7.94
Peso del tarro (grs.)	32.02	33.60	36.25
Peso del suelo seco (grs.)	92.70	89.22	86.33
% de humedad	9.18	9.19	9.20
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		155	0	0	196	0	0	128	0	0
		195	40	0.88	237	41	0.90	167	39	0.85
		217	62	1.36	260	64	1.40	191	63	1.38
		235	80	1.75	278	82	1.80	209	81	1.77
		242	87	1.91	286	90	1.97	214	86	1.88

PENETRACIÓN

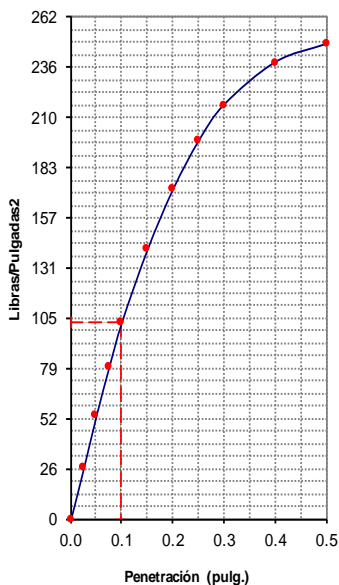
PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	15	80	27	21	112	37	30	162	54
0.050	30	163	54	46	247	82	60	325	108
0.075	44	239	80	66	360	120	90	487	162
0.100	57	309	103	87	472	157	116	630	210
0.150	78	423	141	118	642	214	161	875	292
0.200	95	517	172	145	785	262	202	1094	365
0.250	109	593	198	166	902	301	234	1269	423
0.300	120	649	216	183	991	330	258	1400	467
0.400	132	715	238	201	1090	363	289	1567	522
0.50	137	744	248	209	1134	378	300	1628	543



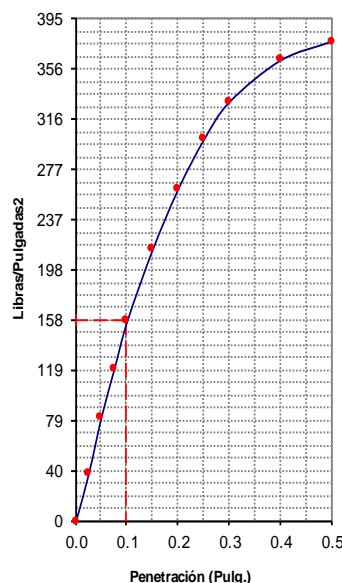
TESIS Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza
LOCALIZACION Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal
MUESTRA Calicata N° 19 - Estrato N° 02
MATERIAL Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige
FECHA Noviembre del 2,018

ENSAYO: C.B.R
Humedad Optima Porct.. Mod.: 9.20 %
Max. Des. Porct.. Mod.: 2.020 gr/cm³

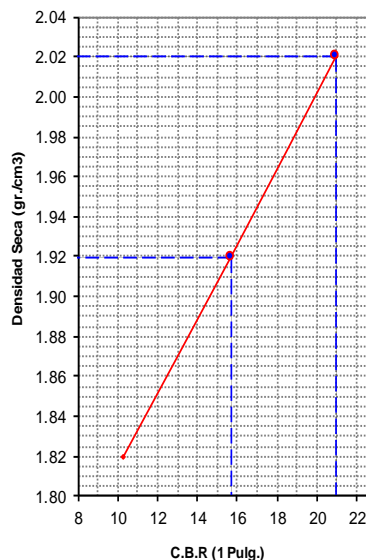
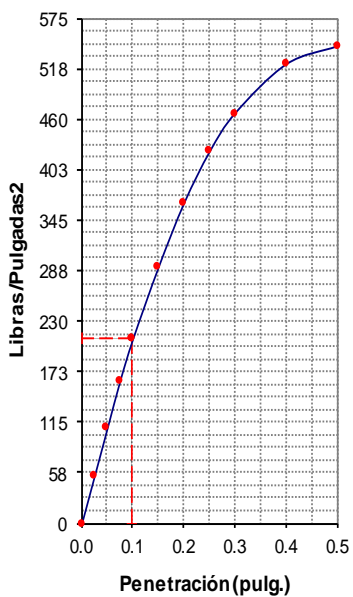
12 Golpes-C.B.R. 1":10.31%=&=1.82gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":15.74%=&=1.92gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":20.99%=&=2.02gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	9.18	1.82	1.91	90	10.31		95%	100%
25	9.19	1.92	1.97	95	15.74		15.74%	20.99%
56	6.22	2.02	1.88	100	20.99			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 19 - Estrato Nº 03		
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color beige		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.85 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	60.12	52.44	49.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	265.36	245.55	239.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	247.52	228.64	223.08	grs
PESO DEL AGUA	17.84	16.91	16.77	grs
PESO DEL SUELO SECO	187.40	176.20	173.23	grs
% DE HUMEDAD	9.52	9.60	9.68	%
PROMEDIO	9.60			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

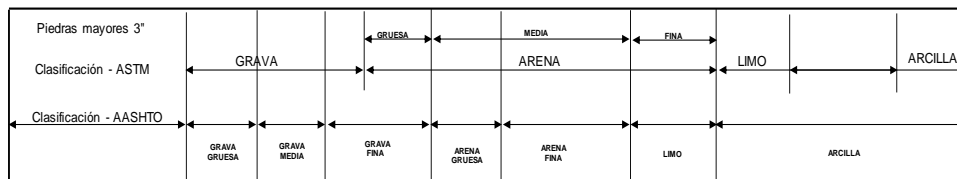
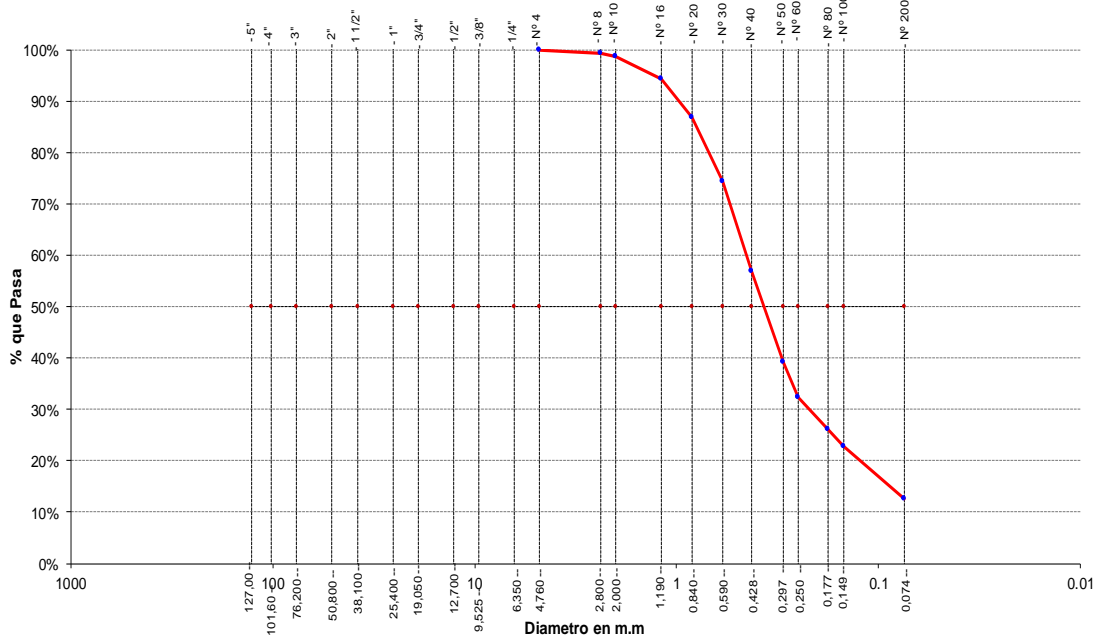


Tesis :	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización :	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra :	Calicata Nº 19 - Estrato Nº 03	Perforación:	Cielo Abierto
Material :	Arena limosa de compacidad firme y de color beige	Profundidad de Muestra:	0.85 - 1.50 m
Para Uso :	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Fecha:	Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:																																		
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:																																		
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:																																		
3"	76.20					Equivalente de Arena:																																		
2"	50.80					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcillosa <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>SUCS =</td> <td>SM</td> <td>AASHTO =</td> <td>A-2-4(0)</td> </tr> <tr> <td>LL =</td> <td>0.00</td> <td>%GRAV. =</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>LP =</td> <td>0.00</td> <td>%AREN. =</td> <td>87.52</td> </tr> <tr> <td>IP =</td> <td>0.00</td> <td>%ARC. =</td> <td>12.48</td> </tr> <tr> <td>IG =</td> <td></td> <td>Cc =</td> <td>1.76</td> </tr> <tr> <td>D 90=</td> <td></td> <td>Cu =</td> <td>7.44</td> </tr> <tr> <td>D 60=</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Observaciones :</td> </tr> <tr> <td>D 30=</td> <td>0.222</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="vertical-align: top;"> Arena limosa de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 12.48% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%. </td> </tr> <tr> <td>D 10=</td> <td>0.061</td> </tr> </table>	SUCS =	SM	AASHTO =	A-2-4(0)	LL =	0.00	%GRAV. =	0.00	LP =	0.00	%AREN. =	87.52	IP =	0.00	%ARC. =	12.48	IG =		Cc =	1.76	D 90=		Cu =	7.44	D 60=		Observaciones :		D 30=	0.222	Arena limosa de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 12.48% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.		D 10=	0.061
SUCS =	SM	AASHTO =	A-2-4(0)																																					
LL =	0.00	%GRAV. =	0.00																																					
LP =	0.00	%AREN. =	87.52																																					
IP =	0.00	%ARC. =	12.48																																					
IG =		Cc =	1.76																																					
D 90=		Cu =	7.44																																					
D 60=		Observaciones :																																						
D 30=	0.222	Arena limosa de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 12.48% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.																																						
D 10=	0.061																																							
1 1/2"	38.10																																							
1"	25.40																																							
3/4"	19.050																																							
1/2"	12.700																																							
3/8"	9.525																																							
1/4"	6.350																																							
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%																																				
Nº 8	2.380	1.98	0.66%	99.34%																																				
Nº 10	2.000	1.97	0.66%	98.68%																																				
Nº 16	1.190	13.45	4.48%	94.20%																																				
Nº 20	0.840	21.99	7.33%	86.87%																																				
Nº 30	0.590	37.89	12.63%	74.24%																																				
Nº 40	0.426	52.32	17.44%	56.80%																																				
Nº 50	0.297	53.12	17.71%	39.09%																																				
Nº 60	0.250	20.00	6.67%	32.43%																																				
Nº 80	0.177	18.99	6.33%	26.10%																																				
Nº 100	0.149	9.87	3.29%	22.81%																																				
Nº 200	0.074	30.98	10.33%	12.48%																																				
Fondo	0.01	37.44	12.48%	0.00%																																				
PESO INICIAL	300.00																																							

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

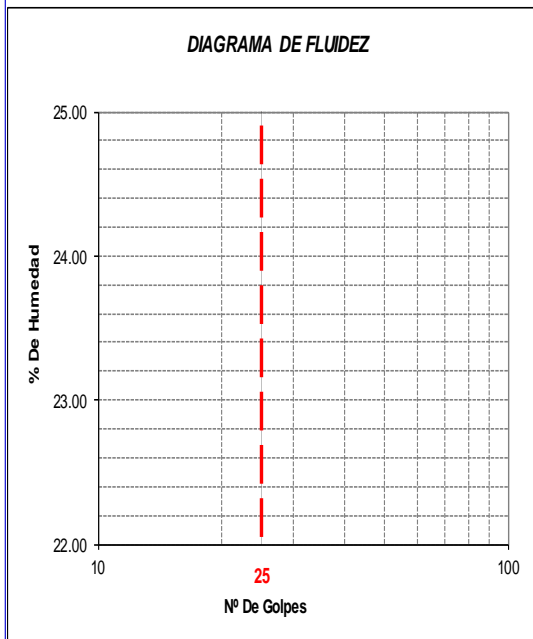


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.85 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 19 - Estrato Nº 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color beige		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



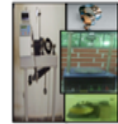
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 3+500				
Calicata : C-19		Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial				
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	PI			0.15	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.85									
99.15	II	Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color beige, con una resistencia al corte de regular buena y de baja plasticidad con 31.42% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq.= 26.97% e Ind. Plast.= 6.21%.	A-2-4(0)	SC-SM			0.70	8.70	-
99.20	III	Arena limosa de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 12.48% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			0.65	9.60	-

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 20 - Estrato Nº 02		
Material	: Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	35.66	32.85	41.47	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	214.52	198.85	210.85	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	185.67	172.05	183.39	grs
PESO DEL AGUA	28.85	26.80	27.46	grs
PESO DEL SUELO SECO	150.01	139.20	141.92	grs
% DE HUMEDAD	19.23	19.25	19.35	%
PROMEDIO	19.28			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 20 - Estrato Nº 02 **Perforación:** Cielo Abierto
Material : Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón **Profundidad de Muestra:** 0.20 - 1.50 m
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial **Fecha:** Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

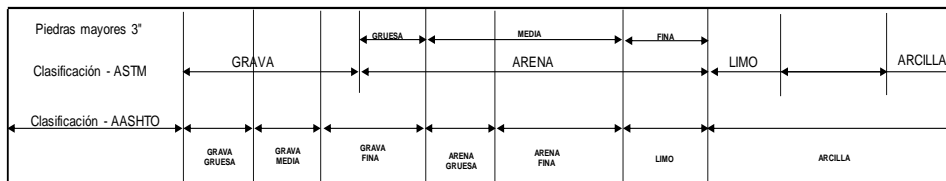
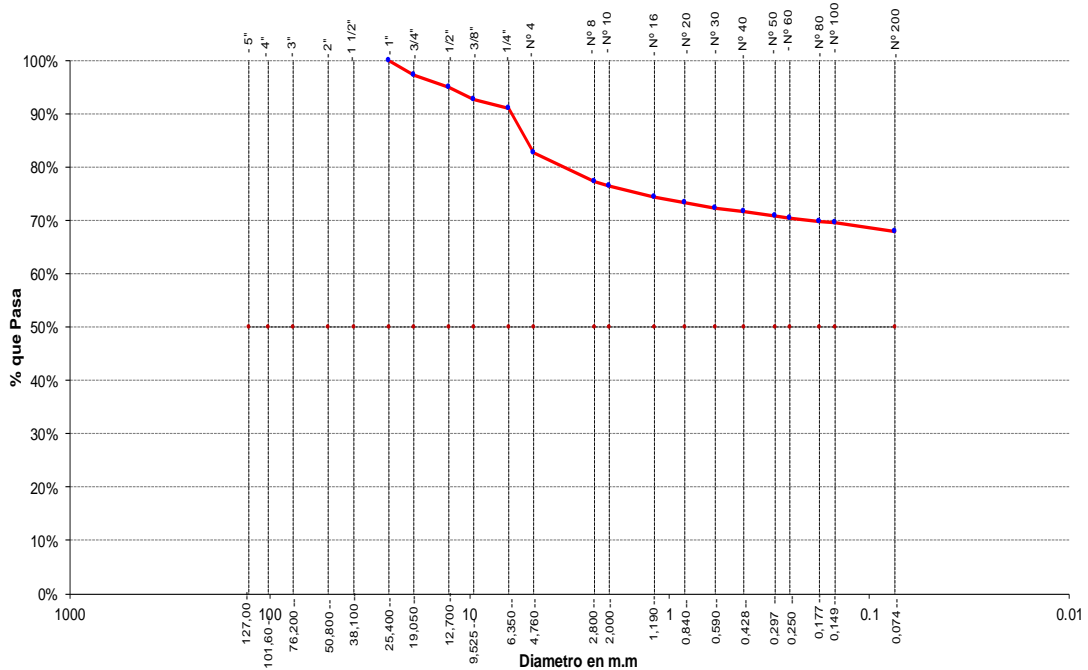
Tamices		Peso Retenido	% Retenido		% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo: Modulo de Fineza AF: Modulo de Fineza AG: Equivalente de Arena:
Ø	(mm)		Parcial	Acumulado			
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
3/4"	19.050	5.00	2.83%	2.83%	97.17%		
1/2"	12.700	4.00	2.27%	5.10%	94.90%		
3/8"	9.525	4.00	2.27%	7.37%	92.63%		
1/4"	6.350	3.00	1.70%	9.07%	90.93%		
Nº 4	4.760	14.80	8.39%	17.46%	82.54%		
Nº 8	2.380	9.50	5.39%	22.85%	77.15%		
Nº 10	2.000	1.50	0.85%	23.70%	76.30%		
Nº 16	1.190	3.50	1.98%	25.68%	74.32%		
Nº 20	0.840	1.70	0.96%	26.64%	73.36%		
Nº 30	0.590	1.80	1.02%	27.66%	72.34%		
Nº 40	0.426	1.40	0.79%	28.46%	71.54%		
Nº 50	0.297	1.30	0.74%	29.20%	70.80%		
Nº 60	0.250	0.70	0.40%	29.59%	70.41%		
Nº 80	0.177	1.10	0.62%	30.22%	69.78%		
Nº 100	0.149	0.60	0.34%	30.56%	69.44%		
Nº 200	0.074	2.80	1.59%	32.14%	67.86%		
Fondo	0.01	119.70	67.86%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		176.40					

Descripción Muestra:			
Grupo: Suelo de Grano Fino			
Sub Grupo: Arcillosos			
Material: Arcilla arenosa			
SUCS =	CL	AASHTO =	A-6(9)
LL =	36.13	%GRAV. =	17.46
LP =	21.08	%AREN. =	14.68
IP =	15.05	%ARC. =	67.86
IG =	9	Cc =	1.13
D 90 =		Cu =	3.43
D 60 =	0.067		
D 30 =	0.038		
D 10 =	0.019		

Observaciones :

Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte regular a deficiente y de mediana plasticidad con 67.86% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 36.13% e Ind. Plast. = 15.05%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

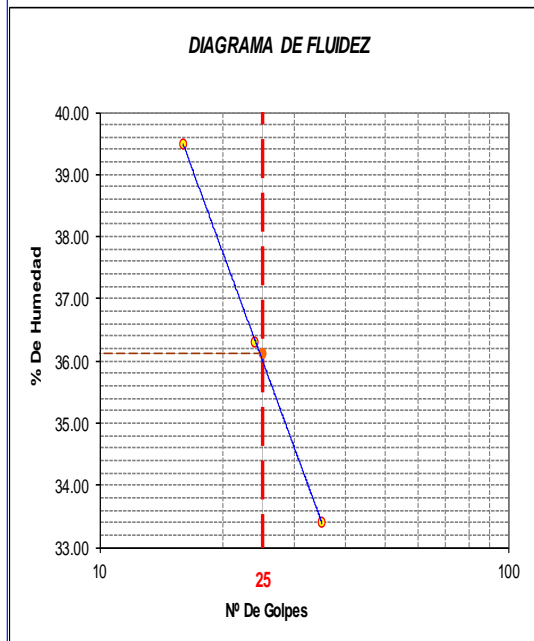
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 20 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	20.90	20.56	20.81	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	72.68	78.52	75.65	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	58.02	63.08	61.92	grs
PESO DEL AGUA	14.66	15.44	13.73	grs
PESO DEL SUELO SECO	37.12	42.52	41.11	grs
% DE HUMEDAD	39.49	36.31	33.40	%
NUMERO DE GOLPES	16	24	35	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	36.13
Límite Plástico (%)	21.08
Indice de Plasticidad Ip (%)	15.05
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(9)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

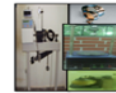
MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	20.65	20.64	20.83	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	61.98	62.53	60.65	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	54.78	55.24	53.72	grs
PESO DEL AGUA	7.20	7.29	6.93	grs
PESO DEL SUELO SECO	34.13	34.60	32.89	grs
% DE HUMEDAD	21.10	21.07	21.07	%
PROMEDIO	21.08			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 20 - Estrato N° 02
 Material : Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Fecha: Noviembre del 2.018

N° Golpes / capa: 25 N° Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde Diámetro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobre carga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

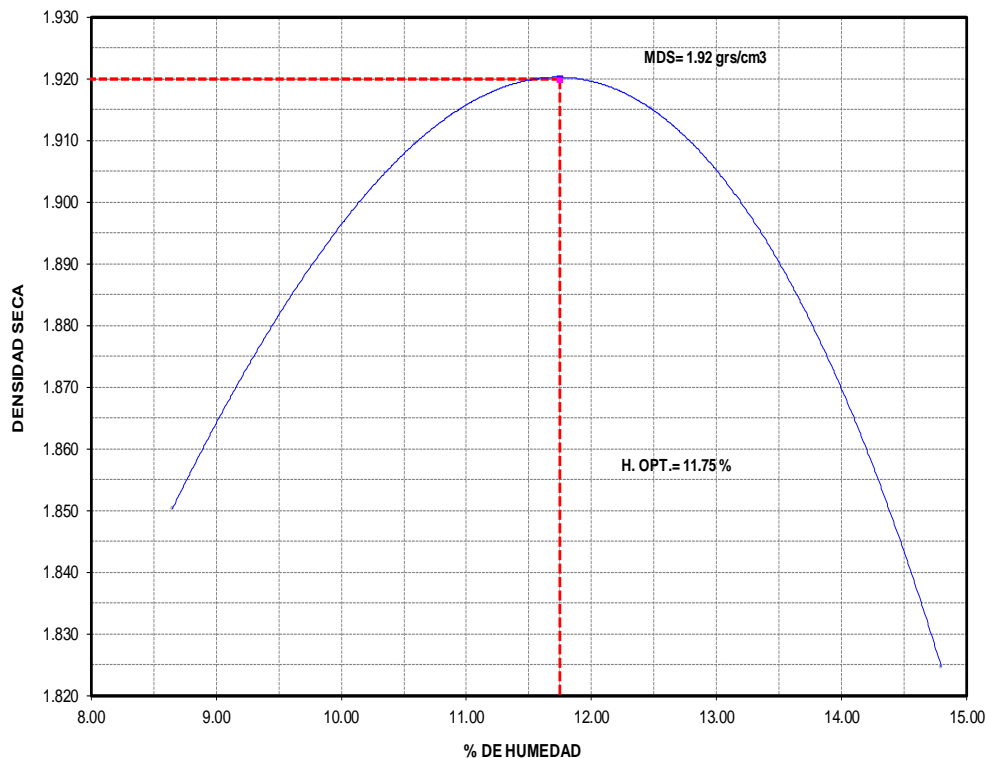
ETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	25.32	22.78	22.28	24.77
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	152.32	159.63	160.20	158.20
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	142.21	146.52	144.90	141.00
PESO DEL AGUA (grs)	10.11	13.11	15.30	17.20
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	116.9	123.7	122.6	116.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	8.65	10.59	12.48	14.80
% PROMEDIO	8.65	10.59	12.48	14.80

ETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	8.65	10.59	12.48	14.80
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3879	3973	4012	3957
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1860	1954	1993	1938
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.010	2.112	2.154	2.095
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.850	1.910	1.915	1.825
			Densidad Máxima (grs/cm3)	1.92
			Humedad Optima%	11.75

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 20 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8752	9117	9235
Peso del molde (gramos)	4325	4195	4260
Peso del suelo húmedo (grs.)	4427	4922	4975
Volumen del molde (cc)	2290	2420	2318
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.93	2.03	2.15
Densidad seca (grs./cm3)	1.73	1.82	1.92
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	144.99	162.02	152.63
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	132.40	147.66	138.67
Peso del agua (grs.)	12.59	14.36	13.96
Peso del tarro (grs.)	25.32	25.41	20.10
Peso del suelo seco (grs.)	107.08	122.25	118.57
% de humedad	11.76	11.75	11.77
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		360	0	0	390	0	0	355	0	0			
		457	97	2.12	484	94	2.06	445	90	1.98			
		517	157	3.44	544	154	3.37	506	151	3.30			
		547	187	4.09	574	184	4.03	536	181	3.96			
		556	196	4.30	577	187	4.10	556	201	4.40			

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	7	38	13	14	76	25	21	113	38
0.050	14	74	25	28	152	51	42	227	76
0.075	20	109	36	41	222	74	63	340	113
0.100	26	141	47	54	291	97	81	440	147
0.150	36	196	65	74	400	133	112	608	203
0.200	45	242	81	91	492	164	140	758	253
0.250	51	279	93	104	567	189	162	878	293
0.300	57	307	102	115	624	208	178	967	322
0.400	62	339	113	127	688	229	199	1082	361
0.50	65	353	118	132	716	239	207	1123	374



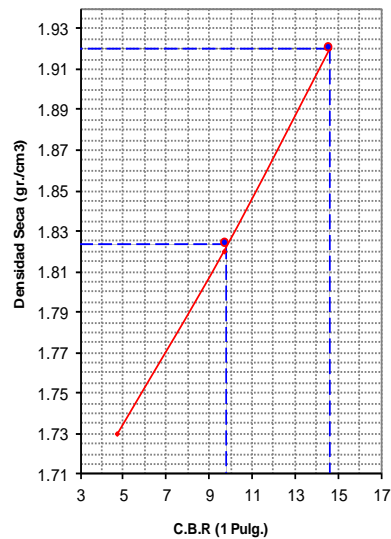
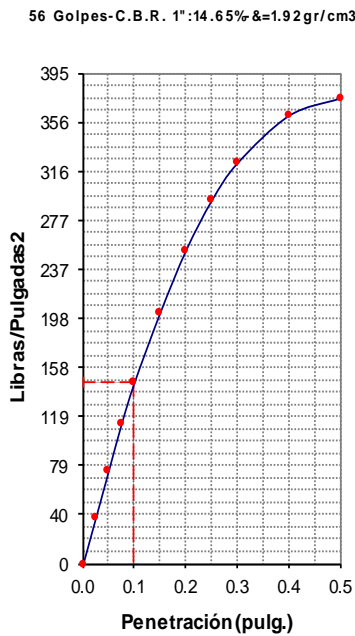
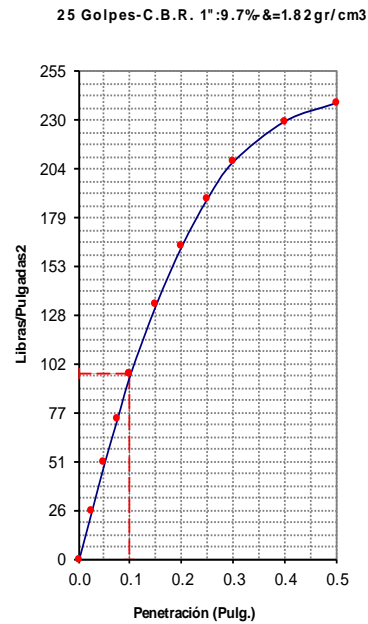
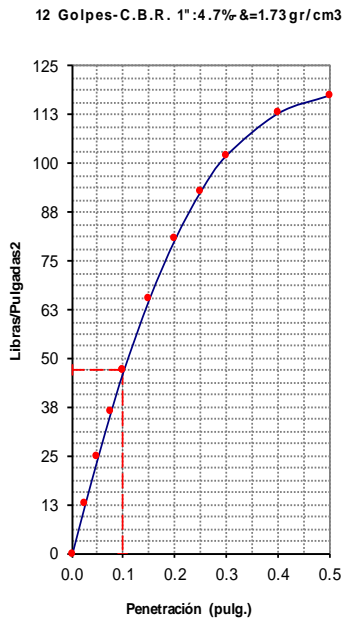
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Sucre	Humedad Optima Porct.. Mod.:	11.75 %
MUESTRA	Calicata N° 20 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.920 gr/cm ³
MATERIAL	Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón		
FECHA	Noviembre del 2,018		



GOLPES	W. %	&.gr./cm ³	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	11.76	1.73	4.30	90	4.70		95%	100%
25	11.75	1.82	4.10	95	9.70			
56	6.22	1.92	4.40	100	14.65		9.70%	14.65%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos								Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasituen y Gerson La Rosa Chicana	
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018								Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña	
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín								Fecha : Noviembre del 2,018	
								Progresiva : Km: 4+000	
Calicata : C-20		Nivel freático:		Prof. Exc.: 1.50 (m)		Cota As. 100.00 (msnm)		Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
	II	Arcilla arenosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte regular a deficiente y de mediana plasticidad con 67.86% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Líq. = 36.13% e Ind. Plast. = 15.05%.	A-6(9)	CL			1.30	19.28	-
98.50									

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 21 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	42.52	45.36	44.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	241.65	245.23	241.98	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	216.81	219.69	216.69	grs
PESO DEL AGUA	24.84	25.54	25.29	grs
PESO DEL SUELO SECO	174.29	174.33	171.84	grs
% DE HUMEDAD	14.25	14.65	14.72	%
PROMEDIO	14.54			%

Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 21 - Estrato N° 02
 Material : Arena limosa de compactación firme y de color naranja
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)					Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena limosa SUCS = SM AASHTO = A-2-4(D) LL = 0.00 LP = 0.00 %GRAV. = 0.00 IP = 0.00 IG = 0 %AREN. = 79.40 D 90 = %ARC. = 20.60 D 60 = 0.207 D 30 = 0.097 Cc = 1.12 D 10 = 0.041 Cu = 5.03 Observaciones : Arena limosa de compactación firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 20.60% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
N° 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%		
N° 8	2.380	2.56	1.02%	98.98%		
N° 10	2.000	1.86	0.74%	98.24%		
N° 16	1.190	4.65	1.86%	96.38%		
N° 20	0.840	5.64	2.25%	94.13%		
N° 30	0.590	9.65	3.85%	90.28%		
N° 40	0.426	18.65	7.44%	82.83%		
N° 50	0.297	29.31	11.70%	71.14%		
N° 60	0.250	12.65	5.05%	66.09%		
N° 80	0.177	25.65	10.24%	55.85%		
N° 100	0.149	12.65	5.05%	49.20%		
N° 200	0.074	75.68	30.20%	20.60%		
Fondo	0.01	51.61	20.60%	0.00%		
PESO INICIAL	250.56					



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

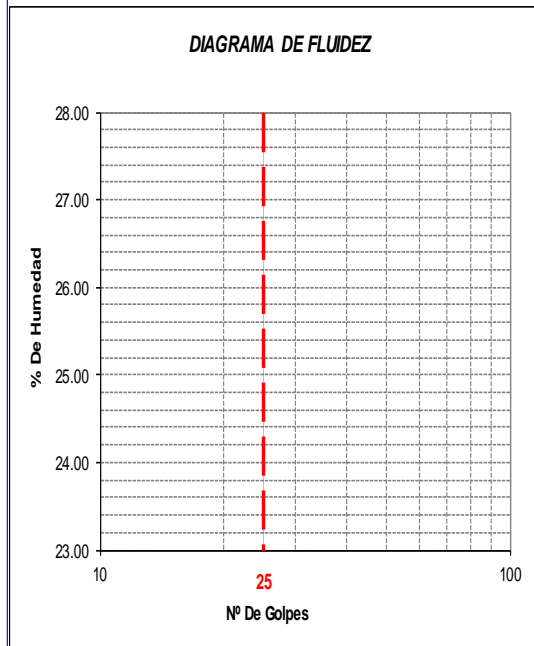


Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.50 m
Muestra	: Calicata Nº 21 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena limosa de compacidad firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 21 - Estrato N° 02
 Material : Arena limosa de compacidad firme y de color naranja
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

N° Golpes / capa: 25 N° Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diametro: 10.1 Altura: 11.55 Vol. 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

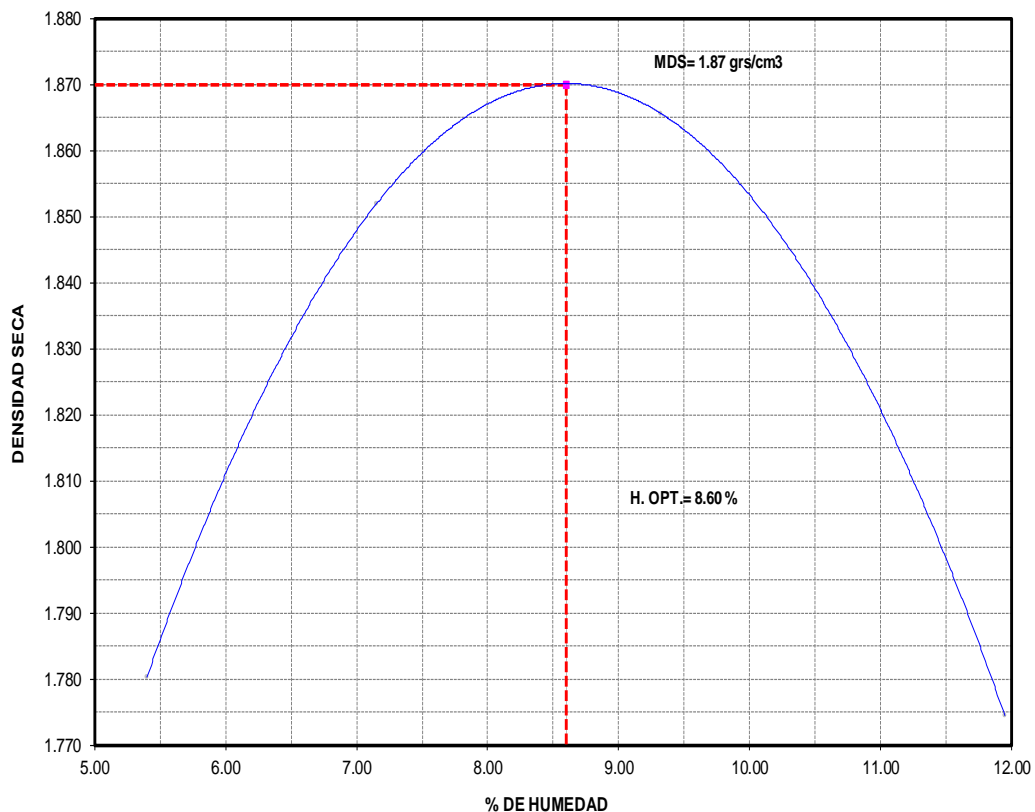
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	23.21	22.65	21.58	23.85
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	145.25	140.25	142.25	141.25
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	139.00	132.40	131.96	128.72
PESO DEL AGUA (grs)	6.25	7.85	10.29	12.53
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	115.8	109.8	110.4	104.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.40	7.15	9.32	11.95
% PROMEDIO	5.40	7.15	9.32	11.95

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.40	7.15	9.32	11.95
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3755	3855	3906	3857
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1736	1836	1887	1838
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.876	1.984	2.040	1.987
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.780	1.852	1.866	1.775
			Densidad Máxima (grs/cm3)	1.87
			Humedad Óptima%	8.60

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
LOCALIZACIÓN: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
MUESTRA : Calicata N° 21 - Estrato N° 02
MATERIAL : Arena limosa de compactación firme y de color naranja
FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04		05		06	
N° de golpes por capa	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000		6000		6000	
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	7983		8378		8716	
Peso del molde (gramos)	3820		3960		4070	
Peso del suelo húmedo (grs.)	4163		4418		4646	
Volumen del molde (cc)	2290		2290		2290	
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.82		1.93		2.03	
Densidad seca (grs./cm3)	1.68		1.78		1.87	
Tarro N°	10		12		16	
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	125.36		122.46		126.72	
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	118.60		115.78		119.64	
Peso del agua (grs.)	6.76		6.68		7.08	
Peso del tarro (grs.)	36.20		36.20		36.20	
Peso del suelo seco (grs.)	82.40		79.58		83.44	
% de humedad	8.20		8.39		8.49	
PROMEDIO DE HUMEDAD						

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA		EXPANSIÓN		LECTURA		EXPANSIÓN		LECTURA		EXPANSIÓN	
		DIAL		Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm
SIN EXPANSIÓN													

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes							
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN						
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg ²		
0.000			0.00			0.00			0.00					
0.025	24	133	44	40	220	73	62	336	112					
0.050	50	271	90	89	483	161	124	672	224					
0.075	73	398	133	130	703	234	186	1008	336					
0.100	95	516	172	170	923	308	240	1303	434					
0.150	131	710	237	234	1271	424	331	1796	599					
0.200	161	871	290	288	1565	522	412	2236	745					
0.250	184	1001	334	332	1803	601	477	2589	863					
0.300	202	1098	366	366	1986	662	526	2853	951					
0.400	223	1211	404	403	2188	729	587	3187	1062					
0.50	232	1259	420	420	2280	760	610	3311	1104					



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

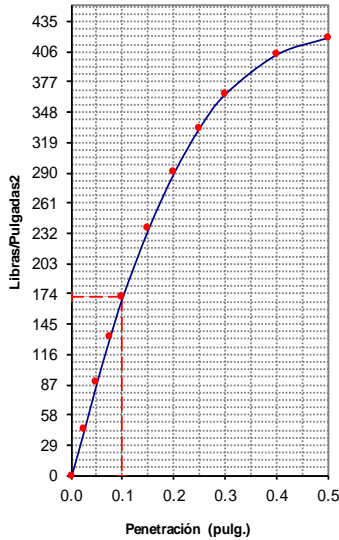
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

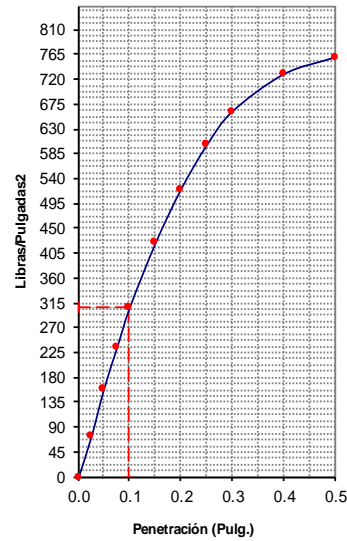


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal	Humedad Optima Porct.. Mod.:	
MUESTRA	Calicata N° 21 - Estrato N° 02	8.60 %	
MATERIAL	Arena limosa de compacidad firme y de color naranja	Max. Des. Porct.. Mod.:	
FECHA	Noviembre del 2,018	1.870 gr/cm³	

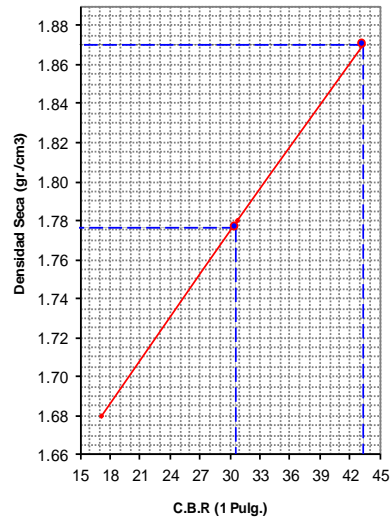
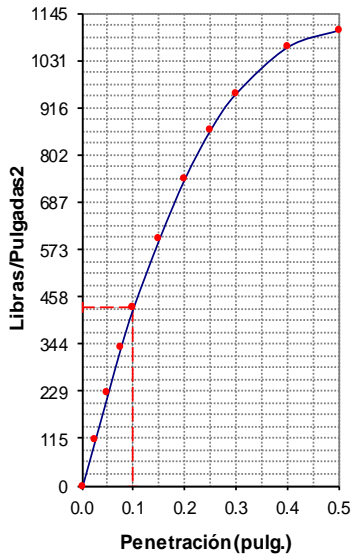
12 Golpes-C.B.R. 1":17.19%=&=1.68 gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":30.76%=&=1.78 gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":43.42%=&=1.87 gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	8.20	1.68	2.88	90	17.19		95%	100%
25	8.39	1.78	2.56	95	30.76			
56	6.22	1.87	2.07	100	43.42		30.76%	43.42%



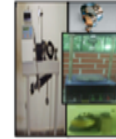
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos				Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana					
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018				Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña					
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín				Fecha : Noviembre del 2,018					
				Progresiva : Km: 4+500					
Calicata : C-21	Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial					
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
	II	Arena limosa de compacidad firme y de color naranja, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 20.60% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lím. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-2-4(0)	SM			1.30	14.54	-
98.50									

Observaciones : Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 22 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena bien graduada con limo de compactación firme y de color beige		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	32.52	34.12	33.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	265.58	255.85	259.87	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	246.73	237.64	241.46	grs
PESO DEL AGUA	18.85	18.21	18.41	grs
PESO DEL SUELO SECO	214.21	203.52	207.61	grs
% DE HUMEDAD	8.80	8.95	8.87	%
PROMEDIO	8.87			%

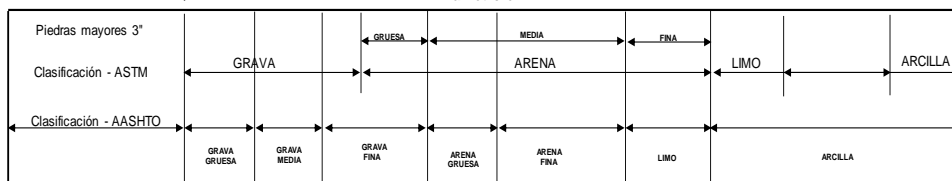
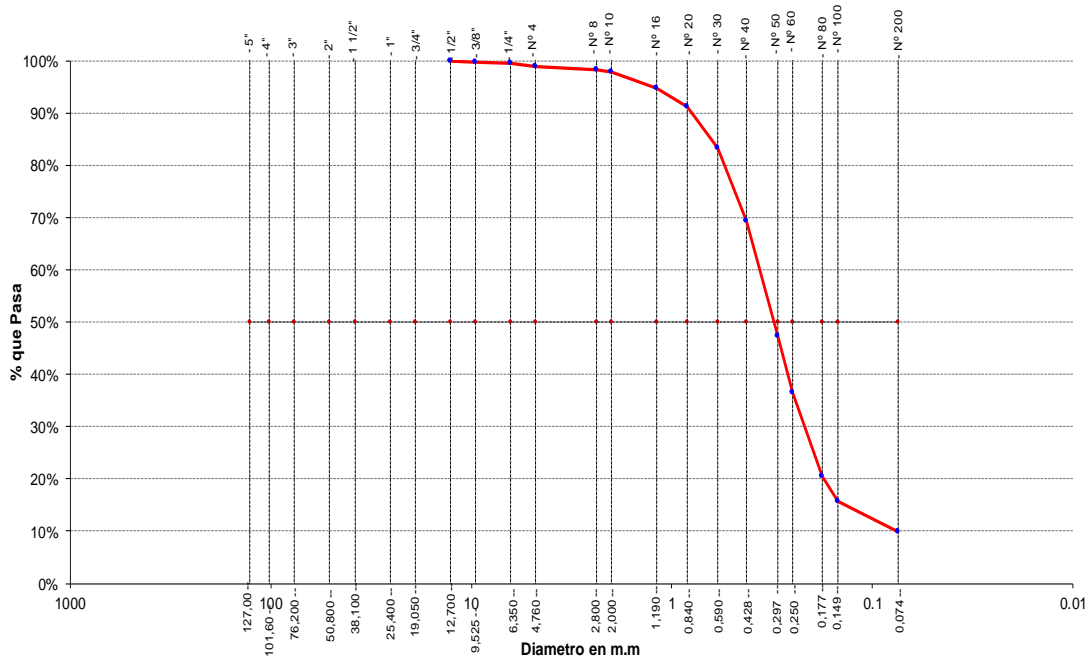


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 22 - Estrato Nº 02
Material : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
Fecha: Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Arena Fina Material: Arena bien graduada con limo SUCS = SW SM AASHTO = A-3(1) LL = 0.00 LP = 0.00 %GRAV. = 1.09 IP = 0.00 IG = 1 %AREN. = 89.13 D 90 = %ARC. = 9.78 D 60 = 0.371 D 30 = 0.220 Cc = 1.70 D 10 = 0.077 Cu = 4.83 Observaciones : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 9.78% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 0.00% e Ind. Plast. = 0.00%.
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
3/8"	9.525	1.00	0.24%	0.24%	99.76%		
1/4"	6.350	1.20	0.29%	0.53%	99.47%		
Nº 4	4.760	2.30	0.56%	1.09%	98.91%		
Nº 8	2.380	3.20	0.77%	1.86%	98.14%		
Nº 10	2.000	1.70	0.41%	2.28%	97.72%		
Nº 16	1.190	12.50	3.03%	5.30%	94.70%		
Nº 20	0.840	14.30	3.46%	8.76%	91.24%		
Nº 30	0.590	32.90	7.96%	16.73%	83.27%		
Nº 40	0.426	57.20	13.85%	30.57%	69.43%		
Nº 50	0.297	91.30	22.10%	52.67%	47.33%		
Nº 60	0.250	44.70	10.82%	63.50%	36.50%		
Nº 80	0.177	65.90	15.95%	79.45%	20.55%		
Nº 100	0.149	19.70	4.77%	84.22%	15.78%		
Nº 200	0.074	24.80	6.00%	90.22%	9.78%		
Fondo	0.01	40.40	9.78%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		413.10					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 22 - Estrato Nº 02

Perforación: Cielo Abierto

Material : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige

Profundidad de la Muestra: 0.20 - 1.50 m

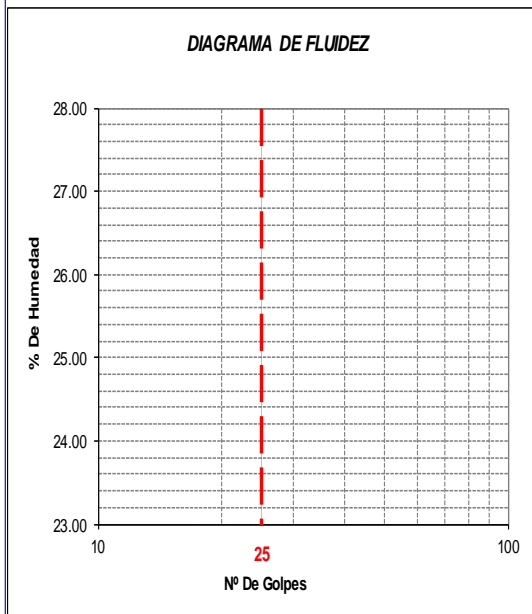
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Fecha: Noviembre del 2,018

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
NUMERO DE GOLPES				

NO LIQUIDO



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	0.00
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	0.00
Clasificación SUCS	SW SM
Clasificación AASHTO	A-3(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO				grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO				grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO				grs
PESO DEL AGUA				grs
PESO DEL SUELO SECO				grs
% DE HUMEDAD				%
PROMEDIO				%

NO PLASTICO



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

Muestra : Calicata Nº 22 - Estrato Nº 02

Material : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige

Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto

Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m

Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa:	25	Nº Capas:	5	Peso del Martillo:	10 Lbs.
Dimensiones del Molde		Diametro:	10.1	Altura:	11.55
		Sobrecarga:	10 Lbs.	Vol.:	925.37

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

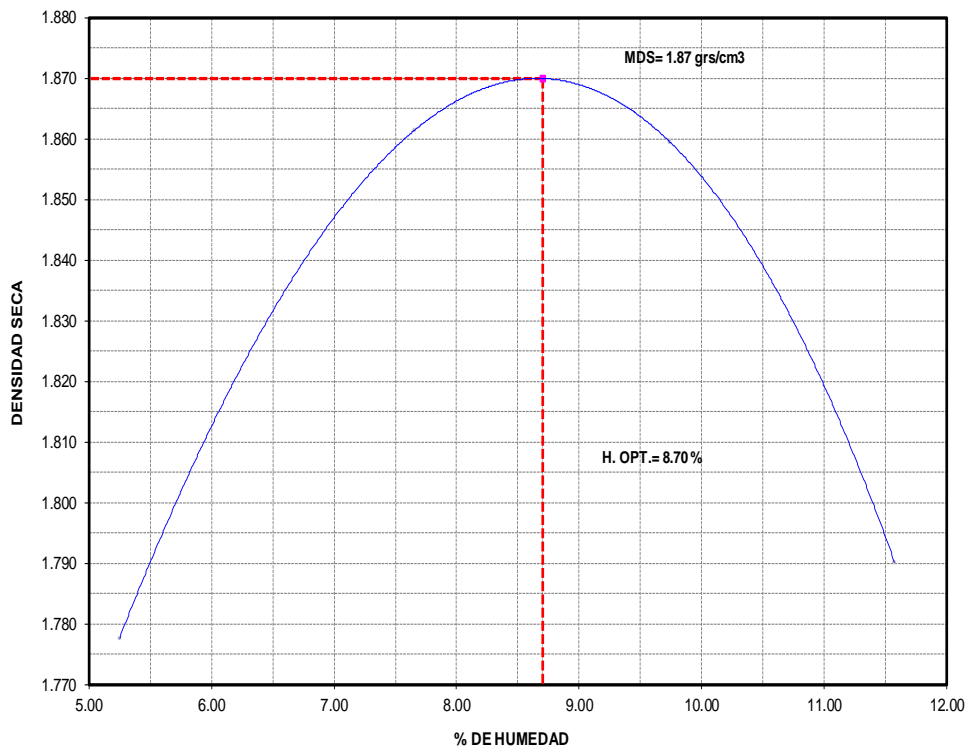
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	12.32	15.52	16.12	14.41
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HUMEDA	126.63	128.45	130.12	127.96
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	120.93	120.42	120.00	116.18
PESO DEL AGUA (grs)	5.70	8.03	10.12	11.78
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	108.6	104.9	103.9	101.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.25	7.65	9.74	11.58
% PROMEDIO	5.25	7.65	9.74	11.58

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.25	7.65	9.74	11.58
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3750	3873	3907	3867
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1731	1854	1888	1848
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	1.871	2.004	2.041	1.997
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.778	1.861	1.859	1.790
Densidad Máxima (grs/cm ³)	1.87			
Humedad Optima%	8.70			

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata N° 22 - Estrato N° 02

MATERIAL : Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige

FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	7993	8232	8452
Peso del molde (gramos)	3852	3852	3850
Peso del suelo húmedo (grs.)	4141	4380	4602
Volumen del molde (cc)	2275	2275	2270
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.82	1.93	2.03
Densidad seca (grs./cm3)	1.68	1.78	1.87
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	105.85	106.77	109.99
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	99.50	100.48	103.24
Peso del agua (grs.)	6.35	6.29	6.75
Peso del tarro (grs.)	23.32	23.36	23.00
Peso del suelo seco (grs.)	76.18	77.12	80.24
% de humedad	8.34	8.16	8.41
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN			
		DIAL	Mm. %	DIAL	mm %	DIAL	mm %		
SIN EXPANSIÓN									

PENETRACIÓN

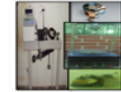
PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	22	119	40	35	187	62	50	273	91
0.050	45	243	81	76	412	137	101	546	182
0.075	66	356	119	110	600	200	151	819	273
0.100	85	461	154	145	787	262	195	1058	353
0.150	116	631	210	199	1080	360	276	1498	499
0.200	142	773	258	244	1326	442	348	1891	630
0.250	163	886	295	281	1526	509	406	2205	735
0.300	179	971	324	310	1680	560	450	2441	814
0.400	197	1070	357	341	1850	617	505	2739	913
0.50	205	1113	371	355	1927	642	525	2849	950



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

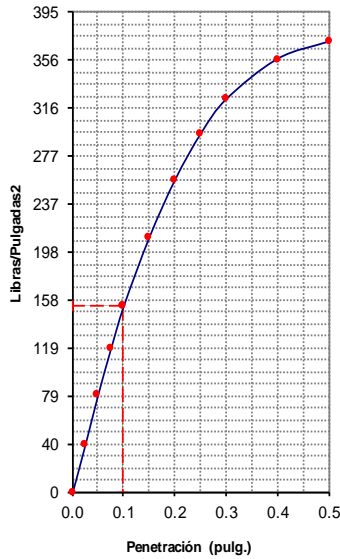
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

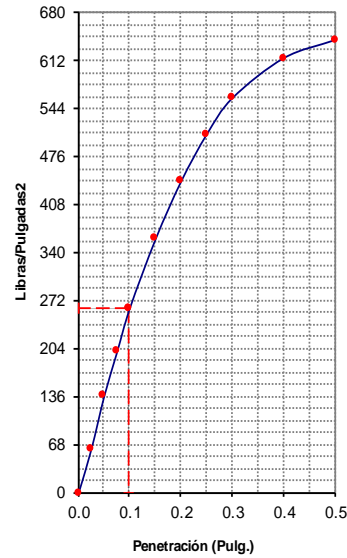


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Morona Santiago	Humedad Óptima Porct.. Mod.:	8.70 %
MUESTRA	Calicata N° 22 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	1.870 gr/cm ³
MATERIAL	Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige		
FECHA	Noviembre del 2,018		

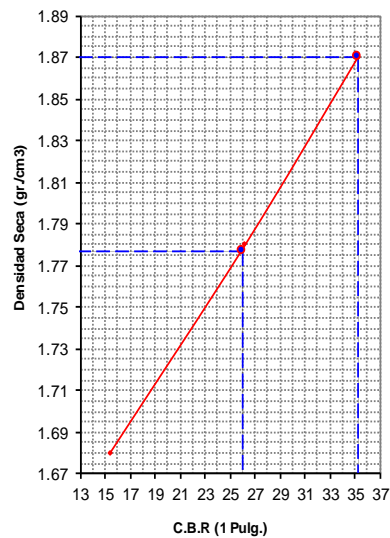
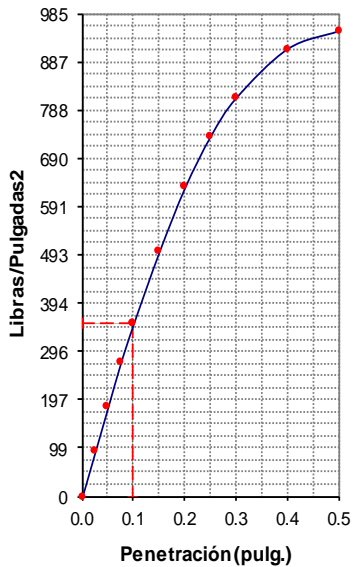
12 Golpes-C.B.R. 1":15.38% &=1.68 gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":26.23% &=1.78 gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":35.28% &=1.87gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	8.34	1.68	2.88	90	15.38		95%	100%
25	8.16	1.78	2.56	95	26.23		26.23%	35.28%
56	6.22	1.87	2.07	100	35.28			



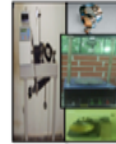
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSTARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos					Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana				
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018					Reviso : Ing. Zaidith Garrido Campaña				
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín					Fecha : Noviembre del 2,018				
					Progresiva : Km: 5+000				
Calicata : C-22		Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial				
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80	II	Arena bien graduada con limo de compacidad firme y de color beige, con una resistencia al corte regular y de nula plasticidad con 9.78% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Líq.= 0.00% e Ind. Plast.= 0.00%.	A-3(1)	SW-SM			1.30	8.87	-
98.50									

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 23 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.20 - 1.50 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	36.96	44.74	51.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	245.32	285.45	321.52	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	233.16	271.61	305.78	grs
PESO DEL AGUA	12.16	13.84	15.74	grs
PESO DEL SUELO SECO	196.20	226.87	253.93	grs
% DE HUMEDAD	6.20	6.10	6.20	%
PROMEDIO	6.17			%

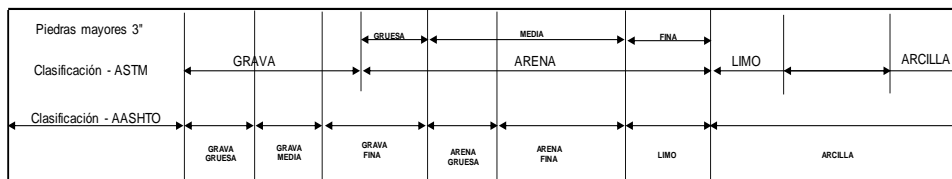
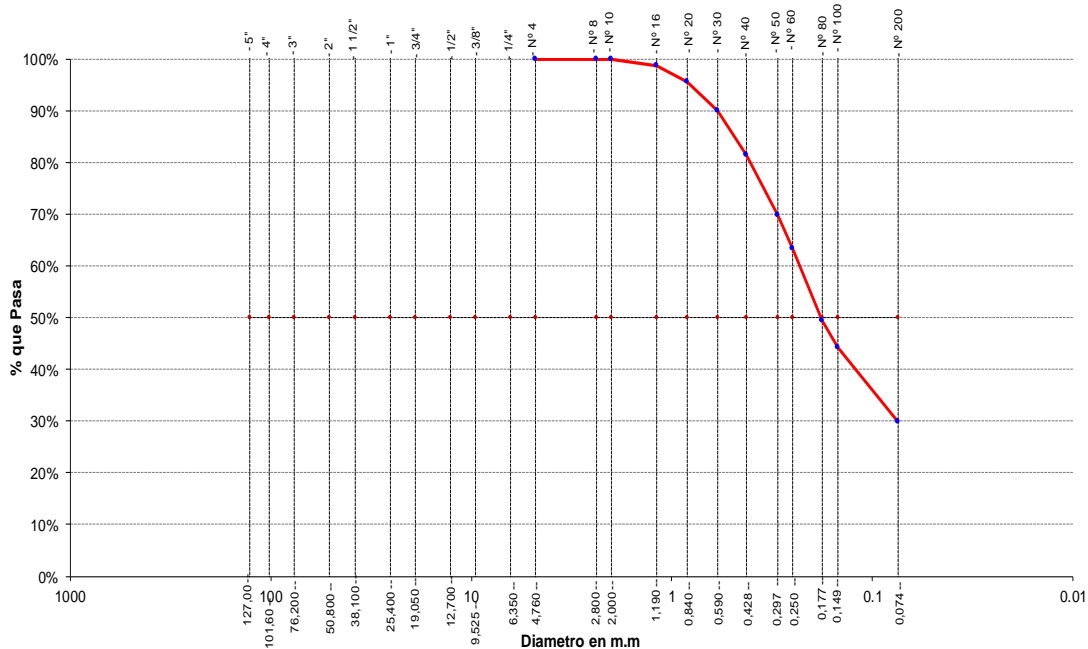


Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 23 - Estrato N° 02
 Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
 Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00						Modulo de Fineza AG:
4"	101.60						Equivalente de Arena:
3"	76.20						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcillosa SUCS = SC-SM AASHTO = A-2-4(0) LL = 26.72 LP = 20.79 %GRAV. = 0.00 IP = 5.94 IG = 0 %AREN. = 70.09 D 90 = %ARC. = 29.91 D 60 = 0.233 D 30 = 0.074 Cc = 0.76 D 10 = 0.031 Cu = 7.42 Observaciones : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte de regular buena y de baja plasticidad con 29.91% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 26.72% e Ind. Plast. = 5.94%.
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
N° 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
N° 8	2.380	0.04	0.01%	0.01%	99.99%		
N° 10	2.000	0.13	0.03%	0.05%	99.95%		
N° 16	1.190	5.08	1.36%	1.41%	98.59%		
N° 20	0.840	11.11	2.98%	4.39%	95.61%		
N° 30	0.590	20.95	5.62%	10.00%	90.00%		
N° 40	0.426	31.87	8.54%	18.55%	81.45%		
N° 50	0.297	43.36	11.62%	30.17%	69.83%		
N° 60	0.250	24.55	6.58%	36.75%	63.25%		
N° 80	0.177	51.56	13.82%	50.58%	49.42%		
N° 100	0.149	19.22	5.15%	55.73%	44.27%		
N° 200	0.074	53.56	14.36%	70.09%	29.91%		
Fondo	0.01	111.57	29.91%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		373.00					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

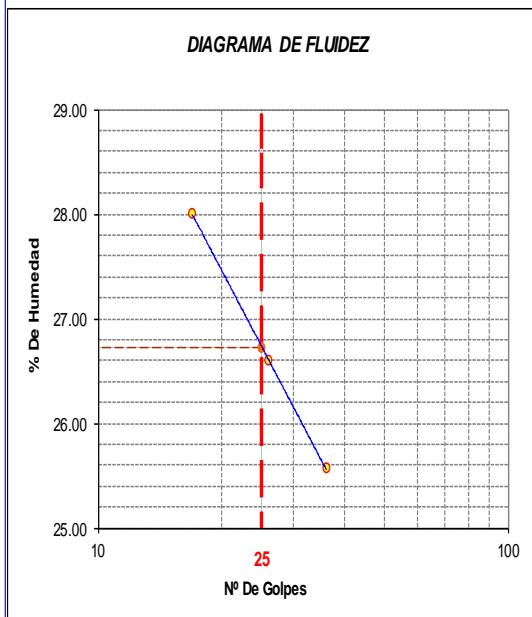
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.20 - 1.50 m
Muestra	: Calicata N° 23 - Estrato N° 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	54.45	54.67	54.55	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	96.78	95.89	96.49	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	87.52	87.23	87.95	grs
PESO DEL AGUA	9.26	8.66	8.54	grs
PESO DEL SUELO SECO	33.07	32.56	33.40	grs
% DE HUMEDAD	28.00	26.60	25.57	%
NUMERO DE GOLPES	17	26	36	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.72
Límite Plástico (%)	20.79
Indice de Plasticidad Ip (%)	5.94
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

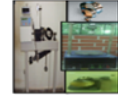
LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	54.36	54.48	54.53	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	86.78	85.90	86.34	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	81.20	80.49	80.87	grs
PESO DEL AGUA	5.58	5.41	5.47	grs
PESO DEL SUELO SECO	26.84	26.01	26.34	grs
% DE HUMEDAD	20.79	20.80	20.77	%
PROMEDIO	20.79			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 23 - Estrato N° 02
 Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 1.50 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.1 Altura: 11.55
 Peso del Martillo: 10 Lbs. Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

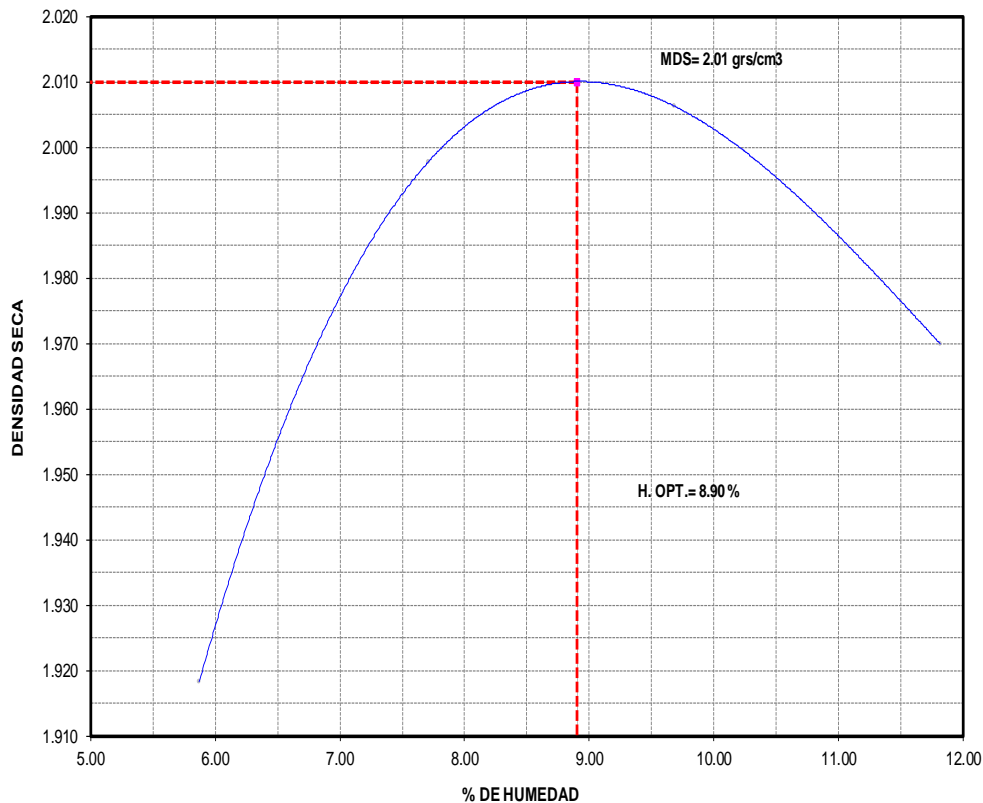
ETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	36.65	34.21	38.72	39.62
PESO DEL TARRO + MUESTRA HUMEDA	185.62	187.42	180.52	186.21
PESO DEL TARRO + MUESTRA SECA (grs)	177.36	176.45	168.00	170.72
PESO DEL AGUA (grs)	8.26	10.97	12.52	15.49
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	140.7	142.2	129.3	131.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.87	7.71	9.68	11.82
% PROMEDIO	5.87	7.71	9.68	11.82

ETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.87	7.71	9.68	11.82
PESO DEL SUELO + MOLDE (grs)	3898	4010	4055	4057
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1879	1991	2036	2038
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.031	2.152	2.201	2.203
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.918	1.998	2.006	1.970
			Densidad Máxima (grs/cm3)	2.01
			Humedad Optima%	8.90

COMPACTACION





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfemandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata N° 23 - Estrato N° 02

MATERIAL : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón

FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8788	8846	9296
Peso del molde (gramos)	4265	4002	4197
Peso del suelo húmedo (grs.)	4523	4844	5099
Volumen del molde (cc)	2295	2329	2329
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.97	2.08	2.19
Densidad seca (grs./cm3)	1.81	1.91	2.01
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	165.52	168.96	165.20
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	153.53	156.70	153.15
Peso del agua (grs.)	11.99	12.26	12.05
Peso del tarro (grs.)	18.65	18.96	17.99
Peso del suelo seco (grs.)	134.88	137.74	135.16
% de humedad	8.89	8.90	8.92
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN	LECTURA	EXPANSIÓN	
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%
		305	0	0	170	0	0	245	0	0
		345	40	0.88	209	39	0.85	284	39	0.85
		370	65	1.42	235	65	1.42	311	66	1.45
		383	78	1.71	245	75	1.64	321	76	1.66
		390	85	1.86	256	86	1.88	329	84	1.84

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN		LECTURA	CORRECCIÓN	
		DIAL	Libras.		Libras./pulg ²	DIAL		Libras.	Libras./pulg ²	DIAL	Libras.	Libras./pulg^{2}
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	14	75	25	21	112	37	31	168	56
0.050	28	154	51	46	247	82	62	336	112
0.075	42	226	75	66	360	120	93	504	168
0.100	54	293	98	88	477	159	120	651	217
0.150	74	401	134	119	644	215	165	897	299
0.200	90	490	163	145	788	263	206	1116	372
0.250	104	562	187	167	905	302	238	1291	430
0.300	113	616	205	183	995	332	262	1422	474
0.400	125	679	226	202	1095	365	293	1589	530
0.500	130	706	235	210	1140	380	304	1650	550



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

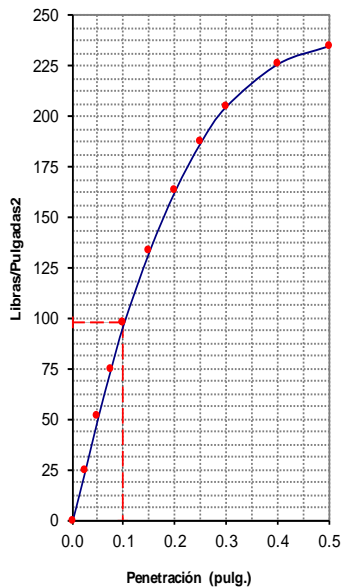
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU

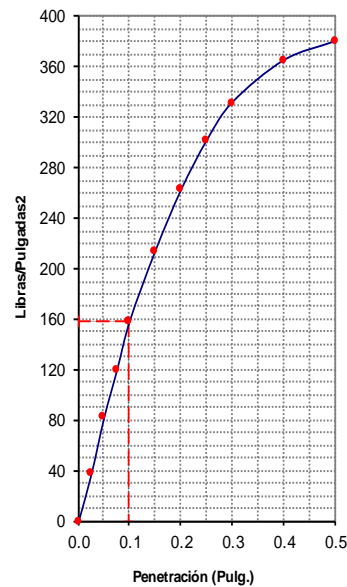


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Moravia	Humedad Optima Porct.. Mod.:	8.90 %
MUESTRA	Calicata N° 23 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	2.010 gr/cm³
MATERIAL	Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
FECHA	Noviembre del 2,018		

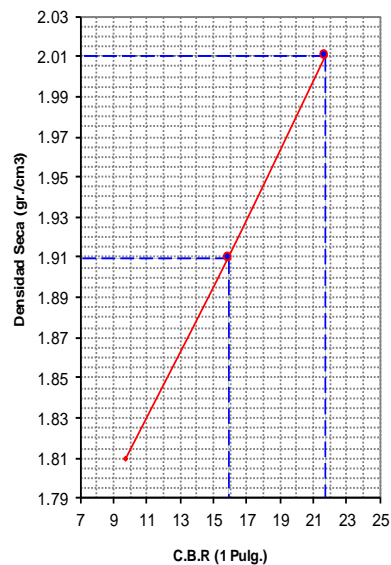
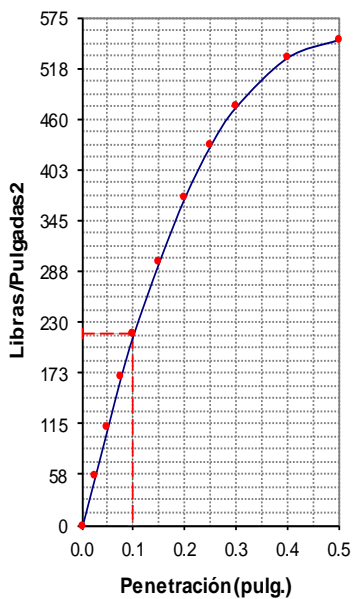
12 Golpes-C.B.R. 1":9.77% &=1.81gr/cm3



25 Golpes-C.B.R. 1":15.9% &=1.91gr/cm3



56 Golpes-C.B.R. 1":21.71% &=2.01gr/cm3



GOLPES	W. %	&.gr./cm3	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	8.89	1.81	1.86	90	9.77		95%	100%
25	8.90	1.91	1.88	95	15.90			
56	6.22	2.01	1.84	100	21.71		15.90%	21.71%



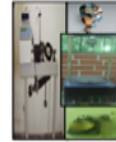
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Estudio de Mecánica de suelos				Elaboró : Est. Ing. Luis Alberto Cachique Amasifuen y Gerson La Rosa Chicana					
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018				Reviso : Ing.Zadith Garrido Campaña					
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín				Fecha : Noviembre del 2,018					
				Progresiva : Km: 5+500					
Calicata : C-23		Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial			
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
			AASHTO	SUGS	SIMBOLO				
100.00	I	Arcilla limosa, con restos de raíces y palos propia de la vegetación de la zona, de color negro y/o gris oscuro	-	Pt			0.20	-	Estrato no muestreado. Suelo contaminado. Suelo no favorable para fundación.
99.80									
98.50	II	Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte de regular buena y de baja plasticidad con 29.91% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lím. Líq. = 26.72% e Ind. Plast. = 5.94%.	A-2-4(0)	SC-SM			1.30	6.17	-

Observaciones :

Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM (Registro sin escala).



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 24 - Estrato Nº 02		
Material	: Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.15 - 0.70 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	36.65	35.85	40.12	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	215.20	216.85	220.74	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	180.47	181.76	185.49	grs
PESO DEL AGUA	34.73	35.09	35.25	grs
PESO DEL SUELO SECO	143.82	145.91	145.37	grs
% DE HUMEDAD	24.15	24.05	24.25	%
PROMEDIO	24.15			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de Muestra:	0.15 - 0.70 m
Muestra	: Calicata Nº 24 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

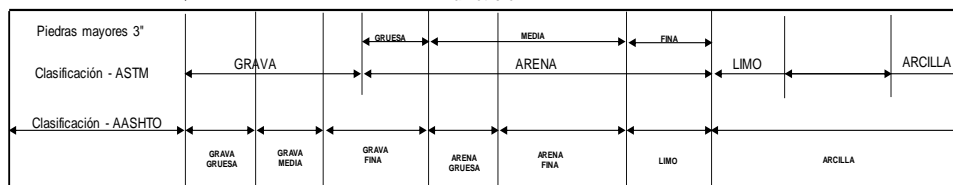
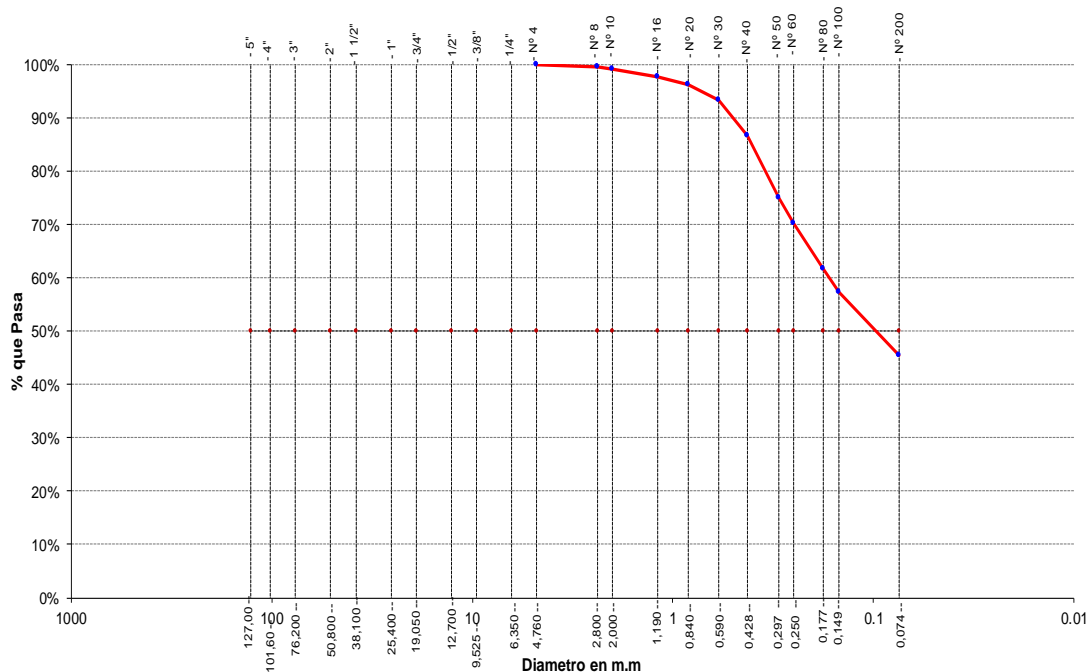
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:
5"	127.00								
4"	101.60								
3"	76.20								
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525								
1/4"	6.350								
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%				
Nº 8	2.380	0.70	0.61%	0.61%	99.39%				
Nº 10	2.000	0.30	0.26%	0.88%	99.12%				
Nº 16	1.190	1.70	1.49%	2.37%	97.63%				
Nº 20	0.840	1.60	1.40%	3.77%	96.23%				
Nº 30	0.590	3.30	2.89%	6.67%	93.33%				
Nº 40	0.426	7.80	6.84%	13.51%	86.49%				
Nº 50	0.297	13.20	11.58%	25.09%	74.91%				
Nº 60	0.250	5.30	4.65%	29.74%	70.26%				
Nº 80	0.177	9.90	8.68%	38.42%	61.58%				
Nº 100	0.149	4.80	4.21%	42.63%	57.37%				
Nº 200	0.074	13.50	11.84%	54.47%	45.53%				
Fondo	0.01	51.90	45.53%	100.00%	0.00%				
PESO INICIAL	114.00								

Descripción Muestra:	Grupo: Suelo Fino		
	Sub Grupo: Arena - Limosos o Arcillosos		
	Material: Arena arcillosa		
SUCS =	SC	AASHTO =	A-4(1)
LL =	22.67	%GRAV. =	0.00
LP =	14.90	%AREN. =	54.47
IP =	7.78	%ARC. =	45.53
IG =	1	Cc =	0.68
D 90 =		Cu =	6.92
D 60 =	0.167		
D 30 =	0.052		
D 10 =	0.024		

Observaciones :

Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja, con una resistencia al corte de regular a buena y de baja plasticidad con 45.53% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Liq. = 22.67% e Ind. Plast. = 7.78%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

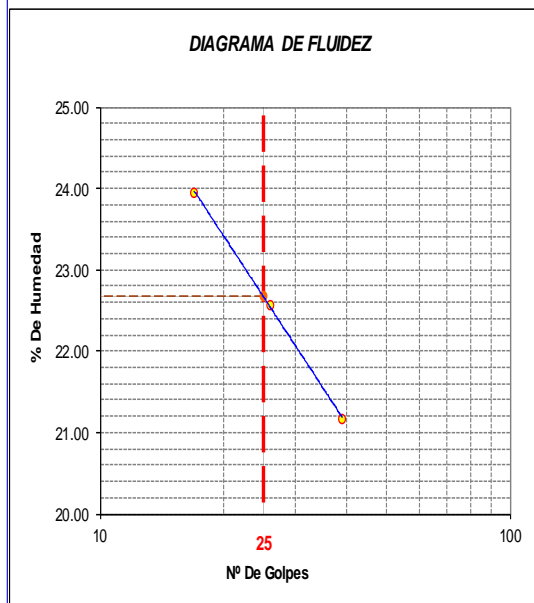
TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.15 - 0.70 m
Muestra	: Calicata Nº 24 - Estrato Nº 02	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.34	14.33	14.36	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	44.56	45.67	45.61	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	38.72	39.90	40.15	grs
PESO DEL AGUA	5.84	5.77	5.46	grs
PESO DEL SUELO SECO	24.38	25.57	25.79	grs
% DE HUMEDAD	23.95	22.57	21.17	%
NUMERO DE GOLPES	17	26	39	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	22.67
Límite Plástico (%)	14.90
Indice de Plasticidad Ip (%)	7.78
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4(1)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.35	14.32	14.36	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	46.70	45.67	46.08	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	42.51	41.61	41.96	grs
PESO DEL AGUA	4.19	4.06	4.12	grs
PESO DEL SUELO SECO	28.16	27.29	27.60	grs
% DE HUMEDAD	14.88	14.88	14.93	%
PROMEDIO	14.90			%



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
 Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
 Muestra : Calicata N° 24 - Estrato N° 02
 Material : Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja
 Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial

Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.15 - 0.70 m
 Fecha: Noviembre del 2,018

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diametro: 10.1 Altura: 11.55 Vol.: 925.37
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO - METODO "A") ASTM D-1557

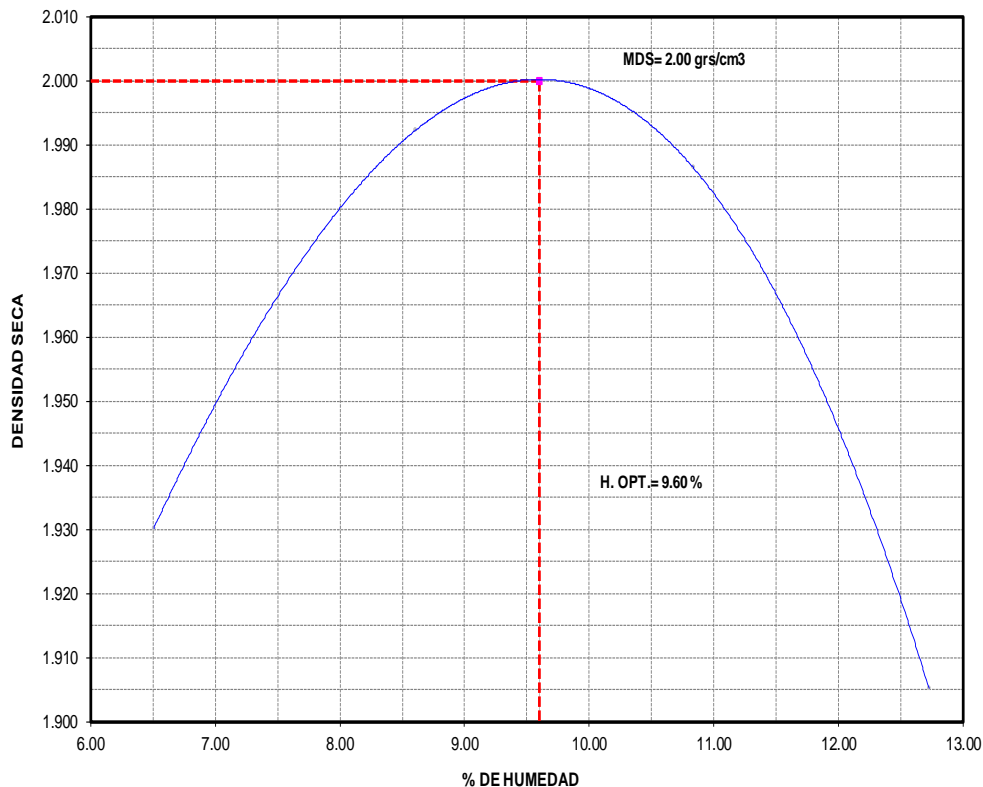
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	22.64	22.70	23.61	22.92
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	146.57	146.08	128.06	144.01
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	139.00	136.30	117.85	130.34
PESO DEL AGUA (grs)	7.57	9.78	10.21	13.67
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	116.4	113.6	94.2	107.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	6.51	8.61	10.83	12.73
% PROMEDIO	6.51	8.61	10.83	12.73

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.51	8.61	10.83	12.73
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3921	4021	4056	4006
PESO DEL MOLDE (grs)	2019	2019	2019	2019
PESO DEL SUELO (grs)	1902	2002	2037	1987
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	2.056	2.164	2.202	2.148
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.930	1.992	1.986	1.905
			Densidad Máxima (grs/cm3)	2.00
			Humedad Optima%	9.60

COMPACTACION





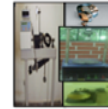
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



VALOR SOPORTE RELATIVO (C.B.R.) ASTM - D 1883

TESIS : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018

LOCALIZACION: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín

MUESTRA : Calicata N° 24 - Estrato N° 02

MATERIAL : Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja

FECHA: Noviembre del 2,018

COMPACTACIÓN

Molde N°	04	05	06
N° de golpes por capa	12	25	56
CONDICIONES DE LA MUESTRA	6000	6000	6000
Peso del molde + suelo húmedo (grs)	8791	8852	9304
Peso del molde (gramos)	4265	4002	4197
Peso del suelo húmedo (grs.)	4526	4850	5107
Volumen del molde (cc)	2295	2329	2329
Densidad húmeda (grs./cm3)	1.97	2.08	2.19
Densidad seca (grs./cm3)	1.80	1.90	2.00
Tarro N°	10	12	16
Peso del tarro + suelo húmedo (grs.)	157.35	147.73	163.90
Peso del tarro + suelo seco (grs.)	145.91	136.84	151.48
Peso del agua (grs.)	11.44	10.89	12.42
Peso del tarro (grs.)	26.20	23.49	22.56
Peso del suelo seco (grs.)	119.71	113.35	128.92
% de humedad	9.56	9.61	9.63
PROMEDIO DE HUMEDAD			

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	LECTURA			EXPANSIÓN			LECTURA			EXPANSIÓN		
		DIAL	Mm.	%	DIAL	mm	%	DIAL	mm	%			
		330	0	0	255	0	0	278	0	0			
		399	69	1.51	322	67	1.47	344	66	1.45			
		410	80	1.75	336	81	1.77	356	78	1.71			
		420	90	1.97	342	87	1.91	363	85	1.86			
		425	95	2.08	347	92	2.01	371	93	2.04			

PENETRACIÓN

PENETRACIÓN	MOLDE N°01-N° de Golpes			MOLDE N°02-N° de Golpes			MOLDE N°03- N° de Golpes		
	LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN		LECTURA DIAL	CORRECCIÓN	
		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²		Libras.	Libras./pulg ²
0.000			0.00			0.00			0.00
0.025	13	71	24	21	114	38	28	154	51
0.050	27	146	49	46	250	83	57	308	103
0.075	39	214	71	67	364	121	85	462	154
0.100	51	277	92	88	478	159	110	597	199
0.150	71	386	129	122	663	221	151	817	272
0.200	88	477	159	151	819	273	187	1013	338
0.250	101	549	183	174	946	315	216	1170	390
0.300	111	604	201	192	1043	348	237	1288	429
0.400	123	667	222	212	1151	384	265	1438	479
0.50	128	695	232	221	1199	400	275	1493	498



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

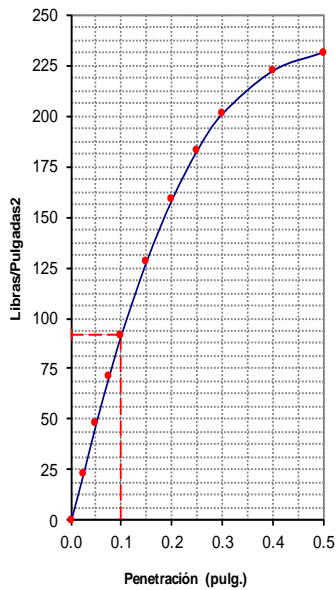
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

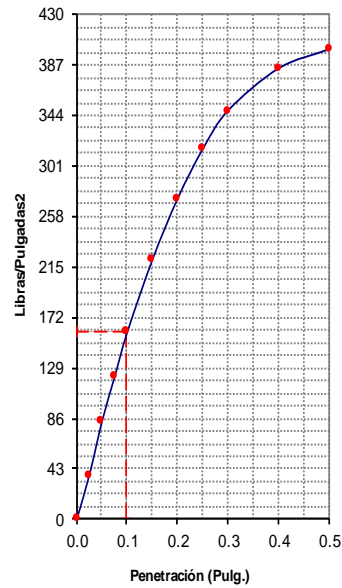


TESIS	Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza	ENSAYO:	C.B.R
LOCALIZACION	Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Huancayo	Humedad Optima Porct.. Mod.:	9.60 %
MUESTRA	Calicata N° 24 - Estrato N° 02	Max. Des. Porct.. Mod.:	2.000 gr/cm ³
MATERIAL	Arena arcillosa de consistencia firme y de color naranja		
FECHA	Noviembre del 2018		

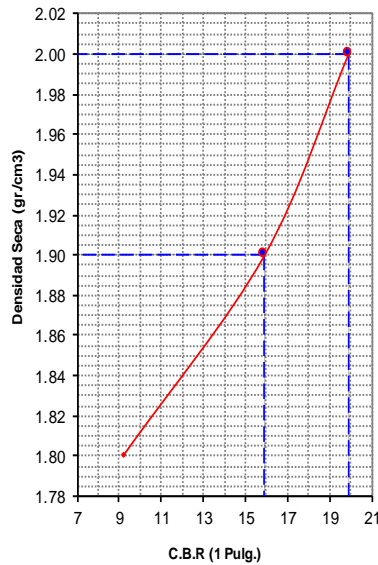
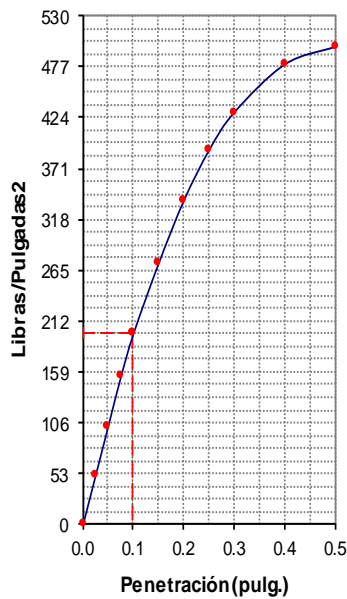
12 Golpes-C.B.R. 1":9.23% &=1.8 gr/cm³



25 Golpes-C.B.R. 1":15.92% &=1.9 gr/cm³



56 Golpes-C.B.R. 1":19.9% &=2 gr/cm³



GOLPES	W. %	&.gr./cm ³	HINCH. %	COMP. %	CBR-1"	CBR-2"	C.B.R.	C.B.R.
12	9.56	1.80	2.08	90	9.23		95%	100%
25	9.61	1.90	2.01	95	15.92		15.92%	19.90%
56	6.22	2.00	2.04	100	19.90			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018		
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata Nº 24 - Estrato Nº 03		
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial	Prof. de Muestra:	0.70 - 1.10 m
Perforación	: Cielo Abierto	Fecha:	Noviembre del 2,018

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	42.25	45.66	41.85	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	285.65	312.25	295.45	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	263.02	286.37	271.14	grs
PESO DEL AGUA	22.63	25.88	24.31	grs
PESO DEL SUELO SECO	220.77	240.71	229.29	grs
% DE HUMEDAD	10.25	10.75	10.60	%
PROMEDIO	10.53			%



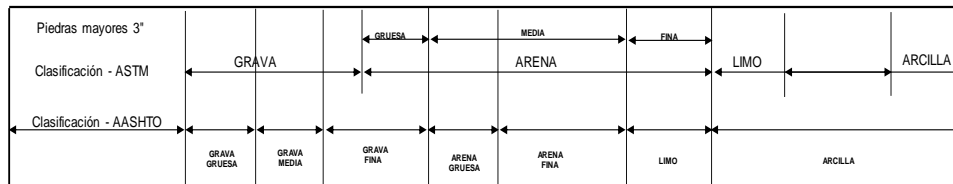
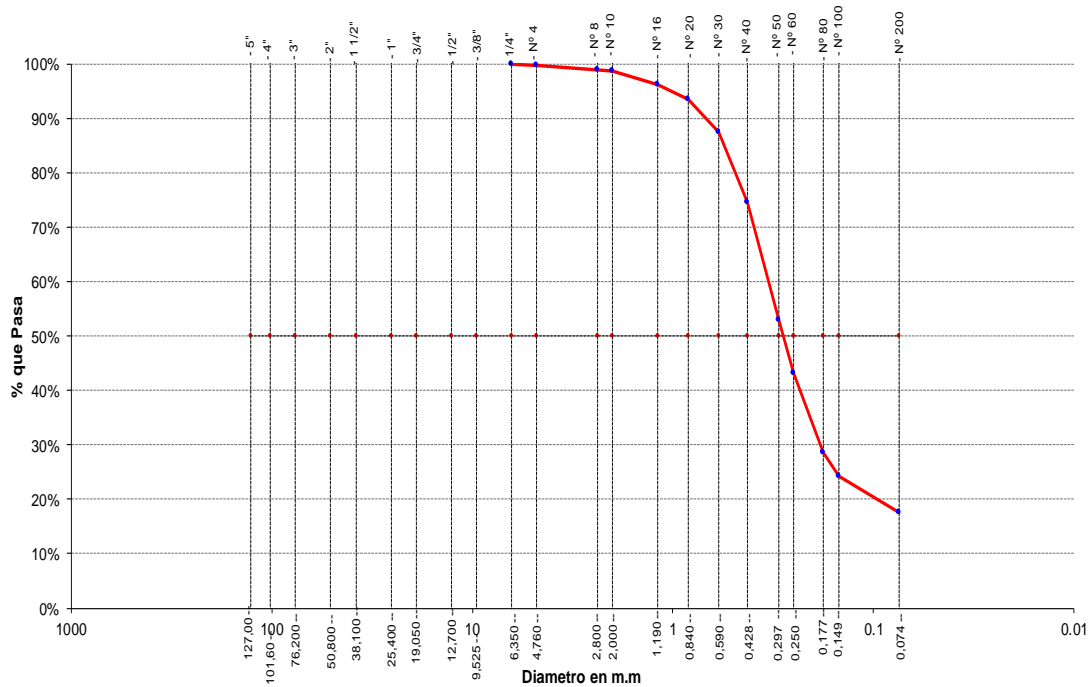
Tesis : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018
Localización : Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín
Muestra : Calicata Nº 24 - Estrato Nº 03
Material : Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón
Para Uso : Diseño Alternativo para Infraestructura Vial
Perforación: Cielo Abierto
Profundidad de Muestra: 0.70 - 1.10 m
Fecha: Noviembre del 2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø	(mm)						
5"	127.00						Modulo de Fineza AF:
4"	101.60						Modulo de Fineza AG:
3"	76.20						Equivalente de Arena:
2"	50.80						Descripción Muestra: Grupo: Suelo Granular Sub Grupo: Grava y Arena - Limosos o Arcillosos Material: Arena arcilloso limosa
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
Nº 4	4.760	0.40	0.32%	0.32%	99.68%		
Nº 8	2.380	0.90	0.73%	1.05%	98.95%		
Nº 10	2.000	0.40	0.32%	1.37%	98.63%		
Nº 16	1.190	3.00	2.42%	3.79%	96.21%		
Nº 20	0.840	3.30	2.66%	6.45%	93.55%		
Nº 30	0.590	7.70	6.21%	12.66%	87.34%		
Nº 40	0.426	16.00	12.90%	25.56%	74.44%		
Nº 50	0.297	26.60	21.45%	47.02%	52.98%		
Nº 60	0.250	12.30	9.92%	56.94%	43.06%		
Nº 80	0.177	17.90	14.44%	71.37%	28.63%		
Nº 100	0.149	5.40	4.35%	75.73%	24.27%		
Nº 200	0.074	8.30	6.69%	82.42%	17.58%		
Fondo	0.01	21.80	17.58%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		124.00					

Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón, con una resistencia al corte regular y de baja plasticidad con 17.58% de finos (Que pasa la malla Nº 200), Lim. Líq. = 22.67% e Ind. Plast. = 5.66%.

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO:3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe

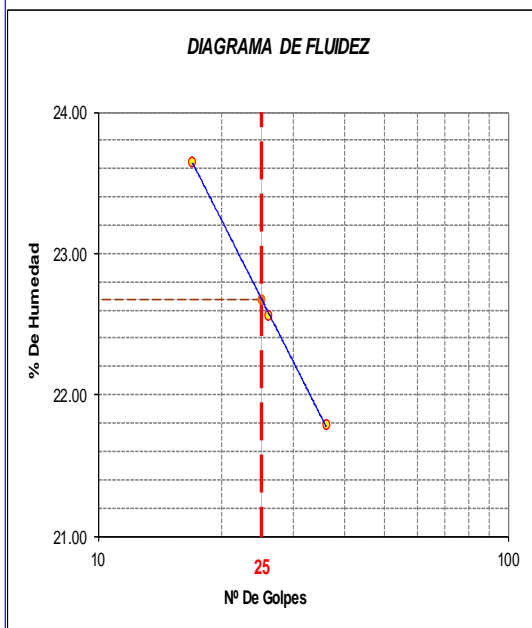
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU



Tesis	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Huicungo - 2018	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Sector: Caserío Nueva Esperanza / Distrito: Huicungo / Prov.: Mariscal Cáceres / Reg.: San Martín	Profundidad de la Muestra:	0.70 - 1.10 m
Muestra	: Calicata Nº 24 - Estrato Nº 03	Fecha:	Noviembre del 2,018
Material	: Arena arcilloso limosa de consistencia dura y de color marrón		
Para Uso	: Diseño Alternativo para Infraestructura Vial		

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.34	14.33	14.36	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	44.56	45.67	45.61	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	38.78	39.90	40.02	grs
PESO DEL AGUA	5.78	5.77	5.59	grs
PESO DEL SUELO SECO	24.44	25.57	25.66	grs
% DE HUMEDAD	23.65	22.57	21.78	%
NUMERO DE GOLPES	17	26	36	



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	22.67
Límite Plástico (%)	17.01
Indice de Plasticidad Ip (%)	5.66
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	14.35	14.32	14.36	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	46.70	45.67	46.08	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	42.00	41.11	41.47	grs
PESO DEL AGUA	4.70	4.56	4.61	grs
PESO DEL SUELO SECO	27.65	26.79	27.11	grs
% DE HUMEDAD	17.00	17.02	17.00	%
PROMEDIO		17.01		%

ESPECIFICACIONES TECNICAS

REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PUENTE ESPERANZA

OBRAS PROVISIONALES

CAMPAMENTO

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar las construcciones de los ambientes, para el servicio del personal técnico de la Obra y para el almacenamiento y cuidado de los materiales, herramientas y equipos durante la ejecución de la obra.

Las instalaciones estarán ubicadas en el lugar apropiado y cercano a las zonas de más intenso trabajo.

Materiales

Los materiales para la construcción del campamento serán de primera mano y de óptima calidad, la estructura será de preferencia desarmable y transportables, salvo que el proyecto indique lo contrario.

Los módulos estarán compuestos por elementos prefabricados, desarmables con paredes de triplay y cobertura de calamina los mismos que luego de culminada la obra serán desmontados y devueltos

Medición y Pago

Se Valorizará según el porcentaje de avance mensual y de acuerdo al precio global (Glb) para la partida “Instalación de Campamento” del Presupuesto.

CARTEL DE OBRA 3.60 m x 4.80 m.

Descripción:

El cartel de obra tendrá las siguientes dimensiones: 4.80 m. de largo por 3.60 m. de alto y será construido por un entramado de listones de madera tornillo, sobre el cual se colocará calamina lisa. Las dimensiones de las letras y colores serán determinados por el PEAM.

Medición:

Será por unidad de cartel de obra ejecutado y aprobado por el Ingeniero Inspector.

Pago:

El número de unidades, será pagado al precio unitario del contrato por unidad de “cartel de obra”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar el ítem.

TRABAJOS PRELIMINARES

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

Descripción

Esta partida consiste en el traslado del personal, equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que se desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos.

Ejecución

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.

El Contratista no podrá retirar de la obra ninguna de sus máquinas sin previa autorización de la Supervisión.

El sistema de movilización debe ser tal, que no cause daño a las vías de acceso ni a las propiedades de terceros.

Medición

La medición se hará en forma global por suministrar, reunir y transportar los equipos.

El Supervisor deberá aprobar al equipo llevado a la obra, pudiendo rechazar el que no encuentre satisfactorio para la función por cumplir, en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, este no será valorizado por el Supervisor.

Pago

El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual y será la compensación total por todos los insumos utilizados para completar la partida de acuerdo al precio unitario establecido.

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

1. Hasta el 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.
2. El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN DE TERRENO A MAQUINA DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL

Descripción

Comprende el suministro de la Mano de Obra, materiales y Equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar la limpieza y deforestación del área donde se realizarán los trabajos, como indican los planos o según lo indique el Ingeniero inspector.

Ejecución

Las áreas que deben ser limpiadas y/o deforestadas, bajo este ítem, serán aquellas que específicamente fueran estacadas en el terreno por el Ingeniero Inspector y en general, incluirán todo el área contenida en el prisma de camino, toda el área dentro del prisma y hasta un metro más allá del mismo en las zanjas de préstamo laterales del camino.

La limpieza y deforestación consistirá en limpiar el área designada de todos los árboles, obstáculos ocultos, arbustos y otra vegetación, basura y todo otro material inconveniente e incluirá desenraigamiento de muñones, raíces entrelazadas y reitero de todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza y deforestación.

Operaciones de Limpieza y Deforestación.

Las operaciones de limpieza y deforestación se efectuarán en las áreas que hayan sido estacadas en el terreno por el Ingeniero Inspector.

Cada uno de los árboles que designe y marque el Ingeniero Inspector dentro de las áreas estacadas para limpieza serán conservadas en pie y protegidas contra averías. Con el fin de disminuir daños a los árboles que queden en pie, los árboles deberán ser derribados hacia el centro del área que se limpia.

Siempre que fuera necesario, los árboles deberán ser cortados en secciones de arriba hacia abajo, con el fin de evitar daños a estructuras u otros árboles, a propiedades o para reducir al mínimo el peligro del tráfico.

Todos los tocones, raíces de un diámetro mayor de diez centímetros y raíces enredadas, serán excavadas y retiradas del área designada con la excepción de que los tocones podrán quedar en su lugar en puntos donde el terraplén tenga una altura mayor de un metro, siempre que tales tocones no se levanten a más de 0.30 m. por encima del terreno original y no se aproxime a menos de 0.60 m. de la superficie de alguna sub-rasante o de algún talud.

En el caso de cortes, la excavación y retiro de tocones y raíces se efectuará hasta una profundidad tal que ninguna porción de ellos que quede bajo la rasante se aproxime a menos de 0.50 m. de la sub-rasante, bermas del camino o taludes. Los tocones podrán ser cortados al ras del terreno en lugar de ser excavados en las áreas estacadas para ser limpiadas y deforestadas más allá de las líneas de talud del prisma de la carretera, cuando así lo ordene el Ingeniero Inspector.

Medición

El área por lo cual se pagará, será por el número de hectáreas (Ha) o metro cuadrado (m²) de terreno contenido en las áreas específicamente estacadas en el terreno, siempre que se hubiera contemplado toda la limpieza y deforestación a satisfacción del Inspector.

Cualquier área limpiada y deforestada para zanjas de préstamo seleccionado a conveniencia del Contratista no será incluida en la medición para el pago.

Pago

El área determinada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario correspondiente del contrato, éste precio y pago constituirá compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar el ítem.

DESVÍO PROVISIONAL DE CURSOS DE AGUA

Descripción

Comprende el suministro de la Mano de Obra, materiales y Equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el desvío provisional de los cauces naturales existentes en las cuales se construirán las diferentes obras de drenaje, de tal manera que permita la ejecución de los trabajos programados.

Ejecución:

Los desvíos provisional se efectuarán alejando su trazo del área de trabajo, la caja de desvío a construir estará semi enterrada en el terreno natural, siendo necesario para lograr la altura necesaria, levantar bordes con material anexo a la misma.

Medición:

La medida del desvío provisional de curso de agua, será por horas - hombre (hh) efectivas empleadas en cada desvío realizado, delimitada ésta por la línea del terreno definidas por el Inspector antes del comienzo de las excavaciones.

Pago:

El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual al precio unitario del contrato por “Desvío Provisional de Curso de Agua”, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, equipo, mano de obra e imprevistos para completar el ítem.

ACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS

Descripción

Comprende el suministro de la Mano de Obra y Equipos, y la ejecución de las operaciones necesarias para acondicionar las canteras para su explotación, esto incluye la eliminación del material orgánico y la construcción de los accesos.

Medición:

La medición de la partida Acondicionamiento de Canteras será de forma Global (Glb).

Pago:

El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, equipo, mano de obra e imprevistos para completar el ítem.

EXPLANACIONES**Excavación de plataforma en tierra suelta****Excavación de material suelto bajo agua c/maquina****Excavación de material suelto en seco c/maquina****Descripción:**

Este ítem consistirá de la excavación para estructuras y explanación de la carretera, excavación de material apropiado para la subrasante o para el pavimento que fuera encontrado en el lecho de la vía y cuya reservación fuera ordenada para su colocación posterior para mejoramiento y el retiro de todo material excavado; todo hecho de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya estacado el Ingeniero Inspector.

Método:**Excavación para la explanación.**

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas.

Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal y vertical de plataformas existentes.

Utilización de los Materiales Excavados.

Todo el material conveniente que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasantes, bordes del camino, taludes y en cualquier otra parte que fuera indicado por el Inspector.

El material excedente, proveniente de excavaciones no podrá ser dispuesto a media ladera, ni arrojados a los cursos de agua. Estos serán acarreados a botaderos seleccionados y dispuestos adecuadamente, con el fin de no provocar problemas de deslizamientos y

erosiones posteriores.

Cunetas

Las cunetas deberán ser cortadas con precisión, de acuerdo con las secciones transversales y con las rasantes indicadas en los planos. Se deberá proceder con todo cuidado para que las cunetas no sean excavadas por debajo de las rasantes contempladas. El inspector podrá ordenar que tales lugares sean rellenados hasta el nivel debido, con piedras adecuadas, de manera que se forme un lecho conveniente para la cuneta.

Toda raíz, tocón y otras material extrañas que aparezcan en el fondo o costado de las cunetas deberán ser recortadas de conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El Residente de Obra mantendrá abierta y limpia de hojas, palos y otros desechos, toda cuneta que hubiera construido, hasta la recepción final del trabajo.

Protección de la Plataforma Durante la Construcción

Durante el período de construcción de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época. 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.

El grado de acabado en la explanación de taludes será aquel que pueda obtenerse ordinariamente mediante el uso de una niveladora de cuchilla o con palas a mano, según elija el Residente de Obra.

Clasificación:

Tierra Suelta (M.S.).

Comprende todos los materiales que puedan ser removidos a mano, pala mecánica o equipo pesado de movimiento de tierras, sin tener que recurrir a disparos, voladuras continuas y sistemáticas a herramientas especiales y acuñamientos. Están considerados: Tierras vegetales, secas, húmedas, arenas, suelos arcillo - limosos, areno - limosos, arcillas,

conglomerados, rocas blandas o desintegradas, etc.

Roca Fracturada, Blanda y Suelta (R.S.).

Se considera así a los bolones de rocas que están fuertemente cohesionadas por arcillas que presentan dificultad para su extracción dado su consistencia podría requerir el uso de explosivo de poco poder, y de equipo pesado.

Roca Fija (R.F).

Comprende la excavación de masas de rocas mediana o fuertemente litificadas que, debido a su cementación y consolidación, requieren el empleo sistemático de explosiones.

Comprende también la excavación de bloques con volumen individual mayor de un metro cúbico, procedente de macizos alterados o de masas transportadas o acumuladas por acción natural, aunque en su excavación no se use explosivo.

Medición:

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente excavado de acuerdo con las prescripciones antes indicadas, medidas en su posición original y computada por el método de promedio de áreas extremas. La medición no incluirá volumen alguno de materiales que fueran empleados con otros motivos que los ordenados.

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 determinado será pagado al precio unitario del contrato por metro cúbico de material, entendiéndose que dicho precio y pago constituye la compensación completa por materiales, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar el ítem.

CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO

Conformación de terraplenes con material excedente de corte

Conformación de terraplenes con material de cantera

Descripción:

Este trabajo consiste en la colocación de los materiales provenientes de corte o préstamos para formar los terraplenes o rellenos de acuerdo con las especificaciones y su compactación por capas, de conformidad con el alineamiento, pendientes, perfiles transversales indicados en los planos y como sea indicado por el Ingeniero.

Materiales

El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Inspector, no deberá contener escombros, tocones ni resto vegetal alguno y estar exento de materia orgánica.

El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando esté seco.

Todos los materiales de corte en general que satisfacen las especificaciones y que han sido considerados aptos por el ingeniero, serán utilizados para rellenos.

El material especificado removido de la superficie del camino existente podrá ser utilizado en rellenos, en capas delgadas, mezclado con otro material de relleno siguiendo las indicaciones del Ingeniero.

Ejecución

El área del terreno donde se va a construir el terraplén será escarificada o removida de modo que el material del relleno se adhiera a la superficie del terreno.

El material de relleno de tierra será todo el proveniente de la excavación de la carretera o de áreas de préstamo aprobadas, en el que el contenido de finos (material que pase la malla N° 4) es más que suficiente para rellenar los intersticios existentes en las partículas de piedra o roca. En terraplenes de tierra no deberá exceder de 15 cm medidos en su espesor máximo.

- a) Salvo que se especifique de otra manera, los rellenos de tierra deberán ser construidos en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factible los métodos de acarreo, mezcla, riego o secado y compactación usada. Capas de espesor mayor de 20 cm no serán usadas sin autorización escrita del ingeniero inspector.
- b) Cada capa del terraplén será humedecido o secado a un contenido de humedad necesario para asegurar la compactación máxima. Donde sea necesario asegurar un material

uniforme, el Residente de Obra mezclará el material usando la motoniveladora, disco de arado, rastra u otro método similar aprobado por el Ingeniero inspector. Cada capa será compactada a la densidad requerida por medio de rodillos apisonadores, rodillos de llantas neumáticas, rodillos de tres ruedas u otros procesos aprobados por el Ingeniero inspector.

- c) Cantidades menores de roca de tamaño mayor que en el especificado pueden ser incorporadas en las capas del terraplén o colocadas en los rellenos más profundos dentro de los límites de acarreo indicados en los planos, siempre que tal colocación sea aprobada por el Ingeniero Residente.
- d) La parte superior de los terraplenes y el relleno de cortes sobre excavados será construido de préstamo selecto para acabados, material especial para sub-base o material escogido y reservado para este fin desde la excavación para la carretera o áreas de préstamo. La capa de 30 cm que se encuentra inmediatamente debajo de la capa de base no contendrá piedras mayores de 7.5 cm. diámetro.

Compactación

Si no está especificado de otra manera en los planos o las Disposiciones Especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida por la Designación AASHO-T-180 57, Relación de Humedad Densidad de Suelos, utilizando un apisonador de 10 libras y con una caída de 45 cm. hasta 30 cm. por debajo de la subrasante. El terraplén que está comprendido dentro de los 30 cm. inmediatamente debajo de la subrasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima.

El Ingeniero Inspector hará ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

Contracción y Mantenimiento.

El Residente de Obra 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 Residente de Obra será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos bajo el contrato hasta la 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 Residente de Obra, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

Medición y pago:

Se hará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario del presupuesto del expediente, por metro cúbico de “conformación de terraplén; entendiéndose que dicho precio, comprende la compensación total por mano de obra (incluido leyes sociales), equipos y herramientas, necesarias para completar el ítem.

PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE PLATAFORMA EN ZONAS DE CORTE

Descripción

Consistirá en dar el acabado y compactación necesaria a la plataforma, de conformidad con las especificaciones, los alineamientos, rasantes y secciones transversales mostrados en los planos.

Ejecución

En todo momento las cunetas y drenes al lado de la plataforma serán mantenidos limpios para lograr un drenaje eficaz de las aguas de precipitación pluvial.

En ningún caso se colocarán la capa de afirmado sobre terreno lodoso, se deberá verificar que la plataforma soporte una capacidad de carga suficiente aprobada y verificada por el Ingeniero Supervisor.

Después que la plataforma hubiera sido formada según el alineamiento, rasante y sección transversal correspondiente, deberá ser completamente compactada. La plataforma será regada uniformemente antes del aplanado y durante el mismo, en el momento y en las cantidades que indique el Ingeniero.

En tramos donde el material de plataforma esté constituido por suelo arcilloso, limoso, arcilloso-limoso y en general suelos plásticos y comprensibles se emplearán rodillo pata de cabra cuyas presiones no serán menor de 250 lb/pulg², en la zona de contacto de las patas en el suelo, deberán estar diseñado de modo que su peso pueda ser aumentado hasta obtener una presión de hasta 500 lb/pulg². Se terminará la compactación con rodillo cilíndrico de un peso no menor de 8 Tn.

En los suelos de tipo granular con arena, grava, hormigón se usará rodillo vibratorio o neumáticos de modo que la carga de trabajo esté comprendido entre 1,000 lbs, a 2,000 lbs, por neumático.

La escarificación y mezcla de la plataforma se deberá realizar de manera uniforme para asegurar una compactación adecuada, la profundidad del escarificado será de 20 cm., como mínimo.

Cuando el suelo es limoso, limo-arenoso o arcilloso, con un I.P. 10 %, la compactación será no menor de 95% de la máxima densidad determinada según la AASHTO T-99 (Pisón de 5.5 lbs y 12" de caída).

Cuando el suelo es limoso, limo-arenoso, con IP. 10%, la compactación no será no menor del 95% de la máxima densidad determinada según la AASTHO T-99 (Pisón de 5.5 lbs y 12" de caída).

El contenido de humedad durante la compactación no excederá del óptimo en más de 2%.

Cuando el suelo es arcilloso, con I.P. comprendido entre 10 y 25, igual al caso anterior.

Medición

El perfilado y compactación de plataforma en zonas de corte a pagarse será determinado por el número de m², en su posición final escarificado, conformado, regado y compactado como se especifica.

Pago

El pago será hecho al precio unitario del expediente, y esté constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

ESCARIFICADO DE CAPA DE RODADURA EXISTENTE

Descripción

Este trabajo consiste en la remoción, de los materiales que conforman la superficie de rodadura de la vía existente en aquellos tramos en los cuales de acuerdo a los planos se efectuarán rellenos, con la finalidad de garantizar una adecuada mezcla y compactación con las nuevas capas de suelo.

Los trabajos de escarificado deberá realizarse de forma coordinada con los trabajos de relleno o de lastrado de ser el caso. La profundidad de escarificado será en una profundidad promedio de 20 cm. y solo se efectuarán cuando no haya lluvia.

Medición

La unidad de medida para el escarificado de la capa de rodadura existente será el metro cuadrado (m²).

Pago

El escarificado se pagará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente, de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Supervisor.

PAVIMENTOS

AFIRMADO GRANULAR E = 0.22 m.

AFIRMADO GRANULAR E = 0.32 m

Descripción:

Deberá colocarse una capa de afirmado granular, sobre la sub-rasante previamente perfilado y compactado, de acuerdo a las dimensiones físicas y propiedades requeridas por los planos o disposiciones especiales.

Materiales:

El material para afirmado granular deberá ser obtenido de las canteras especificadas en el expediente o las indicadas por el Ingeniero Inspector.

El material para afirmado deberá ser de una calidad tal que puedan compactarse rápidamente y de acuerdo con los requisitos y especificaciones son de tipo A, B, C. Según la siguiente tabla (empleando los métodos T-11 y T-27 de la ASSHO).

TAMAÑO DE LA MALLA	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA LAS SIGUIENTES TIPO		
	A	B	C
Abertura Cuadrada	GRADACION	GRADACION	GRADACION

2 pulgadas	100	100	.-
1 pulgadas	.-	75-95	100
3/8 pulgada	30-65	40-75	50-85
Nº 4 – (4.76 mm)	25-55	30-60	35-65
Nº 10 – (2.00 mm)	15-40	20-45	25-50
Nº 40 – (0.420 mm)	08-20	15-30	15-30
Nº 200 – (0.074 mm)	2-8	5-15	5-15

La fracción que pasa el tamiz Nº 200 (0.074mm) será como mínimo el 8%.

Aquella fracción del fino que pase la malla Nº 40 deberá tener un índice plástico entre 4 y 9 determinado según el método T-90 ASSHO. El límite líquido determinado según AASHO T-89 no deberá ser mayor de 35%.

Debe estar también de acuerdo con los siguientes requisitos:

EQUIVALENTE DE ARENA (MINIMO) AASHO T-176	> 25%
CBR (MINIMO) ASTM D – 1883	> 40%

El agregado grueso consistirá de material duro y resistente. Deberá tener un porcentaje de desgaste en la máquina de los ángeles (AASHO t-96) menor de 50%.

Construcción:

Sobre la rasante preparada se colocarán los materiales que se transportarán por medio de camiones de volteo.

Se extenderán por medio de la motoniveladora, de tal manera que formen una capa suelta, de mayor espesor que el que debe tener la capa compactada. Esta capa de materiales sueltos, se regará con agua por medio de tanques regadores provistos de barras especiales para que el riego sea uniforme. La cantidad de agua se determinará en el laboratorio.

Para facilitar la mezcla del agua con el material y para conformar la capa, se pasará la cuchilla de la motoniveladora.

Se compactará por medio de rodillo liso vibratorio que pesen cuando menos 8 Tn.

La compactación se comenzará en los bordes y se terminará en el centro, hasta conseguir una capa densa y uniforme. Todas las irregularidades que se presenten, se corregirán pasando

nuevamente la motoniveladora, así como también las secciones que no se compacten debidamente.

Finalmente se alisará por pasadas sucesivas de la motoniveladora y del rodillo hasta obtener una superficie uniforme y resistente.

Todas las partes del afirmado deberán ser compactadas rodillando la misma con rodillo liso vibratorio hasta obtener la densidad especificada. Donde sea requerido para obtener una compactación adecuada, deberá ajustarse el contenido de humedad del material, antes de la compactación, ya sea secando o añadiendo agua. La compactación deberá continuar hasta que toda la profundidad del afirmado tenga una densidad determinada por pruebas hechas en cada capa, de no menos de 100% de la máxima densidad determinada por el método modificado de compactación AASHO T-180.

El espesor de la capa de afirmado terminada, no deberá diferir en más de 0.01 m. de la indicada en los planos. Inmediatamente después de la compactación final del afirmado, el espesor deberá medirse en uno o más puntos en cada 100 metros lineales de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de las perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados por el Inspector en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 metros de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, mas allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrán alargarse a criterio del ingeniero inspector, llegando a un máximo de 300 metros con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas de 10 metros hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario, conformando y compactando luego dicha zona en forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá efectuarse por parte de la Residencia, bajo la supervisión del Ingeniero Inspector.

Medición:

El material de afirmado será medido en metros cuadrados (m²), en su posición final, excavado colocado, formado, regado y compactado como se especifica.

Pago:

La valorización será hecha al precio unitario del expediente, y éste constituirá compensación total por toda mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**Excavación para estructuras a mano****Excavación de material suelto bajo agua****Excavación a mano.****Descripción**

Comprende el suministro de la mano de Obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar la excavación hasta alcanzar las cotas exigidas, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por el Ingeniero Inspector.

Ejecución

Todas las excavaciones serán realizadas por el Residente de Obra sujetándose estrictamente a las progresivas y cotas indicadas en los planos y por el inspector.

Las excavaciones podrán hacerse con las paredes verticales apuntándolas conveniente o dándoles los taludes adecuados según la naturaleza del terreno.

Las excavaciones se harán con mano de obra.

Los apuntalamiento y entablados que sean necesarios deberán ser provistos, erguidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pueda averiar el trabajo, siendo responsabilidad del Residente de Obra los perjuicios que pudiera ocasionar su empleo.

El método de excavación no deberá producir daños al estrato previsto para las cimentaciones, de forma tal que reduzca su capacidad portante.

El fondo de la cimentación deberá quedar seco, firme y limpio, debiéndose retirar todo material suelto, raíces, hierbas y otras inclusiones perjudiciales.

Si al alcanzar las cotas indicadas en los planos se comprobará la presencia de materiales inestables, los trabajos de excavación habrán de continuarse, siguiendo las instrucciones del Inspector, la sobreexcavación será rellenada con material compactado o concreto según lo determine el Inspector. Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ninguna saliente del terreno penetre más de 01 cm. dentro de las secciones de construcción de la estructura, considerando las líneas de corte.

El Residente de Obra deberá excavar todas las zanjas de drenaje adicionales que sean necesarias para interceptar escurrimientos a fin de proteger los taludes de excavaciones o para conducir las aguas que deber ser eliminadas.

Las excavaciones masivas se harán con el concurso de la retroexcavadora, teniendo en acabado final con mano de obra.

El perfilado de las excavaciones para recibir mampostería o vaciado de concreto, deberá hacerse con la menor anticipación posible a la ejecución de dicho trabajo con el fin de evitar que el terreno se debilite o se altere por meteorización o ablandamiento.

Cuando los taludes o fondo de las excavaciones vayan a recibir mampostería o vaciado directo de concreto, estos deberán ser pulidos hasta las líneas o niveles indicados en los planos y ordenados por el Inspector en tal forma que en ningún punto la sección excavada diste hacia fuera de la estructura más de cinco (5) centímetros.

Cuando las superficies de las excavaciones no vayan a quedar en contacto con el concreto o con mampostería, las excavaciones serán realizadas de acuerdo a las secciones aprobadas por el Ingeniero Inspector de manera que se garantice la estabilidad y seguridad de las mismas, según la naturaleza del material excavado y las condiciones de humedad existentes.

Medición

La unidad de medida para el pago, es el metro cúbico (m³) y la valorización será según avance.

Pago

El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, equipos y/o maquinarias y herramientas necesarias para realizar la excavación para las estructuras en material seco hasta los niveles y las líneas indicadas en los planos, así como su mantenimiento hasta su posterior construcción, de acuerdo a las especificaciones y a las indicaciones del ingeniero Inspector.

05.01 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS.

06.02.04 RELLENO S/COMPACTAR B/AGUA C/MATERIAL SELECCIONADO.

06.02.05 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO EN SECO

Descripción

Comprende el suministro de la mano de Obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el relleno compactado con material seleccionado hasta alcanzar las cotas exigidas, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por el Ingeniero Inspector.

Ejecución

El Residente de Obra efectuará los trabajos de relleno disponiendo las diferentes clases de material requerido en capas sensiblemente horizontales no mayores de treinta (30) centímetros de espesor compactado, según se indica en los planos respectivos o que señale el Ingeniero Inspector.

El material de relleno no contendrá piedras mayores de diez (10) centímetros, así como tampoco estará constituido por arcilla o limos uniformes, no contendrán materia orgánica y raíces en cantidades perjudiciales

Se podrá emplear, material proveniente de excavaciones previas, cuando éste resulte adecuado, o proveniente de bancos de préstamos aprobados.

La compactación se efectuará una vez que el material contenga la humedad adecuada empleando para ello medios manuales o mecánicos hasta alcanzar una densidad igual al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima por el Método Proctor Estándar en el caso de materiales cohesivos, o igual al setenta y cinco por ciento (75%) de la densidad relativa en el caso de materiales granulares.

Se tendrá especial cuidado en evitar presiones desiguales alrededor de las estructuras así como producir daños en las mismas.

Medición

Los rellenos compactados se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el volumen de relleno compactado en cada estructura de acuerdo a las secciones mostradas en los planos o a las órdenes del Ingeniero Inspector.

Pago

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario contratado para las partidas: Relleno Compactado para estructuras.

Los rellenos de las excavaciones más allá de las secciones exigidas en los planos no serán reconocidos para efectos de pagos.

- 05.03 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ REFORZADO**
- 05.04 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$**
- 05.05 CONCRETO $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$**
- 05.06 CONCRETO $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$**
- 06.04.01 CONCRETO $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$**
- 06.04.02 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ P/ESTRIBOS(BAJO AGUA)**
- 06.04.03 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ P/ESTRIBOS**
- 06.05.01 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ P/LOSAS Y VIGAS**
- 06.06.02 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ P/LOSA DE APROX.**

Descripción

En este capítulo se describe las especificaciones técnicas del concreto que se emplearán en la construcción de las diversas obras de arte.

Materiales

Cemento.- El Cemento deberá ser tipo Portland originario de las fábricas aprobadas, despachado únicamente en sacos sellados y con marca. La calidad del cemento Portland deberá ser equivalente a las especificaciones ASM-C150 clase I. En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Supervisor, que se basará en los certificados de ensayos emitidos por laboratorios reconocidos.

El cemento no será usado en la obra hasta que haya pasado los ensayos excepto cuando lo autorice el Supervisor, a fin de evitar el retraso de la obra. El Residente de Obra asumirá todos los gastos de las pruebas necesarias para la aprobación. La aprobación de una calidad de cemento no será razón para que el Residente de Obra se exima de la obligación y responsabilidad de proveer concreto a la resistencia especificada.

El cemento a usarse no deberá haber sido almacenado más de 60 días antes de su empleo. Cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos no deberá ser usado en la obra. Todo cemento deberá ser almacenado en cobertizos o barracas impermeables y colocadas sobre un piso levantado del suelo. El cemento será rechazado si se convierte total o

parcialmente en cemento fraguado o si contiene grumos o costras. Los cementos de distintas marcas deberán almacenarse por separado.

Aditivos.- Los métodos y equipos para añadir sustancias impermeabilizantes, aceleradores de fraguado, etc., u otras sustancias a la mezcladora, cuando fuese necesaria deberán ser aprobadas por el Ingeniero Supervisor. Todos los aditivos deberán ser medidos con una tolerancia de exactitud de tres por ciento (3%) en mas o en menos, antes de echarlo a la mezcladora.

Agregados Finos.- El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de designación AASHO M-6 y deberá estar de acuerdo con la siguiente gradación:

Pasando tamiz	3/8"	-	100%
Nº 4		-	95-100%
Nº 16		-	95-100%
Nº 50		-	10-30%
Nº 200		-	2-10%
Nº 200		-	0-3%

La arena deberá estar conformada por partículas duras, resistente, sin exceso de formas planas, exentos de polvos y suciedad y no deberá tener sustancias de deletéreas en exceso de los siguientes porcentajes:

Terrenos de arcilla	:	1.0%
Carbón de Piedra	:	1.0%
Material que pasa la malla 200	:	2.0%

Agregado Grueso .El agregado grueso para el concreto deberá satisfacer los requisitos AASHO designación M-80 y deberá ser de acuerdo con las siguientes gradaciones:

Designación > Porcentajes en peso que pasan por un tamiz de malla cuadrada en pulgadas (AASHO / T-27)

Los agregados gruesos serán de fragmentos de rocas, duros, resistentes, compactos, sin escamas, excepto de polvos y suciedad. Los porcentajes de sustancias dañinas que pueden contener:

Terrones de Arcilla	:	0.5%
Material que pasa la malla 200	:	0.5%
Materiales ligeros	:	2.0%
Otras sustancias dañinas	:	1.0%

La suma de estas sustancias no deberá ser mayor del 3%.

Agua.- El agua designada para el lavado del agregado y para mezclar el concreto deberá ser fresca, limpia y sustancialmente libre de aceite, ácidos, álcalis, aguas negras, minerales nocivos o materiales orgánicos.

No deberá contener cloruro, tales como cloruro de sodio, en exceso de tres (3) partes por millón; ni sulfato de sodio, en exceso de dos (2) partes por millón.

Tampoco deberá contener impurezas en cantidad tal de causar una variación en el tiempo de fraguado del cemento mayor del 25% ni una reducción en la resistencia a la compresión del mortero mayor del 5% comparado con los resultados obtenidos con el agua destilada.

El Agua para curado del concreto no deberá tener PH más bajo que 5, ni tener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

Las fuentes de agua deberán mantenerse a tal profundidad y el agua deberá ser sacada de modo que se pueda excluir sedimentos, fangos, hierbas y cualquier otra materia extraña.

Dosificación

Los agregados, el cemento y el agua deberán ser proporcionados a la mezcladora por peso, excepto cuando el Supervisor, para estructuras menores, permita la dosificación por volumen.

Los dispositivos para la medición de los materiales, deberán ser mantenidos limpios y deberán completamente sin dejar residuo en las tolvas. La humedad en el agregado será verificada y la cantidad de agua ajustada para compensar la presencia de agua en los agregados, descontando el porcentaje de absorción de los agregados a usar basado en mezclas de pruebas y ensayos de compresión, el Residente de Obra presentará al Supervisor su diseño de mezcla donde se indique la humedad y absorción de los agregados a emplear.

Mezcla y Entrega

El Concreto deberá ser mezclado completamente en una mezcladora de carga, de un tipo y capacidad aprobada, por un plazo no menor de 1 1/2 min después de que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan sido introducidos en el tambor. La introducción del agua deberá empezar antes de introducir el cemento y pueda continuar hasta el primer tercio del tiempo de mezcla. La mezcladora deberá ser operada a la velocidad del tambor que se muestre en la placa del fabricante fijada en el aparato. El contenido completo de una tanda debe ser sacado de la mezcladora antes de empezar a introducir materiales para la tanda siguiente. Preferentemente, la máquina debe ser provista de un dispositivo mecánico que prohíba la adición de materiales después de haber empezado la operación de mezcla.

El volumen de la tanda no deberá exceder la capacidad establecida por el fabricante. El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato; no será permitido reemplazar en concreto añadiéndole agua ni por otro medio.

Al suspender el mezclado por un tiempo significativo la mezcladora será lavada completamente. Al reiniciar la operación la primera tanda deberá tener cemento, arena y agua adicional para revestir el interior de tambor sin destruir la proporción del mortero en la carga de mezcla.

Vaciado de Concreto

Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro del 30 min. después de su mezclado. El concreto debe ser colocado de forma que no se separe las porciones finas y gruesas y deberá ser extendido en capas horizontales donde sea posible.

Será permitido el uso de canaletas y tubos para llevar el concreto hasta su colocación definitiva, siempre y cuando no se separe los agregados en el tránsito. No se permitirá la libre caída de concreto a los encofrados en más de 1.5 m. Las canaletas y tubos deberán ser mantenidos limpios y el agua de lavado deberá ser descargada fuera del área de trabajo.

Las vibradoras no deberán ser utilizadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero no deberá prolongarse al punto en que ocurre la segregación. Los vibradores no deberán ser colocados contra las varillas de refuerzo ni contra los encofrados. El concreto debe ser vaciado en una operación por cada sección de la estructura y entre las juntas indicadas.

El Concreto para sub - estructura deberá ser vaciado de tal modo que todas las juntas de construcción horizontales queden verdaderamente en sentido horizontal y hacer posible que tales sitios, que no queden expuestos a la vista en la estructura terminadas. Donde fuesen necesarias las juntas de construcción verticales, deberán ser colocadas varillas de refuerzos extendidas a través de esas juntas, de manera de lograr que la estructura sea monolítica.

Inclusión de piedras para concreto

En el vaciado de concreto ciclópeo, podrán ser empleados, con la aprobación del Ingeniero Supervisor piedras medianas, siempre que las propiedades de estas correspondan a la que se exigen para todo tipo de agregado. Salvo indicación, el porcentaje no debe exceder lo indicado en los planos.

Las piedras debidamente limpiadas y saturadas con agua antes de su colocación a continuación se colocarán a mano sobre el concreto vaciado, debiéndose poner cuidado en que queden rodeadas por una capa de concreto de espesor mínimo, indicado por el Ingeniero Supervisor. Además deberán quedar por lo menos (5) centímetros de las superficies exteriores o caras de las estructuras.

Acabado de la Superficie de Concreto

Inmediatamente después del retiro de los encofrados todo alambre o dispositivo de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo de concreto, deberá ser quitado o cortado hasta, por lo menos 2 cm debajo de la superficie de concreto. Los rebordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser eliminados todos los pequeños agujeros hondonadas y huecos que aparezcan al ser retirados los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en las mismas proporciones que empleado en la masa de la obra.

Dicho mortero deberá ser asentado, luego de ser mezclado aproximadamente 30 min antes de usarlo. El periodo de tiempo puede modificarse según la marca del cemento empleado; la temperatura, la humedad ambiente y otras condiciones. La superficie de este mortero deberá ser plana y deberá quedar con un aspecto pulcro y bien acabado el remiendo se mantendrá húmedo durante un periodo de 5 días.

Para remendar partes grandes o profundas deberá incluirse agregado grueso al material de resane y deberá tenerse precaución especial para asegurar que resulte un resane denso, ligero y debidamente curado.

Las zonas excesivamente porosas pueden ser a juicio del Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura. Al recibir una notificación por escrito del Supervisor señalando que una determinada estructura ha sido rechazada, el Residente de Obra deberá proceder a retirarla y construirla nuevamente, en parte o totalmente según fuese especificada, por su propia cuenta, todas las juntas de expansión o construcción en la obra terminada deberán quedar cuidadosamente cuidadas y exentas de todo mortero y concreto. Las juntas deberán quedar con bordes limpios y exactos en toda su longitud.

Curado y protección del Concreto

Todo concreto será curado por un periodo no menor de 7 días consecutivos mediante un método aprobado o combinación de método aprobado o combinación de métodos aplicables a las estructuras locales.

El Residente de Obra deberá tener todo el equipo necesario para el curado y protección del concreto disponible listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto. El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad en todas las superficies del concreto.

La integridad de la estructura deberá ser mantenida rígidamente a fin de evitar pérdidas de agua perjudiciales en el concreto durante el tiempo de curado. El curado será protegido contra daños mecánicos y el Residente de Obra deberá someter a la aprobación del Supervisor sus procedimientos de construcción planeados para evitar tales daños eventuales. Ningún fuego o calor excesivo, en las cercanías o en contacto directo con el concreto, será permitido en ningún momento. Si el concreto es curado con agua, deberá conservarse húmedo mediante el recubrimiento con un material aprobado, saturado de agua o con un sistema de tubería perforada, mangueras o rociadores, o con cualquier otro método aprobado.

Medición

El volumen de concreto que será pagado será el número de metros cúbicos según la clase estipulada medido en sitio y aceptado por el Supervisor. Al medir el volumen de concreto para propósito de pago, las dimensiones a ser usadas deberán ser indicadas en los planos u ordenadas por escrito por el Supervisor. No se hará deducciones por acero de refuerzo, agujeros de drenaje u otros dispositivos empotrados en el concreto en sí.

Pago

Las cantidades medidas en la forma descrita anteriormente, deberán ser pagadas al precio unitario correspondiente del Contrato, según los precios que figuran en el presupuesto contratado y cuyo pago constituirá compensación completa por todos los materiales y aditivos, mezcla, vaciado, acabado y curado; y por mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipo mecánico e imprevistos necesarios para terminar la obra.

05.07 MAMPOSTERIA DE PIEDRA e = 0.20 m.

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para proteger la entrada y salida de los badenes mediante la colocación de piedra asentada y emboquillada en concreto de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por el Ingeniero Supervisor.

Materiales

La piedra deberá ser de buena calidad, homogénea, de forma regular, fuerte, durable y resistente a la acción de los agentes atmosféricos y no deberá tener grietas ni partes alteradas.

La piedra será extraída desde las canteras, aprobadas por el Ingeniero Supervisor.

El concreto que se empleará para el asentado y emboquillado de la piedra será $f'c= 175$ kg/cm² y se preparará a máquina.

Ejecución

Antes de la colocación, cada piedra deberá ser lavada para que quede libre de polvo y materiales extraños. Así misma, la superficie del terreno donde se asentará la piedra debe ser firme y nivelada y será humedecida completamente antes de iniciar el trabajo. Las piedras serán colocadas en una capa, sobre una cama de mortero, de manera que las caras planas queden visibles. Primeramente se colocarán las piedras más grandes y luego se rellenarán los espacios que queden entre ellas con piedras más pequeñas del tamaño adecuado, rellenando todas los espacios

La cantidad de vacíos deberá ser tolerable y todas las piedras deberán quedar sólidamente asentadas en el concreto y unidas entre sí por el mortero.

Las piedras no deberán sobresalir más de 1 centímetros por encima de la sección de diseño. Deberá evitarse el formar planos de fractura, colocando las piedras en disposición de trebolillo.

Debe cuidarse que durante las 24 horas siguientes a la terminación del asentado, no se aplique ninguna carga considerable a esta superficie. Finalmente, la superficie terminada deberá curarse durante tres días consecutivos.

Medición

La piedra asentada se medirá en metros cuadrados (m²), con aproximaciones a dos decimales.

Para tal efecto, se determinará directamente en la estructura el área expuesta terminada, correspondiente al espesores especificados, de acuerdo a los planos respectivos y/o a las órdenes impartidas por el Ingeniero Supervisor.

Pago

El pago se efectuará según el avance mensual, de acuerdo al precio unitario contratado para la partida del Presupuesto. Este precio incluye la preparación de la superficie.

- 05.08 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**
- 06.04.04 ENCOFRADO DE CIMENTACIONES**
- 06.04.05 ENCOFRADO DE ELEVACIONES CARAVISTA**
- 06.05.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS Y DIAFRAGMAS**

Descripción

Comprende el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos y herramientas a emplearse en la confección de los encofrados o cimbras, los cuales se ajustan a la forma, líneas y dimensiones de las formas de la estructura de concreto según lo especificado en planos; serán sólidos y suficientemente herméticos para evitar fugas de mortero. Estarán contraventeadas o unidas adecuadamente entre si para mantener su posición y forma.

Materiales

El material a emplear será la madera y planchas de Triplay $e= 16 \text{ mm}$ y no se permitirá el empleo de encofrados que presenten abolladuras, ojos, incrustaciones, o cualquier deformación que debilitó la resistencia del mismo.

Diseño

El dimensionamiento y disposiciones constructivas (apuntalamiento, trabes, arriostres, etc.) de diseño tendrán en consideración los siguientes factores:

- Velocidad y método de colocación del concreto
- Cargas, incluyendo peso propio, carga viva, cargas laterales e impacto
- Selección de materiales y esfuerzos.
- Deflexión, contraflecha, excentricidad y fuerza de levantamiento
- Contraventeo horizontal y diagonal
- Traslapes de puntales
- Compresión perpendicular al grano (madera)
- Cargas sobre el piso o sobre una estructura colada previamente.

Inspecciones

En ningún caso los encofrados serán removidos antes de las 24 horas, aunque se hayan empleado aditivos o cementos de fragua rápida. Como regla general, los plazos mínimos de desencofrado se ajustarán a los siguientes valores:

- Costado de vigas, muros que no sostengan terreno 24 días
- Muros que sostengan terreno, losas macizas 07 días.
- Fondo de vigas y losas 14 días.

Tolerancias Dimensionales

Se aceptará diferencia entre las medidas indicadas en los planos y las de la estructura construida (encofrado), siempre y cuando estén comprendidas entre los siguientes valores :

En todas las Estructuras	En longitud Requerida	Tolerancia (m)
▪ Control lineal	06 m.	1.27
	12 m.	1.90

▪ Detalles individuales	24 m. o más	3.10
▪ Plomada en columnas, muros	03 m.	1.27
	06 m.	1.90
	24 m.	3.10
▪ Variación de nivel o rasante en losas	03 m.	1.27
▪ Vigas Ranuras	09 m.	1.27
▪ Variación en la sección transversal	de más	1.27
▪ Columnas, vigas, pilares	de menos	0.63
▪ Variación en el espesor de losas	de más	1.27
▪ Muros y elementos semejantes	de menos	0.63

Acabados

En los acabados donde el pulido de las superficies es importante bajo el punto de vista hidráulico, como es el caso de estructuras con flujo de agua donde se requiere imprimirle velocidad y reducir las pérdidas de carga mediante perfiles aerodinámicos con la finalidad de reducir los efectos erosivos del agua y el material de arrastre, no se admitirán irregularidades abruptas, mientras que las irregularidades graduales no excederán de 0.5 cm., en general la evaluación y aprobación de los acabados será dada por el Ingeniero Supervisor.

Encofrado de superficies no visibles

Los encofrados de superficies no visibles pueden ser construidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

Encofrado de superficies visibles

Los encofrados de superficie visibles serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibras prensadas, madera machihembrada, aparejada y cepillada o metal. Las juntas de unión deberán ser calafateadas de modo que no permitirá la fuga de la pasta. En la superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con cintas, aprobadas por el Ingeniero Inspector, para evitar la formación de rebabas.

Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Medición

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m^2) con aproximación de los decimales. Para tal efecto se determinará el desarrollo de la superficie de contacto directo entre el molde o encofrado y el concreto.

Pago

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario contratado por la partida

05.09 ACERO DE REFUERZO

06.04.06 ACERO $F_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$, GRADO 60

06.05.03 ACERO DE REFUERZO $F_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ PARA LOSAS VIGAS Y VEREDAS

06.06.03 ACERO $F_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$, GRADO 60

Descripción

Comprende el suministro de todo el acero y materiales afines para la Obra, así mismo la mano de obra requerida para la habilitación y colocación del acero de refuerzo.

Materiales

Se utilizarán barras corrugadas grado 60 y que cumplan con las Normas del ASTM 615 – 68 o similar.

El corte, doblado y colocación del refuerzo será de acuerdo a lo indicado en los planos y en concordancia a lo establecido en las Normas del ACI-315, 318-71, salvo indicación especial del Ingeniero Supervisor.

La denominación, diámetro, áreas perímetros y pesos de las barras de acero fabricados por Sider Perú, se detallan en el siguiente Cuadro :

Denominación	Diametro Pulg.	Area/cm2	Perimetro /cm.	Peso Kg/m.
N ° 02	1/4"	0.32	2.0	0.25
N ° 03	3/8"	0.71	3.0	0.56
N ° 04	1/2"	1.29	4.0	1.02
N ° 05	5/8"	1.98	5.0	1.60
N ° 06	3/4"	2.85	6.0	2.26
N ° 07	7/8"	3.87	7.0	3.07
N ° 08	1	5.0	8.0	4.04

El acero se almacenará en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad, manteniéndose libre de tierra, suciedad, aceite y grasa.

Antes de su instalación el acero se limpiará, quitándole las escamas del limado, escamas de óxido y cualquier sustancia extraña. La oxidación superficial es aceptable no requiriendo limpieza.

Cuando haya demorado el vaciado de concreto la armadura se inspeccionara nuevamente y se volverá limpiar cuando sea necesario.

Las barras no deberán enderezarse ni volverán a doblarse en forma tal que el material sea dañado.

No se usarán las barras con ondulaciones o dobleces no mostradas en los planos, a los que tengan fisuras o roturas.

No se pintará el corte de las barras con sopletes ni el calentamiento del mismo, a menos que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

Ejecución

La colocación de la armadura será efectuada en estricta concordancia con lo indicado en los planos y con una tolerancia no mayor de 1.5 cm. Y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio amarres ubicadas en las intersecciones (entortolar); es recomendable no mezclar diferentes calidades de acero.

Ganchos y Dobleces

Los ganchos llamados estándar, están referidos a los siguientes:

- Una vuelta semicircular de 180° : Más 01 extensión de longitud no menor de 4 diámetros de barra ni menor que 6 cm. al extremo libre.
- Una vuelta de 90° : más una extensión de por lo menos 12 diámetros de barra al extremo libre.
- Una vuelta de 90° o de 135° (estribos): más una extensión de por lo menos 6 diámetros de la barra pero no menos que 6 cm. Al extremo libre.

Radios Mínimos

El radio de doblez para ganchos estándar, medio en la parte interior de la barra, no será menor que lo indicado en la siguiente tabla :

Tamaño de Varilla	Radio Mínimo
N° 03, N° 04, N° 05	2 1/2 Diametro de barra
N° 06, N° 07, N° 08	3 Diametros de barra
N° 09, N°10, N° 11	4 Diametros de barra

Dobles que no son ganchos estándar

Los dobles para estribos y anillos tendrán un radio medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.

Los dobles para todas las otras varillas tendrán un radio medido en la parte interior, no menor que los valores indicados en la tabla anterior.

Cuando tales dobles se hacen en zonas en las que la varilla trabaja a un esfuerzo elevado, se proporcionará un radio adecuado de doblez para evitar el aplastamiento del concreto.

Doblado

Todas las varillas se doblarán en frío, a no ser que el Ingeniero Supervisor permitirá otro método. No se permitirá el doblado en el campo de ninguna varilla parcialmente embebida en concreto, excepto si se indica en los planos.

Colocación del Refuerzo

Se hará de acuerdo a las indicaciones mostradas en los planos y serán fijados de modo que no sufran desplazamientos durante el vaciado, debiéndose emplear espaciadores u otros soportes metálicos adecuados para mantener en su sitio las armaduras.

Apoyos

El refuerzo se colocará con precisión y será apoyado adecuadamente sobre soportes de concreto, metal u otro material apropiado; sobre espaciadores o sobre estribos.

Además se protegerá contra desplazamientos dentro de las tolerancias permitidas.

Tolerancias

Salvo indicación expresa al respecto por parte del Ingeniero Supervisor el refuerzo se colocará en las posiciones especificadas dentro de las siguientes tolerancias :

- Peralte, de, en miembros sujetos a flexión, muros y columnas en los cuales d es 60

cm. : \neq 6 mm.

- Peralte, de, en miembros sujetos a flexión, muros y columnas en los cuales d es mayor de 60 cm. : \neq 13 mm.
- Posición longitudinal de dobleces y extremos de varillas (sin que signifique reducir el recubrimiento especificado correspondiente) : \neq 5 cm.

Malla Doblada

Si el refuerzo de las losas con claros menores de 3 m. está constituido por alambre y otro tipo similar de refuerzo, éste puede ser doblado desde un punto situado sobre el apoyo y cerca de la parte superior de la losa hasta otro punto localizado al centro del claro y cerca de la parte inferior de la losa. Para que esto sea válido, el refuerzo deberá tener un diámetro no mayor que seis (06) mm. Y deberá ser continuo, o estar debidamente anclado en el apoyo.

Espaciamiento de Varillas

La separación libre entre varillas paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de varillas en vigas), no será menor que el diámetro nominal de la varilla, $1 \frac{1}{3}$ veces el tamaño máximo del agregado grueso, o 2.5 cm.

Cuando el refuerzo de vigas esté colocado en dos o más capas, la distancia libre entre las capas no será menor de 2.5 cm. Y las varillas de las capas superiores se colocarán en los planos verticales que pase por las de la capa inferior.

En muros y en losas que no sean nervadas, la separación del refuerzo principal no será menor que tres veces el espesor de la losa o muro ni mayor que 45 cm.

La distancia libre entre barras también será aplicable a la distancia libre entre un traslape de contacto o traslape o barras adyacentes.

Los grupos de barras paralelas de refuerzo que se aten en un paquete para que actúen como una unidad, deben consistir de barras corrugadas con no más de cuatro en cada paquete y se usarán siempre y cuando se cuente con estribos que encierren el paquete.

Las barras de un paquete terminará en puntos diferentes escalonados por lo menos a 40 diámetros de barras, a menos que todos terminen en un apoyo.

Para mantener el espaciamiento entre varillas durante el colado del concreto se usarán espaciadores que pueden ser dados prefabricados de concreto o apoyos de fierro corrugado, cortados y doblados a medida requerida.

Empalme en el Refuerzo

No se harán empalmes en refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificadas o autorizadas por el Ingeniero Supervisor.

Sin contravenir las presente especificaciones, todas las soldaduras se harán de acuerdo con AWS D 12.1 “Prácticas recomendables para soldar acero de reforzado”.

Empalme cuando el esfuerzo crítico es de tensión

Las juntas o empalmes en puntos de máximo esfuerzo de tensión serán evitadas siempre que sea posible; tales empalmes, cuando se usen serán soldadas traslapadas o desarrolladas completamente de cualquier otra manera, en cualquier caso la junta transferirá la totalidad del esfuerzo calculado de varilla a varilla sin exceder tres cuartas partes de los valores de adherencia permisibles.

La longitud de traslape para varillas corrugadas será no menor que 24, 30 y 36 diámetros de varilla para resistencias de fluencia de 2,800, 3,500 y 4,200 Kg./cm² respectivamente; tampoco podrá ser menor que 30 cm.; para varillas lisas, la longitud mínima de traslape será el doble que para varillas corrugadas.

La longitud de las juntas de contacto se aumentará 20 por ciento cuando estén espaciadas lateralmente menos de 12 por ciento cuando estén espaciadas lateralmente menos de 12 diámetros de varilla o estén localizadas a menos de 15 cm. O seis diámetros de varilla de un borde exterior.

Cuando más de la mitad de las varillas tengan empalmes dentro de una longitud de 40 diámetros de la varilla, o cuando se hagan juntas en puntos de esfuerzo máximo, se tomarán precauciones especiales, tales como aumentar la longitud de traslape o usar estribos alrededor del traslape en toda su longitud.

Empalme cuando el esfuerzo crítico es de compresión.

Cuando se usan juntas traslapadas, la longitud mínima de traslape será:

- Para concreto de resistencia $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ o más : la longitud de traslape será de 20, 24 y 30 diámetros de varillas para resistencias de fluencia de 3,500 o menos 4,200 y 5,300 Kg/cm² respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cm.
- Para concreto de resistencia menor de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ la longitud de traslape será un tercio mayor que los valores antes mencionados.

Puede emplearse empalmes soldados u otras conexiones efectivas, en lugar de empalme traslapados. Cuando el diámetro de la barra excede el N° 11 se usarán preferentemente empalmes soldados u otras conexiones efectivas.

En barras que se requieran sólo por compresión, dicho esfuerzo puede transmitirse por contacto directo de sus extremos, cuyas secciones deben ser normales al eje de las barras y mantenido en contacto concéntrico por medio de un manguito soldado adecuadamente. En columnas con estribos, la cantidad de refuerzo empalmado por traslape no excederá de una cuantía de acero igual a 4% en cualquier porción de 90 cm. De longitud de columna.

Un empalme soldado aprobado es aquel en que las barras e están unidas y soldadas de tal modo que pueden desarrollar una tracción de por lo menos 125% del límite de fluencia de la barra de refuerzo. Las conexiones efectivas aprobadas para barras diseñadas para tomar esfuerzos de tracciones o compresiones críticas serán equivalentes en resistencia a un empalme soldado aprobado.

En la siguiente tabla se detalla la longitud de empalme por traslape para diferentes diámetros y diferentes condiciones de trabajo para columnas placas y muros de contención

Longitud de empalme.

DIAMETRO DE LA BARRA	EMPALME POR TRASLAPE EN CENTIMETROS	
	ELEMENTOS	ELEMENTOS
	A	A
	COMPRESION	FLEXO-COMPRESION
3/8"	30	35
1/2"	40	45
5/8"	50	55
3/4"	60	70
7/8"	70	95
1"	75	120

Ubicación de empalme en cualquier sitio a 1/2 altura

Máximo número de barras que se pueden empalmar en una sección: 50% alternadas

Refuerzo por Contracción y Temperatura

En toda estructura en donde el refuerzo principal se extiende sólo en una dirección, se proporcionará refuerzo en dirección perpendicular a la del refuerzo principal para tomar esfuerzos pro contracción y temperatura.

Protección de Concreto para el Refuerzo

La protección que se proporcionará a las barras de refuerzo será mediante un recubrimiento de concreto, cuyos valores mínimos serán los siguientes:

Estructura expuesta al terreno o al intemperismo.

- Vaciado con encofrado 5.0 cm.
- Vaciado en contacto con el terreno 7.5 cm.

El espesor del concreto de recubrimiento del refuerzo podrá tener una variación con relación a lo indicado en los planos de 0.6 cm. Para recubrimientos menores a 10 cm y de 2,0 cm. Para recubrimientos de 10 cm. o más.

En relación a la distancia entre ejes de los refuerzos, se permitirá una tolerancia de tres (03) cm. teniendo cuidado que éstas no sigan una tendencia determinada.

Cuando se dejen barras sobresaliendo de las estructuras para prolongarlas posteriormente, deberán protegerse de manera efectiva contra la corrosión y evitar que se le adhiera materias perjudiciales a su buen comportamiento.

Antes de vaciado del concreto el Ingeniero Supervisor revisará el tamaño longitud, traslape, posición cantidad del refuerzo metálico y sólo después de su aprobación se procederá al vaciado.

Medición

El acero de refuerzo se medirá en Kg. con aproximación a la unidad. Para tal efecto, se determinará la longitud neta del acero de refuerzo y luego transformada a peso para cada uno de los diferentes diámetros estipulados y que hayan sido colocados de acuerdo a las especificaciones técnicas, los planos y a lo prescrito por el Ingeniero Supervisor. Para transformación se usarán las equivalencias siguientes:

Diametro pulgadas	Peso kg./ml.
1/4"	0.25
3/8"	0.58
1/2"	1.02
5/8"	1.60
3/4"	2.26
7/8"	3.07
1"	4.04

Pago

El pago se efectuará según el avance de acuerdo de los precios unitarios contratados

para las partidas.

No se efectuarán pagos adicionales por desperdicios, ni tolerancias de peso, tampoco se compensarán adicionalmente las suspensiones, distanciadores, alambres, etc. que sean necesarios para la colocación del refuerzo.

06.00 PUENTE QBDA. ESPERANZA

06.01.01 OBRAS DE DESVIO Y ENCAUZAMIENTO

Descripción:

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipos para la ejecución de los trabajos que sean necesarios para los desvíos provisionales de las aguas de la quebrada Yanayacu, los cuales se harán con la finalidad de permitir los trabajos para la construcción de los estribos.

Ejecución

Para tal propósito se deberá aislar la zona de trabajo mediante unos diques de cierre tanto aguas arriba como aguas abajo, con la finalidad de dar continuidad al paso de las aguas, se procederá a aperturar un canal de desvío, el mismo que deberá ser rellenado al terminarse los trabajos. De forma similar culminada la obra se eliminarán los diques de cierre, los materiales provenientes de éstos serán colocados fuera del área de trabajo de manera de evitar la contaminación por desechos en la zona.

Medición:

La medición de ésta partida será por metro cúbico (m³) de material que conforma el dique.

Pago:

El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual y será la compensación total por todo los insumos utilizados para completar la partida de acuerdo al precio unitario establecido.

06.02.06 ELIMINACION DE DESMONTE

Descripción

Esta partida consiste en la eliminación de los materiales provenientes de las excavaciones realizados y que no puedan ser eliminados en zonas adyacentes.

Ejecución

El material proveniente de las excavaciones luego de ser depositado en lugares adecuados será eliminado en el botadero asignado por la Supervisión o Inspección.

Se realizará la eliminación con el apoyo de maquinaria tales como volquetes y cargador frontal y también manualmente con el apoyo de carretillas o buguis.

Medición

El volumen a eliminar se medirá en metros cúbicos (m³)

Pago

Para la ejecución de este trabajo se deberá contar con la autorización escrita del Ingeniero Supervisor ó Inspector, sin cuyo requisito no se reconocerá pago alguno.

06.03.01 FALSO PUENTE

Descripción

Se deberá construir un falso puente de madera rolliza para facilitar el encofrado de la Superestructura del puente Yanayacu de acuerdo al diseño del mismo.

El falso puente se refiere a la construcción de una estructura temporal para soportar las formas de la superficie de la superestructura que ha de ser llenada con el concreto.

Esta obra, soportara a la superestructura del puente mientras esta no tenga la capacidad portante necesaria.

Ejecución

El falso puente deberá ser diseñado para proveer la necesaria rigidez y soporte de las cargas muertas mas un momento del 50% de estas por impacto y sobrecarga, sin que se presenten asentamientos ni otros defectos.

Se deberá preparar planos detallados del falso puente para ser presentados al Ingeniero Supervisor o Inspector, quien deberá revisarlos y aprobarlos, si los encontrara conformes.

Cuando se utiliza madera para la construcción del falso puente, esta podrá ser en bruto, de buena calidad y no presentara nudos o fallas que disminuyan su capacidad. No se permitirá el uso de troncos salvo autorización estricta del Ingeniero Supervisor o Inspector quien deberá comprobar la calidad y estado de cada uno de los troncos a usarse debiendo marcar convenientemente los aprobados.

En cualquier caso, el falso puente deberá ser convenientemente arriostrado y apuntalado para evitar oscilaciones y corrimientos que puedan afectar las líneas del puente.

La obra falsa se construirá de modo de dotar de la estructura de la doble flecha indicada en los planos. El Ingeniero Supervisor o Inspector podrá exigir al Contratista el empleo del elemento necesario para impedir asentamientos de las formas que ocurran antes del llenado y asimismo para la operación de desencofrado.

El desencofrado no podrá efectuarse antes del 21 (veintiún) días después de llenado el concreto, a menos que se estipule otro lapso en los planos o se use acelerantes. En cualquiera de estos casos, la fecha de desencofrado se fijara de acuerdo al resultado de las pruebas de compresión realizadas en los testigos tomados durante el llenado y mediante la autorización del Ingeniero Inspector.

Medición

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de falso puente, construido de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones del Supervisor, a plena satisfacción de éste.

Pago

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación, aceptada a satisfacción por el Supervisor.

06.07.01 APOYO MOVIL

06.07.02 APOYO FIJO

Descripción

Bajo esta partida, el Contratista deberá efectuar el suministro y la colocación de las planchas de neopreno.

Los Apoyos de Neopreno elastómeros, serán hechos de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y serán preparados en fábrica según las dimensiones indicadas. Serán colocadas sobre los estribos quedando su superficie superior sensiblemente horizontal recibiendo sobre ellas a través de una plancha metálica los elementos principales de la superestructura.

Materiales

Neoprenos

El material de los apoyos cumplirán con las siguientes especificaciones

- Dureza 50 ± 5 Shore
- Carga de rotura en tensión 175 Kg/cm².
- Elongación mínima 40 %

Método de Construcción

En la base de la cajuela de los estribos previamente se deberá preparar adecuadamente la superficie sobre la cual se apoyara directamente las planchas de neoprenos, se colocará una plancha metálica entre el neopreno y la viga con la finalidad de transferir los esfuerzos a través de una superficie uniforme.

En el apoyo fijo, durante el vaciado de la cajuela de los estribos se empotrará cuatro (04) dowells de 1" por viga según indican los planos, los mismos que quedarán embebidos en las vigas durante su vaciado, el neopreno y la placa metálica respectiva deberá presentar los taladros que permita la colocación de éstos.

Medición

La unidad de medida será por unidad (Und.) de apoyo de neopreno debidamente instalada en el apoyo fijo y móvil respectivamente y aceptada por el Supervisor.

Bases de pago

La partida de Apoyo Fijo o Móvil se pagará al precio unitario por Unidad instalada, pago que constituye compensación total por el suministro, instalación, equipo, herramientas mano de obra y todo imprevisto necesario para la correcta ejecución de la partida. El pago constituye compensación total, por mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipos imprevistos necesarios para ejecución satisfactoria de la partida.

06.07.03 TAPAJUNTA METALICO

Descripción

Bajo esta partida, el Contratista deberá efectuar el suministro y la colocación de los perfiles metálicos fabricados de acuerdo al detalle mostrado en los planos, para cubrir las juntas entre la losa de la superestructura y los estribos del puente.

Materiales.

Los perfiles deberán ser conforme a las normas AASHTO M160 (ASTM A6) y M183 (ASTM A36), la pintura a emplearse será antioxidante y cumplirá las normas AASHTO M72 Tipo 1.

Métodos de Construcción.

Antes de colocarse, los perfiles deberán ser pintados con dos manos de pintura antioxidante. No se pintaran las superficies de acero que han de estar en contacto con el concreto.

Deberá tenerse cuidado de que las superficies terminadas sean rectas y carezcan de torceduras. Se emplearán métodos seguros al ubicar las juntas en su lugar, para mantenerlas en una posición correcta durante la colocación del concreto. Todas las superficies de los tapajuntas deberán mantenerse libres de aceite, grasa, mortero seco, o cualquier otra materia extraña mientras las mismas estén siendo colocadas, previas al vertido del concreto de la losa del puente o del parapeto de los estribos.

La luz de la abertura en las juntas deberá ser la fijada en los planos, a temperatura normal y se tomarán precauciones para evitar la variación de dicha luz. Los tapajuntas se colocarán en el lugar y en la forma indicada en los planos.

Medición

La unidad de medida será por unidad (Und.) de tapajunta metálico debidamente instalada y aceptada por el Supervisor.

Bases de pago

La partida de Tapajuntas Metálicos se pagará al precio unitario por Unidad instalada, pago que constituye compensación total por el suministro, instalación, equipo, herramientas mano de obra y todo imprevisto necesario para la correcta ejecución de la partida. El pago constituye compensación total, por mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipos imprevistos necesarios para ejecución satisfactoria de la partida.

Descripción

Este trabajo comprende la construcción de las barandas de acero estructural, a lo largo de las veredas del puente, de acuerdo con estas Especificaciones y los Planos correspondientes. Incluye el pintado de las superficies de las barandas, con Pintura alquídica Convencional, de acuerdo con estas Especificaciones y las instrucciones del fabricante de pintura.

Ejecución

Las barandas están formadas por dos pasamanos constituido por tubos de fierro galvanizado de diámetro nominal 4" y 3" de 3.00 mm de espesor, Standard y postes de acero, según disposición y dimensiones indicadas en los planos del proyecto.

La longitud de la baranda en cada lado del puente es de 30.80m. está formada por módulos separados entre si en 20mm. Cada unidad está formada por 5 postes tipo H, separados entre si en 1.20m, un tubo de fierro galvanizado de 4" que forma el pasamano en la parte superior y un tubo de fierro galvanizado de 3" de seguridad separados 39cm en la parte inferior.

a) Postes de baranda

Los postes de sección H están formados por un alma de plancha de acero de 1/4" x 4", altura y alas de 1/4" x 4", las mismas que se soldarán a una base conformada por una plancha de acero de 10" x 10" x 1/2". El material de los postes es plancha metálica de SIDERPERU grado estructural E 240. Cada poste será pintado en fábrica con dos manos de pintura anticorrosivo.

b) Pasamanos

Los pasamanos están constituidos por tubos galvanizados de 4" de diámetro el superior y de 3" el inferior, colocados en la forma indicada los planos del proyecto. Deberán tener una separación de 2 cm. a manera de permitir las dilataciones de la baranda y las deflexiones de la estructura sin que ocurran esfuerzos en el pasamanos. Para impedir el desplazamiento del pasamano, este deberá estar fijo con soldadura a uno de los postes en cada tramo.

c) Pintado

Se utilizará Pintura alquídica Convencional aprobado por el Supervisor, quien indicará, asimismo, el color de la capa esmalte de acabado.

Deberán prepararse las superficies de los postes, pasamanos y barras longitudinales de las barandas metálicas, de acuerdo a las indicaciones del fabricante, antes de la aplicación de las capas de pintura

Aplicar las capas de imprimante anticorrosivo y luego las de esmalte de acabado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Medición

La unidad de medida será el metro lineal (mL.) de baranda colocada y pintada, incluye postes y pasamanos.

Bases de pago

La cantidad de mL. de baranda medidos de acuerdo a lo anteriormente establecido será unitario establecido en el Contrato para baranda metálica y este precio y pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la confección, transporte, colocación y pintado de acuerdo a los planos del proyecto.

06.07.05 TUBOS DE DRENAJE PVC Ø=3"

Descripción

La partida se refiere a los tubos de drenaje colocados en el diedro formado por el sardinel y la superficie de rodadura, de acuerdo a lo Indicado en el plano de losa del tablero

Ejecución

El Contratista deberá ejecutar este trabajo, paralelamente al encofrado de la losa del puente. La colocación de los tubos de drenaje en su posición final deberá estar conforme a la indicada en los planos.

Se deberá tener cuidado de cubrir todas los posibles espacios que existan entre los tubos de drenaje y el encofrado, a fin de que no haya un derrame de la mezcla del concreto al momento del vertido. El método ha utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

Todas las superficies de los tubos de drenaje deberán mantenerse libres de aceite, grasa mortero seco, o cualquier otra materia extraña mientras los mismos estén siendo colocados, previos al vertido del concreto de la losa del puente.

Medición

La medición deberá efectuarse por unidad (Und.) de tubo de drenaje efectivamente colocados.

Bases de pago

Las unidades de tubos de drenaje instalados serán pagados al precio unitario del contrato en soles, cuyo precio será compensación total por todo el material, mano de obra, equipo y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra.

06.07.06 GUARDAVIA

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas o guardavías metálicas a lo largo de los bordes de las vías en los tramos indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

Materiales

Láminas

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:

(a) 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 lámina12 %

(b) Secciones final y de amortiguación

- Tensión mínima de rotura de tracción227
MPa
- Límite de fluencia mínimo310
MPa
- Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por
12,5 mm de ancho y por el espesor de la lámina12 %

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 fabrican 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 en formada 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 postores de fijación deberá 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 ATM A –123 por cada lado. Su longitud deberá ser de un metro con ochenta centímetros (1,80 cm), 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 Mega Pascales (345 MPa). Los tornillos para empalme de tramos sucesivos de guardavía serán de dieciséis 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.

Para la visualización de las guardavías en horas nocturnas, en cada poste se adosará un captafaro.

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 equidistante a un metro noventa y un centímetros (1,91m.). 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 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, las cuales se llevarán hasta la profundidad señalada en la sub. sección anterior.

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 correcta sobre el suelo.

Empalmes

Los empalmes de los diversos tramos de guardavía deberán efectuarse de manera que brinden la suficiente rigidez estructural y que los traslapes queden en la dirección del movimiento del tránsito del carril adyacente.

La unión de las láminas se realizará con tornillos, teniendo la precaución de que su cabeza redonda se coloque en la cara de la guardavía que enfrenta el tránsito.

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 establecidas en la sub-sección Materiales 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.
- 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

La unidad de medida para las guardavías metálicas será el metro lineal (m), aproximado al decímetro (dm), para todas 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, 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.

Pago

El pago se hará el respectivo precio unitario del contrato, por toda guardavía metálica suministrada e instalada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario cubre todos 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.

07.00 SEÑALIZACION

7.01 HITOS KILOMETRICOS

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

Materiales

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. Para el anclaje del poste se empleará concreto ciclópeo $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2 + 25\% \text{ PM}$.

La armadura del refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos.

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo se realizará en bajo relieve.

Construcción

Los postes se colocarán en los sitios que indique n los planos del proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación se hará en el lado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilómetro impar, y a una distancia del borde de la berma de cuando menos un metro y medio, debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

Medición

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (Unid) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y a la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción del Supervisor. El precio unitario cubrirá 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 y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

7.02 SEÑALES INFORMATIVAS

Descripción

Las señales informativas son para guiar al conductor de un vehículo a través del Tramo, así como darle a conocer el nombre de los lugares que se encuentran en el camino.

Preparación de señales informativas

Según la clasificación de la carretera, las señales informativas serán de tamaño variable de plancha metálica galvanizada, el fondo de la señal será en lámina reflectiva grado Ingeniería color blanco, el mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad color negro. Las letras serán recortadas en una sola pieza; no se aceptarán letras formadas con segmentos.

La parte posterior de todos los paneles se pintara con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con perfiles en ángulo T según se detalla en los planos. Estos refuerzos formarán rectángulos de 0.65 x 0.65 como máximo.

Todas las señales deberán tener pernos, tuercas y arandelas de fijación galvanizadas.

Cimentación de los Postes

Las señales informativas tendrán una cimentación de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm.}$, cuya sección se indica en los planos.

Pórtico de Fijación de Señales

Se emplearán pórticos con tubos de $\varnothing = 2"$, tal como se indica en los Planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte color gris metálico. Las soldaduras deberá aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones, de acuerdo a la mejor práctica de la materia

Medición

El Método de Medición es por unidad de señal, incluido postes y cimentación, colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor. **Pago**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagado al precio unitario del contrato y dicho precio constituirá compensación total por el costo de Material, Equipo, Mano de Obra e Imprevistos necesarios para completar la partida.

07.03 SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones del camino que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

Preparación de señales preventivas

Se confeccionarán en plancha metálica lisa galvanizada, de las medidas indicadas en los planos el fondo de la señal irá con material reflectante de alta intensidad amarillo, el símbolo y el borde del marco serán pintados con tinta xerográfica color negro.

La parte posterior de todos los paneles se pintara con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado perfiles metálicos según se detalla en los planos.

Poste de Fijación de Señales

Los postes de fijación serán de tubo metálico galvanizado de Ø 2", tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los Postes

Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ y dimensiones de 0.450 m. de ancho x 0.45 m. de largo y x 0.60 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

Medición

El Método de Medición es por unidad de señal, incluido poste (unidad) y cimentación, colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

Pago

La Cantidad determinada según el Método de Medición, será pagada al precio Unitario del Contrato, y dicho precio y pago constituirá compensación total por la excavación, eliminación y conformación del material excedente en botaderos, suministro de materiales hasta el lugar de ubicación de estas estructuras, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

08.00 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**08.01 CHARLA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL****08.02 CAPACITACION EN MANTENIMIENTO VIAL PREVENTIVO****Descripción**

Esta partida está referida al dictado de dos charlas a cargo de un Especialista Ambiental y un Ingeniero Civil respectivamente, dirigido al personal de Obra y población en general. El objetivo es impartir conocimientos y crear conciencia sobre la conservación del Ambiente y a la importancia que tiene el mantenimiento vial dentro de la vida útil del proyecto.

Medición

La medición es por charla (Chl) dictado por el Especialista correspondiente según las indicaciones de las especificaciones presentes.

Pago

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

08.03 LETREROS INFORMATIVOS

Descripción

Esta partida se refiere a la construcción, pintado y colocación de los paneles informativos referidos a la conservación de la flora y la fauna del lugar, las mismas que se construirán con elementos metálicos, según las dimensiones y formas indicadas en los planos; y serán ubicadas según disponga la Supervisión.

Construcción

El panel estará constituido por una lamina de acero de 1/20" de espesor en cuya cara externa se inscribirá el texto y logotipo correspondiente, ésta lámina se soldará a un entramado constituido por ángulos y tee de acero de 1 ¼" x 1/8", la misma que será soportada por postes de tubo de fierro negro de 3" de diámetro y 3.3 mm de espesor; la conexión entre el panel y los postes se hará con pernos de ½" x 4".

Para pintar los paneles se utilizará el siguiente material:

Pintura zincromato y pintura anticorrosiva, toda la estructura metálica será pintada con éstos tipos de pintura.

Pintura super esmalte, se empleará esta pintura en la cara externa de la plancha de acero y parte externa de los postes de fierro, así como las letras y logotipo.

Brea líquida, se revestirá con este material la cara interna de la plancha de acero y el interior de los postes de fierro. La estructura metálica será pintada previa limpieza de toda impureza tales como grasa, aceite, etc. adherida a ella.

Todos los tipos de pintura indicados serán a dos manos.

Los colores y dimensiones de las letras y fondos, será determinado por la Dirección de Manejo Ambiental del PEAM.

Medición

La medición es por Unidad (Unid) de letreros construidos e instalados según indicaciones de las especificaciones presentes y a satisfacción de la Supervisión.

Pago

Se efectuara al precio unitario del contrato para la partida correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo

08.04 LIMPIEZA Y RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS

Campamento

Este trabajo consistirá en restaurar las áreas mediante las ocupadas por los campamentos levantados. Es obligación del Contratista llevarla a cabo una vez concluida la obra siguientes acciones:

Eliminación de desechos

Los desechos producto del desmantelamiento, serán trasladados a los depósitos de relleno acondicionados para tal fin. De tal manera que el ambiente quede libre de materiales de construcción.

Clausura de Silos y Relleno Sanitarios

La clausura de silos y rellenos sanitarios, utilizando para ello el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar

Eliminación de pisos

Deben ser totalmente levantados los restos de pisos que fueron construidos, y éstos residuos se trasladan al depósito de desechos acondicionados en el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizando para estos propósitos quede libre de desmontes.

Recuperación de la morfología

Se procede a realizar el renivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidos y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.

Colocado de una capa superficial de suelo orgánico

Se ejecuta utilizando el material superficial (suelo orgánico) de 20 -25 cm., que inicialmente fue retirado y almacenado, antes de la construcción del campamento. .

Patio de Máquinas

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:

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.

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.

Recuperación de la morfología

Se procede al nivelado del terreno alterado con una motoniveladora, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante.

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.

Almacenaje de aceites quemados 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.

Eliminación de bidones

Los restos de aceites que fueron almacenados en bidones debe!! ser trasladados cuidadosamente a los centros poblados más cercanos para su reciclaje

Medición

La medición es por metros cuadrados (m²) que incluye el área restaurada del campamento y los patios de maquinarias que se encuentren recuperados según las indicaciones de las especificaciones presentes.

Pago

Se efectuara al precio unitario del contrato para la partida correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

08.05 ADECUACION DE CANTERAS

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, plantas campamentos, así como los desvíos y caminos provisionales. 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 medición es por Hectárea (HA) que incluye el área reacondicionada de canteras y de caminos de accesos que se encuentren recuperados según las indicaciones de las especificaciones presentes.

Pago

Se efectuara al precio unitario del contrato para la partida correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidas los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

08.06 ACONDICIONAMIENTO DE BOTADEROS

Al culminar el uso del depósito de materiales excedentes 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.

Medición

La medición es por Hectárea (Ha) que incluye el volumen trabajado, en el depósito de materiales excedentes, según las indicaciones de las especificaciones presentes.

Pago

Se efectuara al precio unitario del contrato para la partida correspondiente, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabaja.

08.07 REVEGETACION DE TALUDES

Descripción

Esta partida consiste en la provisión y plantación de árboles, arbustos, enredaderas, plantas para cobertura de terreno y en general de plantas. la aplicación de este trabajo de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor, se producirá en los casos de:

- Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas por el proceso de Mejoramiento de la vía.
- Revegetación en terraplenes y en readecuación del paisaje, se debe considerar la revegetación de las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial.
- Restauración de la superficie exterior de los depósitos de desechos y en las zonas aledañas donde se haya dañado y perdido la vegetación inicial, para permitir readecuar el paisaje a la morfología inicial.
- Sembrado de vegetación típica en los taludes excavados con más de tres (3) metros de altura, en el cual se ha realizado terrazas, a fin de evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que puedan interrumpir las labores de obra, así como la interrupción del tránsito en la etapa operativa.
- Construcción de barreras naturales de sonido en los cruces de carreteras con centros poblados.

Material

El Contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la ejecución de esta partida, tales como:

- Fertilizante
- Tierra Vegetal
- Cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín).
- Plantas
- Agua

El tipo de fertilizante estará indicado en los planos y/o documentos del proyecto, según selección hecha por el proyectista del listado emitido por la Oficina de Información Agraria Del ministerio de Agricultura en su última edición.

Las plantas se pueden presentar bajo las siguientes formas:

- Con raíces al descubierto sin masa de tierra que las rodee.
- Con bases de tierra con masa de tierra que rodee a las raíces.
- Crecidas en recipientes: raíces y masa de tierra confinadas por el recipiente

En lo pertinente al caso de material deberán cumplir las siguientes normas vigentes de calidad y/o de uso:

- (a) De producción de compuestos químicos, según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas
- (b) De sanidad de vegetación de viveros. según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas.
- (c) De extracción y uso de agua: Uso de Recurso de Agua Tipo III, Cuadro 1.2 de la Ley General de Aguas, aprobado por Decreto Ley N° 17752 Incluyendo las modificaciones de los Artículos 81 Y 82 del Reglamento de los Titulo I, II y III, según el D.S. N° 007-83-SA, publicado el 11 de Marzo de 1983.

Requerimientos de construcción

General

El Contratista asegurará la participación de un Ingeniero Forestal en la ejecución de esta partida, quien determinará el método de siembra apropiado a la región

La revegetación se efectuará con especies típicas de la zona u otras especificadas en los planos, documentos del proyecto y Estudio de Impacto Ambiental del puente a construir.

En zonas de Sierra y Selva se deben considerar los meses apropiados de siembra que permita aprovechar las' aguas de lluvia, pero con las precauciones del caso para evitar el deterioro de los sembríos. No hay que plantar en suelo congelado o cuando la nieve cubra el suelo o cuando el suelo no esté en condición satisfactoria para la plantación.

El grupo de plantas será suministrado mediante un sistema de sostenimiento de raíz de tipo fibroso y cohesivo. No está permitido el suministro de plantas cuyo crecimiento en recipiente muestre evidencias de confinamiento forzado. reconocible cuando la parte superior de la planta está fuera de proporción (más largo) a la dimensión del recipiente o cuando tiene sus raíces crecidas fuera de él.

Inspección y distribución

El Contratista notificará al Supervisor con 30 días de anticipación respecto a la fecha de despacho del material en obra, con el fin de que el Supervisor esté presente en el proceso de selección en el vivero del material de plantas que hará el Contratista de conformidad a lo indicado en el proyecto. El Contratista proporcionará al Supervisor los certificados comerciales e información escrita completa del proveedor del material de plantas, por lo menos 15 días previos al despacho de las plantas hacia el lugar de la obra

Protección y almacenamiento temporal

Guardar todo el material de plantas convenientemente húmedo y protegido (cubierto) tanto si está en tránsito, en almacenamiento temporal o en el lugar de espera de plantación del proyecto. Protéjase las plantas puestas en el lugar de la obra pero no programadas para inmediata plantación, tal como sigue:

- (a) En el caso de plantas con raíces al descubierto, separar las plantas y cubrir las raíces provisionalmente con tierra en zanjas con agua
- (b) Cubrir las bases de tierra de las plantas con maleza y paja u otro material apropiado y mantenerlo húmedo

Instalar en su sitio definitivo y en el termino de 30 días, todo el material de plantas puesto en obra. Especificaciones Técnicas Generales Seco 902/4 para Construcción de Carreteras

Excavación de hoyos y fondos para plantas

Remover todo el material inapropiado que exista en el lugar donde se va a plantar Excavar el hoyo para planta como sigue

Ancho de excavación

- (1) Para raíces ramificadas o diámetros de bases de tierra de las plantas hasta de 1 m., cavar los hoyos siguiendo un trazo circular en función al esparcido de las raíces más 0,50 m
- (2) Para raíces ramificadas ó diámetros de bases de tierra de las plantas superior a 1 m., excavar 1,5 veces el tamaño del esparcido de raíces

Profundidad de excavación

Cavar los hoyos hasta una profundidad que permita un mínimo de 150 milímetros de relleno por debajo de las raíces u bases de tierra de las plantas o cavar los hoyos a las siguientes profundidades, la que sea más profunda.

Arboles de hoja caduca

- Por debajo de 38 milímetros de grosor de raíz, 0,5 m. de profundidad.
- Por encima de 38 milímetros de grosor de raíz, 1,0 m. de profundidad.

Arbustos de hoja caduca y de hoja perenne

- Por debajo de 0,5 m. de altura, 0,3 m. de profundidad.
- Por encima de 0,5 m. de altura, 0,5 m de profundidad.

Árboles de hoja perenne

- Por debajo de 1,5 m. de altura, 0,2 m. más la altura de la base de tierra.
- Por encima de 1,5 m. de altura, 0,3 m. más la altura de la base de tierra.

Soltar el suelo de empaque tanto hacia las paredes como al fondo del hoyo de la planta hasta una profundidad de 150 milímetros antes de fijar la planta misma en el hoyo.

Fijación de las plantas

El Contratista no debe plantar hasta no contar con la inspección y aprobación del Supervisor. Las plantas del "stock" en espera de plantación que no cumplan las especificaciones, o que lleguen al lugar de la obra en condición insatisfactoria o que demuestre alguna señal de manipulación inapropiada serán rechazadas, se dispondrán Inmediatamente fuera del lugar de la obra y se reemplazarán con nuevas plantas

Preparar la mezcla de relleno utilizando cuatro (4) partes de tierra vegetal o suelo seleccionado y una (1) parte de musgo de pantano. Colocar esta mezcla en el fondo del hoyo. Fijar la planta de forma vertical y al mismo nivel ligeramente por debajo de la profundidad hasta la cual crecieron en el vivero o al momento de recolectarlas del campo Fijar las plantas como sigue:

Stock de plantas con raíces al descubierto

Colocar la planta de raíces limpias en el centro del hoyo con las raíces apropiadamente dispuestas en su posición natural. Recortar aquellas raíces dañadas o quebradas para asegurar un crecimiento sólido de la raíz. Acomodar la mezcla de relleno alrededor y por encima de las raíces y apisonar

Stock de plantas con bases de tierra

Manipular y mover las plantas a través de los empaques de bases de tierra. Colocar las plantas en los hoyos preparados sobre mezcla de relleno apisonado Rellenar alrededor de la base de tierra hasta la mitad de la profundidad de la misma. Apisonarla y regarla profusamente con agua. Cortar el recubrimiento de la base de tierra y retirarlo deslizándolo por la mitad superior de la misma o bien soltarlo y doblarlo hacia afuera.

Stock de plantas crecido en recipientes

Retirar la planta del recipiente justo antes de plantar. Colocar las plantas en los hoyos preparados y sobre mezcla de relleno apisonado. Rellenar la parte restante de la planta con mezcla de relleno y apisonar.

Fertilización

Fertilizar usando cualquiera de los siguientes métodos:

- (a) Mezclar el fertilizante en la tierra de relleno al momento de preparar esta última.
- (b) Esparcir uniformemente el fertilizante alrededor de! área .del hoyo de plantas individuales o encima de los asientos de arbustos. Aplicar y mezclar el fertilizante en los 50 milímetros superiores de tierra de relleno.

Regado

Construir una fosa de agua de 100 milímetros de profundidad alrededor de los árboles y de 75 milímetros de profundidad alrededor de los arbustos. Hacer el diámetro de la fosa igual al del hoyo de la planta.

Regar las plantas durante e inmediatamente después de plantarlas y a lo largo del periodo de establecimiento de la planta. Saturar el suelo alrededor de cada planta en cada regada.

Periodo de establecimiento de la planta

El período de establecimiento de la planta es de un año contado a partir de la finalización de la plantación. Emplear en este tiempo todos los medios que sean necesarios para preservar las plantas en una condición saludable de crecimiento. El cuidado durante este periodo comprende el regado, cultivo, podaje, reparación, ajuste de estacas y tirantes de sostenimiento y control de insectos y de enfermedades.

El Contratista será, responsable de la ejecución del cuidado de las áreas en que se ha efectuado la plantación hasta la fecha de la entrega de la obra al MTC.

Aceptación

El material de plantación (que incluye las plantas, el fertilizante, cubierta retenedora de humedad y suelo de cobertura superficial) será evaluado mediante inspección visual hecha por el supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de calidad del material de parte del proveedor.

Se hará una inspección del material de plantación 15 días antes del término del periodo de establecimiento de la planta para identificar aquellas plantas muertas, agonizantes o enfermas, para su remoción y reemplazo. Durante la siguiente estación de plantación remover y reemplazar todas aquellas plantas identificadas de acuerdo a esta sección. Una inspección final de todo el material de plantas dentro de los 15 días después de completar la plantación de reemplazo será la base para aceptación final.

Medición

El sistema de medición será por hectárea (HA) forestada.

Pago

Las cantidades aceptadas, medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio de contrato por unidad de medida para la partida de pago tal como se consigne en el presupuesto oferta. El pago de esta partida será compensación total por el trabajo prescrito en esta sección en el que se incluye la provisión de las plantas, fertilizantes, tierra vegetal, cubiertas retenedoras de humedad, riegos periódicos, transporte, período de establecimiento de la planta hasta la fecha de la entrega de obra y en general todo trabajo ejecutado a satisfacción del Supervisor. Los pagos parciales por plantas serán hechos como sigue:

- (a) 70 % del precio oferta será pagado a continuación de la plantación inicial

- (b) El 30 % restante del precio oferta será pagado en la última valorización de obra. previa verificación de haber cumplido con lo estipulado en las presentes especificaciones.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONSTRUCCION DEL PUENTE QBDA.ESPERANZA

01.00 OBRAS PRELIMINARES

01.01 OBRAS DE DESVIO Y ENCAUZAMIENTO

Descripción:

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipos para la ejecución de los trabajos que sean necesarios para los desvíos provisionales de las aguas de la Quebrada esperanza, los cuales se harán con la finalidad de permitir los trabajos para la construcción de los estribos.

Ejecución

Para tal propósito se deberá aislar la zona de trabajo mediante unos diques de cierre tanto aguas arriba como aguas abajo, con la finalidad de dar continuidad al paso de las aguas, se procederá a aperturar un canal de desvío, el mismo que deberá ser rellenado al terminarse los trabajos. De forma similar culminada la obra se eliminarán los diques de cierre, los materiales provenientes de éstos serán colocados fuera del área de trabajo de manera de evitar la contaminación por desechos en la zona.

Medición:

La medición de ésta partida será por metro cúbico (m³) de material que conforma el dique.

Pago:

El pago se efectuará de acuerdo al avance mensual y será la compensación total por todos los insumos utilizados para completar la partida de acuerdo al precio unitario establecido.

02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01 EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL SUELTO BAJO AGUA

02.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/EQUIPO

06.01 EXCAVACION A MANO

Descripción

Comprende el suministro de la mano de Obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar la excavación hasta alcanzar las cotas exigidas, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por el Ingeniero Inspector.

Ejecución

Todas las excavaciones serán realizadas por el Residente de Obra sujetándose estrictamente a las progresivas y cotas indicadas en los planos y por el inspector.

Las excavaciones podrán hacerse con las paredes verticales apuntándolas conveniente o dándoles los taludes adecuados según la naturaleza del terreno.

Las excavaciones se harán con mano de obra.

Los apuntalamiento y entablados que sean necesarios deberán ser provistos, erguidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pueda averiar el trabajo, siendo responsabilidad del Residente de Obra los perjuicios que pudiera ocasionar su empleo.

El método de excavación no deberá producir daños al estrato previsto para las cimentaciones, de forma tal que reduzca su capacidad portante.

El fondo de la cimentación deberá quedar seco, firme y limpio, debiéndose retirar todo material suelto, raíces, hierbas y otras inclusiones perjudiciales.

Si al alcanzar las cotas indicadas en los planos se comprobará la presencia de materiales inestables, los trabajos de excavación habrán de continuarse, siguiendo las instrucciones del Inspector, la sobreexcavación será rellenada con material compactado o concreto según lo determine el Inspector. Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ninguna saliente del terreno penetre más de 01 cm. dentro de las secciones de construcción de la estructura, considerando las líneas de corte.

El Residente de Obra deberá excavar todas las zanjas de drenaje adicionales que sean necesarias para interceptar escurrimientos a fin de proteger los taludes de excavaciones o para conducir las aguas que deber ser eliminadas.

Las excavaciones masivas se harán con el concurso de la retroexcavadora, teniendo en acabado final con mano de obra.

El perfilado de las excavaciones para recibir mampostería o vaciado de concreto, deberá hacerse con la menor anticipación posible a la ejecución de dicho trabajo con el fin de evitar que el terreno se debilite o se altere por meteorización o ablandamiento.

Cuando los taludes o fondo de las excavaciones vayan a recibir mampostería o vaciado directo de concreto, estos deberán ser pulidos hasta las líneas o niveles indicados en los planos y ordenados por el Inspector en tal forma que en ningún punto la sección excavada diste hacia fuera de la estructura más de cinco (5) centímetros.

Cuando las superficies de las excavaciones no vayan a quedar en contacto con el concreto o con mampostería, las excavaciones serán realizadas de acuerdo a las secciones aprobadas por el Ingeniero Inspector de manera que se garantice la estabilidad y seguridad de las mismas, según la naturaleza del material excavado y las condiciones de humedad existentes.

Medición

La unidad de medida para el pago, es el metro cúbico (m³) y la valorización será según avance.

Pago

El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, equipos y/o maquinarias y herramientas necesarias para realizar la excavación para las estructuras en material seco hasta los niveles y las líneas indicadas en los planos, así como su mantenimiento hasta su posterior construcción, de acuerdo a las especificaciones y a las indicaciones del ingeniero Inspector.

02.02 RELLENO S/COMPACTAR B/AGUA P/ESTRIBO.

02.04 RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO EN SECO.

Descripción

Comprende el suministro de la mano de Obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el relleno compactado con material seleccionado hasta alcanzar las cotas exigidas, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por el Ingeniero Inspector.

Ejecución

El Residente de Obra efectuará los trabajos de relleno disponiendo las diferentes clases de material requerido en capas sensiblemente horizontales no mayores de treinta (30) centímetros de espesor compactado, según se indica en los planos respectivos o que señale el Ingeniero Inspector.

El material de relleno no contendrá piedras mayores de diez (10) centímetros, así como tampoco estará constituido por arcilla o limos uniformes, no contendrán materia orgánica y raíces en cantidades perjudiciales

Se podrá emplear, material proveniente de excavaciones previas, cuando éste resulte adecuado, o proveniente de bancos de préstamos aprobados.

La compactación se efectuará una vez que el material contenga la humedad adecuada empleando para ello medios manuales o mecánicos hasta alcanzar una densidad igual al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima por el Método Proctor Estándar en el caso de materiales cohesivos, o igual al setenta y cinco por ciento (75%) de la densidad relativa en el caso de materiales granulares.

Se tendrá especial cuidado en evitar presiones desiguales alrededor de las estructuras así como producir daños en las mismas.

Medición

Los rellenos compactados se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal para lo cual se determinará el volumen de relleno compactado en cada estructura de acuerdo a las secciones mostradas en los planos o a las órdenes del Ingeniero Inspector.

Pago

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario contratado para las partidas: Relleno Compactado para estructuras.

Los rellenos de las excavaciones más allá de las secciones exigidas en los planos no serán reconocidos para efectos de pagos.

02.05 ELIMINACION DE DESMONTE

Descripción

Esta partida consiste en la eliminación de los materiales provenientes de las excavaciones realizados y que no puedan ser eliminados en zonas adyacentes.

Ejecución

El material proveniente de las excavaciones luego de ser depositado en lugares adecuados será eliminado en el botadero asignado por la Supervisión o Inspección.

Se realizará la eliminación con el apoyo de maquinaria tales como volquetes y cargador frontal y también manualmente con el apoyo de carretillas o buguis.

Medición

El volumen a eliminar se medirá en metros cúbicos (m³)

Pago

Para la ejecución de este trabajo se deberá contar con la autorización escrita del Ingeniero Supervisor ó Inspector, sin cuyo requisito no se reconocerá pago alguno.

03.00	ESTRIBOS
03.01	CONCRETO f'c= 100 kg/cm²
03.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm² P/ESTRIBOS(BAJO AGUA)
03.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm² P/ESTRIBOS
04.01	CONCRETO f'c = 280 kg/cm² P/LOSA
06.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm² P/LOSA DE APROX.

Descripción

En este capítulo se describe las especificaciones técnicas del concreto que se emplearán en la construcción de las diversas obras de arte.

Materiales

Cemento.- El Cemento deberá ser tipo Portland originario de las fábricas aprobadas, despachado únicamente en sacos sellados y con marca. La calidad del cemento Portland deberá ser equivalente a las especificaciones ASM-C150 clase I. En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Supervisor, que se basará en los certificados de ensayos emitidos por laboratorios reconocidos.

El cemento no será usado en la obra hasta que haya pasado los ensayos excepto cuando lo autorice el Supervisor, a fin de evitar el retraso de la obra. El Residente de Obra asumirá

todos los gastos de las pruebas necesarias para la aprobación. La aprobación de una calidad de cemento no será razón para que el Residente de Obra se exima de la obligación y responsabilidad de proveer concreto a la resistencia especificada.

El cemento a usarse no deberá haber sido almacenado más de 60 días antes de su empleo. Cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos no deberá ser usado en la obra. Todo cemento deberá ser almacenado en cobertizos o barracas impermeables y colocadas sobre un piso levantado del suelo. El cemento será rechazado si se convierte total o parcialmente en cemento fraguado o si contiene grumos o costras. Los cementos de distintas marcas deberán almacenarse por separado.

Aditivos.- Los métodos y equipos para añadir sustancias impermeabilizantes, aceleradores de fraguado, etc., u otras sustancias a la mezcladora, cuando fuese necesaria deberán ser aprobadas por el Ingeniero Supervisor. Todos los aditivos deberán ser medidos con una tolerancia de exactitud de tres por ciento (3%) en mas o en menos, antes de echarlo a la mezcladora.

Agregados Finos.- El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de designación AASHO M-6 y deberá estar de acuerdo con la siguiente gradación:

Pasando tamiz	3/8"	-	100%
	Nº 4	-	95-100%
	Nº 16	-	95-100%
	Nº 50	-	10-30%
	Nº 200	-	2-10%
	Nº 200	-	0-3%

La arena deberá estar conformada por partículas duras, resistente, sin exceso de formas planas, exentos de polvos y suciedad y no deberá tener sustancias de deletéreas en exceso de los siguientes porcentajes:

Terrenos de arcilla	:	1.0%
Carbón de Piedra	:	1.0%
Material que pasa la malla 200	:	2.0%

Agregado Grueso .El agregado grueso para el concreto deberá satisfacer los requisitos AASHO designación M-80 y deberá ser de acuerdo con las siguientes gradaciones:

Designación > Porcentajes en peso que pasan por un tamiz de malla cuadrada en pulgadas (AASHO / T-27)

Los agregados gruesos serán de fragmentos de rocas, duros, resistentes, compactos, sin escamas, excepto de polvos y suciedad. Los porcentajes de sustancias dañinas que pueden contener:

Terrones de Arcilla	:	0.5%
Material que pasa la malla 200	:	0.5%
Materiales ligeros	:	2.0%
Otras sustancias dañinas	:	1.0%

La suma de estas sustancias no deberá ser mayor del 3%.

Agua.- El agua designada para el lavado del agregado y para mezclar el concreto deberá ser fresca, limpia y sustancialmente libre de aceite, ácidos, álcalis, aguas negras, minerales nocivos o materiales orgánicos.

No deberá contener cloruro, tales como cloruro de sodio, en exceso de tres (3) partes por millón; ni sulfato de sodio, en exceso de dos (2) partes por millón.

Tampoco deberá contener impurezas en cantidad tal de causar una variación en el tiempo de fraguado del cemento mayor del 25% ni una reducción en la resistencia a la compresión del mortero mayor del 5% comparado con los resultados obtenidos con el agua destilada.

El Agua para curado del concreto no deberá tener PH más bajo que 5, ni tener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

Las fuentes de agua deberán mantenerse a tal profundidad y el agua deberá ser sacada de modo que se pueda excluir sedimentos, fangos, hierbas y cualquier otra materia extraña.

Dosificación

Los agregados, el cemento y el agua deberán ser proporcionados a la mezcladora por peso, excepto cuando el Supervisor, para estructuras menores, permita la dosificación por volumen.

Los dispositivos para la medición de los materiales, deberán ser mantenidos limpios y deberán completamente sin dejar residuo en las tolvas. La humedad en el agregado será verificada y la cantidad de agua ajustada para compensar la presencia de agua en los agregados, descontando el porcentaje de absorción de los agregados a usar basado en mezclas de pruebas y ensayos de comprensión, el Residente de Obra presentará al Supervisor su diseño de mezcla donde se indique la humedad y absorción de los agregados a emplear.

Mezcla y Entrega

El Concreto deberá ser mezclado completamente en una mezcladora de carga, de un tipo y capacidad aprobada, por un plazo no menor de 1 1/2 min. después de que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan sido introducidos en el tambor. La introducción del agua deberá empezar antes de introducir el cemento y pueda continuar hasta el primer tercio del tiempo de mezcla. La mezcladora deberá ser operada a la velocidad del tambor que se muestre en la placa del fabricante fijada en el aparato. El contenido completo de una tanda debe ser sacado de la mezcladora antes de empezar a introducir materiales para la tanda siguiente. Preferentemente, la máquina debe ser provista de un dispositivo mecánico que prohíba la adición de materiales después de haber empezado la operación de mezcla.

El volumen de la tanda no deberá exceder la capacidad establecida por el fabricante. El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato; no será permitido reemplazar en concreto añadiéndole agua ni por otro medio.

Al suspender el mezclado por un tiempo significativo la mezcladora será lavada completamente. Al reiniciar la operación la primera tanda deberá tener cemento, arena y agua adicional para revestir el interior de tambor sin destruir la proporción del mortero en la carga de mezcla.

Vaciado de Concreto

Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro del 30 min. después de su mezclado. El concreto debe ser colocado de forma que no se separe las porciones finas y gruesas y deberá ser extendido en capas horizontales donde sea posible.

Será permitido el uso de canaletas y tubos para llevar el concreto hasta su colocación definitiva, siempre y cuando no se separe los agregados en el tránsito. No se permitirá la

libre caída de concreto a los encofrados en más de 1.5 m. Las canaletas y tubos deberán ser mantenidos limpios y el agua de lavado deberá ser descargada fuera del área de trabajo.

Las vibradoras no deberán ser utilizadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero no deberá prolongarse al punto en que ocurre la segregación. Los vibradores no deberán ser colocados contra las varillas de refuerzo ni contra los encofrados. El concreto debe ser vaciado en una operación por cada sección de la estructura y entre las juntas indicadas.

El Concreto para sub - estructura deberá ser vaciado de tal modo que todas las juntas de construcción horizontales queden verdaderamente en sentido horizontal y hacer posible que tales sitios, que no queden expuestos a la vista en la estructura terminadas. Donde fuesen necesarias las juntas de construcción verticales, deberán ser colocadas varillas de refuerzos extendidas a través de esas juntas, de manera de lograr que la estructura sea monolítica.

Inclusión de piedras para concreto

En el vaciado de concreto ciclópeo, podrán ser empleados, con la aprobación del Ingeniero Supervisor piedras medianas, siempre que las propiedades de estas correspondan a la que se exigen para todo tipo de agregado. Salvo indicación, el porcentaje no debe exceder lo indicado en los planos.

Las piedras debidamente limpiadas y saturadas con agua antes de su colocación a continuación se colocarán a mano sobre el concreto vaciado, debiéndose poner cuidado en que queden rodeadas por una capa de concreto de espesor mínimo, indicado por el Ingeniero Supervisor. Además deberán quedar por lo menos (5) centímetros de las superficies exteriores o caras de las estructuras.

Acabado de la Superficie de Concreto

Inmediatamente después del retiro de los encofrados todo alambre o dispositivo de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo de concreto, deberá ser quitado o cortado hasta, por lo menos 2 cm debajo de la superficie de concreto. Los rebordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser eliminados todos los pequeños agujeros hondonadas y huecos que aparezcan al ser retirados los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en las mismas proporciones que empleado en la masa de la obra.

Dicho mortero deberá ser asentado, luego de ser mezclado aproximadamente 30 min antes de usarlo. El periodo de tiempo puede modificarse según la marca del cemento empleado; la temperatura, la humedad ambiente y otras condiciones. La superficie de este mortero deberá ser plana y deberá quedar con un aspecto pulcro y bien acabado el remiando se mantendrá húmedo durante un periodo de 5 días.

Para remendar partes grandes o profundas deberá incluirse agregado grueso al material de resane y deberá tenerse precaución especial para asegurar que resulte un resane denso, ligero y debidamente curado.

Las zonas excesivamente porosas pueden ser a juicio del Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura. Al recibir una notificación por escrito del Supervisor señalando que una determinada estructura ha sido rechazada, el Residente de Obra deberá proceder a retirarla y construirla nuevamente, en parte o totalmente según fuese especificada, por su propia cuenta, todas las juntas de expansión o construcción en la obra terminada deberán quedar cuidadosamente cuidadas y exentas de todo mortero y concreto. Las juntas deberán quedar con bordes limpios y exactos en toda su longitud.

Curado y protección del Concreto

Todo concreto será curado por un periodo no menor de 7 días consecutivos mediante un método aprobado o combinación de método aprobado o combinación de métodos aplicables a las estructuras locales.

El Residente de Obra deberá tener todo el equipo necesario para el curado y protección del concreto disponible listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto. El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad en todas las superficies del concreto.

La integridad de la estructura deberá ser mantenida rígidamente a fin de evitar pérdidas de agua perjudiciales en el concreto durante el tiempo de curado. El curado será protegido contra daños mecánicos y el Residente de Obra deberá someter a la aprobación del Supervisor sus procedimientos de construcción planeados para evitar tales daños eventuales. Ningún fuego o calor excesivo, en las cercanías o en contacto directo con el concreto, será permitido en ningún momento. Si el concreto es curado con agua, deberá conservarse húmedo mediante el recubrimiento con un material aprobado, saturado de agua o con un

sistema de tubería perforada, mangueras o rociadores, o con cualquier otro método aprobado.

Medición

El volumen de concreto que será pagado será el número de metros cúbicos según la clase estipulada medido en sitio y aceptado por el Supervisor. Al medir el volumen de concreto para propósito de pago, las dimensiones a ser usadas deberán ser indicadas en los planos u ordenadas por escrito por el Supervisor. No se hará deducciones por acero de refuerzo, agujeros de drenaje u otros dispositivos empotrados en el concreto en sí.

Pago

Las cantidades medidas en la forma descrita anteriormente, deberán ser pagadas al precio unitario correspondiente del Contrato, según los precios que figuran en el presupuesto contratado y cuyo pago constituirá compensación completa por todos los materiales y aditivos, mezcla, vaciado, acabado y curado; y por mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipo mecánico e imprevistos necesarios para terminar la obra.

03.04 ENCOFRADO DE CIMENTACIONES BAJO AGUA

03.05 ENCOFRADO DE ELEVACIONES CARAVISTA

03.06 ENCOFRADO NO VISTO DE ELEVACIONES

04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA

Descripción

Comprende el suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos y herramientas a emplearse en la confección de los encofrados o cimbras, los cuales se ajustan a la forma, líneas y dimensiones de las formas de la estructura de concreto según lo especificado en planos; serán sólidos y suficientemente herméticos para evitar fugas de mortero. Estarán contraventeadas o unidas adecuadamente entre sí para mantener su posición y forma.

Materiales

El material a emplear será la madera y planchas de Triplay $e= 16$ mm y no se permitirá el empleo de encofrados que presenten abolladuras, ojos, incrustaciones, o cualquier deformación que debilitó la resistencia del mismo.

Diseño

El dimensionamiento y disposiciones constructivas (apuntalamiento, trabes, arriostres, etc.) de diseño tendrán en consideración los siguientes factores:

- Velocidad y método de colocación del concreto
- Cargas, incluyendo peso propio, carga viva, cargas laterales e impacto
- Selección de materiales y esfuerzos.
- Deflexión, contraflecha, excentricidad y fuerza de levantamiento
- Contraventeo horizontal y diagonal
- Traslapes de puntales
- Compresión perpendicular al grano (madera)
- Cargas sobre el piso o sobre una estructura colada previamente.

Inspecciones

En ningún caso los encofrados serán removidos antes de las 24 horas, aunque se hayan empleado aditivos o cementos de fragua rápida. Como regla general, los plazos mínimos de desencofrado se ajustarán a los siguientes valores:

- Costado de vigas, muros que no sostengan terreno 24 días
- Muros que sostengan terreno, losas macizas 07 días.
- Fondo de vigas y losas 14 días.

Tolerancias Dimensionales

Se aceptará diferencia entre las medidas indicadas en los planos y las de la estructura construida (encofrado), siempre y cuando estén comprendidas entre los siguientes valores :

En todas las Estructuras	En longitud		Tolerancia (m)
	Requerida		
▪ Control lineal	06 m.	1.27	
	12 m.	1.90	
▪ Detalles individuales	24 m. o más	3.10	
▪ Plomada en columnas, muros	03 m.	1.27	
	06 m.	1.90	

	24 m.	3.10
▪ Variación de nivel o rasante en losas	03 m.	1.27
▪ Vigas Ranuras	09 m.	1.27
▪ Variación en la sección transversal	de más	1.27
▪ Columnas, vigas, pilares	de menos	0.63
▪ Variación en el espesor de losas	de más	1.27
▪ Muros y elementos semejantes	de menos	0.63

Acabados

En los acabados donde el pulido de las superficies es importante bajo el punto de vista hidráulico, como es el caso de estructuras con flujo de agua donde se requiere imprimirle velocidad y reducir las pérdidas de carga mediante perfiles aerodinámicos con la finalidad de reducir los efectos erosivos del agua y el material de arrastre, no se admitirán irregularidades abruptas, mientras que las irregularidades graduales no excederán de 0.5 cm., en general la evaluación y aprobación de los acabados será dada por el Ingeniero Supervisor.

Encofrado de superficies no visibles

Los encofrados de superficies no visibles pueden ser construidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

Encofrado de superficies visibles

Los encofrados de superficie visibles serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibras prensadas, madera machihembrada, aparejada y cepillada o metal. Las juntas de unión deberán ser calafateadas de modo que no permitirá la fuga de la pasta. En la superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con cintas, aprobadas por el Ingeniero Inspector, para evitar la formación de rebabas.

Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Medición

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación de los decimales. Para tal efecto se determinará el desarrollo de la superficie de contacto directo entre el molde o encofrado y el concreto.

Pago

El pago se efectuará según el avance mensual de acuerdo al precio unitario contratado por la partida

03.07 ACERO $F_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$, GRADO 60

04.01 ACERO DE REFUERZO $F_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ PARA LOSA Y VEREDAS

06.03 ACERO $F_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$, GRADO 60

Descripción

Comprende el suministro de todo el acero y materiales afines para la Obra, así mismo la mano de obra requerida para la habilitación y colocación del acero de refuerzo.

Materiales

Se utilizarán barras corrugadas grado 60 y que cumplan con las Normas del ASTM 615 – 68 o similar.

El corte, doblado y colocación del refuerzo será de acuerdo a lo indicado en los planos y en concordancia a lo establecido en las Normas del ACI-315, 318-71, salvo indicación especial del Ingeniero Supervisor.

La denominación, diámetro, áreas perímetros y pesos de las barras de acero fabricados por Sider Perú, se detallan en el siguiente Cuadro :

Denominación	Diametro Pulg.	Area/cm2	Perimetro /cm.	Peso Kg/m.
N ° 02	1/4"	0.32	2.0	0.25
N ° 03	3/8"	0.71	3.0	0.56
N ° 04	1/2"	1.29	4.0	1.02
N ° 05	5/8"	1.98	5.0	1.60
N ° 06	3/4"	2.85	6.0	2.26
N ° 07	7/8"	3.87	7.0	3.07
N ° 08	1	5.0	8.0	4.04

El acero se almacenará en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad, manteniéndose libre de tierra, suciedad, aceite y grasa.

Antes de su instalación el acero se limpiará, quitándole las escamas del limado, escamas de óxido y cualquier sustancia extraña. La oxidación superficial es aceptable no requiriendo limpieza.

Cuando haya demorado el vaciado de concreto la armadura se inspeccionara nuevamente y se volverá limpiar cuando sea necesario.

Las barras no deberán enderezarse ni volverán a doblarse en forma tal que el material sea dañado.

No se usarán las barras con ondulaciones o dobleces no mostradas en los planos, a los que tengan fisuras o roturas.

No se pintará el corte de las barras con sopletes ni el calentamiento del mismo, a menos que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

Ejecución

La colocación de la armadura será efectuada en estricta concordancia con lo indicado en los planos y con una tolerancia no mayor de 1.5 cm. Y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio amarres ubicadas en las intersecciones (entortolar); es recomendable no mezclar diferentes calidades de acero.

Ganchos y Dobleces

Los ganchos llamados estándar, están referidos a los siguientes:

- Una vuelta semicircular de 180° : Más 01 extensión de longitud no menor de 4 diámetros de barra ni menor que 6 cm. al extremo libre.
- Una vuelta de 90° : más una extensión de por lo menos 12 diámetros de barra al extremo libre.
- Una vuelta de 90° o de 135° (estribos): más una extensión de por lo menos 6 diámetros de la barra pero no menos que 6 cm. Al extremo libre.

Radios Mínimos

El radio de doblez para ganchos estándar, medio en la parte interior de la barra, no será menor que lo indicado en la siguiente tabla :

Tamaño de Varilla	Radio Mínimo
N° 03, N° 04, N° 05	2 1/2 Diametro de barra
N° 06, N° 07, N° 08	3 Diametros de barra
N° 09, N°10, N° 11	4 Diametros de barra

Dobleces que no son ganchos estándar

Los dobleces para estribos y anillos tendrán un radio medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.

Los dobleces para todas las otras varillas tendrán un radio medido en la parte interior, no menor que los valores indicados en la tabla anterior.

Cuando tales dobleces se hacen en zonas en las que la varilla trabaja a un esfuerzo elevado, se proporcionará un radio adecuado de doblez para evitar el aplastamiento del concreto.

Doblado

Todas las varillas se doblarán en frío, a no ser que el Ingeniero Supervisor permitirá otro método. No se permitirá el doblado en el campo de ninguna varilla parcialmente embebida en concreto, excepto si se indica en los planos.

Colocación del Refuerzo

Se hará de acuerdo a las indicaciones mostradas en los planos y serán fijados de modo que no sufran desplazamientos durante el vaciado, debiéndose emplear espaciadores u otros soportes metálicos adecuados para mantener en su sitio las armaduras.

Apoyos

El refuerzo se colocará con precisión y será apoyado adecuadamente sobre soportes de concreto, metal u otro material apropiado; sobre espaciadores o sobre estribos.

Además se protegerá contra desplazamientos dentro de las tolerancias permitidas.

Tolerancias

Salvo indicación expresa al respecto por parte del Ingeniero Supervisor el refuerzo se colocará en las posiciones especificadas dentro de las siguientes tolerancias :

- Peralte, de, en miembros sujetos a flexión, muros y columnas en los cuales d es 60 cm. : $\neq 6$ mm.
- Peralte, de, en miembros sujetos a flexión, muros y columnas en los cuales d es mayor de 60 cm. : $\neq 13$ mm.
- Posición longitudinal de dobleces y extremos de varillas (sin que signifique reducir el recubrimiento especificado correspondiente) : $\neq 5$ cm.

Malla Doblada

Si el refuerzo de las losas con claros menores de 3 m. está constituido por alambre y otro tipo similar de refuerzo, éste puede ser doblado desde un punto situado sobre el apoyo y cerca de la parte superior de la losa hasta otro punto localizado al centro del claro y cerca de la parte inferior de la losa. Para que esto sea válido, el refuerzo deberá tener un diámetro no mayor que seis (06) mm. Y deberá ser continuo, o estar debidamente anclado en el apoyo.

Espaciamiento de Varillas

La separación libre entre varillas paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de varillas en vigas), no será menor que el diámetro nominal de la varilla, 1 1/3 veces el tamaño máximo del agregado grueso, o 2.5 cm.

Cuando el refuerzo de vigas esté colocado en dos o más capas, la distancia libre entre las capas no será menor de 2.5 cm. Y las varillas de las capas superiores se colocarán en los planos verticales que pase por las de la capa inferior.

En muros y en losas que no sean nervadas, la separación del refuerzo principal no será menor que tres veces el espesor de la losa o muro ni mayor que 45 cm.

La distancia libre entre barras también será aplicable a la distancia libre entre un traslape de contacto o traslape o barras adyacentes.

Los grupos de barras paralelas de refuerzo que se aten en un paquete para que actúen como una unidad, deben consistir de barras corrugadas con no más de cuatro en cada paquete y se usarán siempre y cuando se cuente con estribos que encierren el paquete.

Las barras de un paquete terminará en puntos diferentes escalonados por lo menos a 40 diámetros de barras, a menos que todos terminen en un apoyo.

Para mantener el espaciamiento entre varillas durante el colado del concreto se usarán espaciadores que pueden ser dados prefabricados de concreto o apoyos de fierro corrugado, cortados y doblados a medida requerida.

Empalme en el Refuerzo

No se harán empalmes en refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificadas o autorizadas por el Ingeniero Supervisor.

Sin contravenir las presente especificaciones, todas las soldaduras se harán de acuerdo con AWS D 12.1 “Prácticas recomendables para soldar acero de reforzado”.

Empalme cuando el esfuerzo crítico es de tensión

Las juntas o empalmes en puntos de máximo esfuerzo de tensión serán evitadas siempre que sea posible; tales empalmes, cuando se usen serán soldadas traslapadas o desarrolladas completamente de cualquier otra manera, en cualquier caso la junta transferirá la totalidad del esfuerzo calculado de varilla a varilla sin exceder tres cuartas partes de los valores de adherencia permisibles.

La longitud de traslape para varillas corrugadas será no menor que 24, 30 y 36 diámetros de varilla para resistencias de fluencia de 2,800, 3,500 y 4,200 Kg./cm² respectivamente; tampoco podrá ser menor que 30 cm.; para varillas lisas, la longitud mínima de traslape será el doble que para varillas corrugadas.

La longitud de las juntas de contacto se aumentará 20 por ciento cuando estén espaciadas lateralmente menos de 12 por ciento cuando estén espaciadas lateralmente menos de 12 diámetros de varilla o estén localizadas a menos de 15 cm. O seis diámetros de varilla de un borde exterior.

Cuando más de la mitad de las varillas tengan empalmes dentro de una longitud de 40 diámetros de la varilla, o cuando se hagan juntas en puntos de esfuerzo máximo, se tomarán precauciones especiales, tales como aumentar la longitud de traslape o usar estribos alrededor del traslape en toda su longitud.

Empalme cuando el esfuerzo crítico es de compresión.

Cuando se usan juntas traslapadas, la longitud mínima de traslape será:

- Para concreto de resistencia $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ o más : la longitud de traslape será de 20, 24 y 30 diámetros de varillas para resistencias de fluencia de 3,500 o menos 4,200 y 5,300 Kg/cm² respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cm.
- Para concreto de resistencia menor de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ la longitud de traslape será un tercio mayor que los valores antes mencionados.

Puede emplearse empalmes soldados u otras conexiones efectivas, en lugar de empalme traslapados. Cuando el diámetro de la barra excede el N° 11 se usarán preferentemente empalmes soldados u otras conexiones efectivas.

En barras que se requieran sólo por compresión, dicho esfuerzo puede transmitirse por contacto directo de sus extremos, cuyas secciones deben ser normales al eje de las barras y mantenido en contacto concéntrico por medio de un manguito soldado adecuadamente.

En columnas con estribos, la cantidad de refuerzo empalmado por traslape no excederá de una cuantía de acero igual a 4% en cualquier porción de 90 cm. De longitud de columna.

Un empalme soldado aprobado es aquel en que las barras e están unidas y soldadas de tal modo que pueden desarrollar una tracción de por lo menos 125% del límite de fluencia de la barra de refuerzo. Las conexiones efectivas aprobadas para barras diseñadas para tomar esfuerzos de tracciones o compresiones críticas serán equivalentes en resistencia a un empalme soldado aprobado.

En la siguiente tabla se detalla la longitud de empalme por traslape para diferentes diámetros y diferentes condiciones de trabajo para columnas placas y muros de contención

Longitud de empalme.

DIAMETRO DE LA BARRA	EMPALME POR TRASLAPE EN CENTIMETROS	
	ELEMENTOS	ELEMENTOS
	A	A
	COMPRESION	FLEXO-COMPRESION
3/8"	30	35
1/2"	40	45
5/8"	50	55
3/4"	60	70
7/8"	70	95
1"	75	120

Ubicación de empalme en cualquier sitio a 1/2 altura

Máximo número de barras que se pueden empalmar en una sección: 50% alternadas

Refuerzo por Contracción y Temperatura

En toda estructura en donde el refuerzo principal se extiende sólo en una dirección, se proporcionará refuerzo en dirección perpendicular a la del refuerzo principal para tomar esfuerzos pro contracción y temperatura.

Protección de Concreto para el Refuerzo

La protección que se proporcionará a las barras de refuerzo será mediante un recubrimiento de concreto, cuyos valores mínimos serán los siguientes:

Estructura expuesta al terreno o al intemperismo.

- Vaciado con encofrado 5.0 cm.
- Vaciado en contacto con el terreno 7.5 cm.

El espesor del concreto de recubrimiento del refuerzo podrá tener una variación con relación a lo indicado en los planos de 0.6 cm. Para recubrimientos menores a 10 cm y de 2,0 cm. Para recubrimientos de 10 cm. o más.

En relación a la distancia entre ejes de los refuerzos, se permitirá una tolerancia de tres (03) cm. Teniendo cuidado que éstas no sigan una tendencia determinada.

Cuando se dejen barras sobresaliendo de las estructuras para prolongarlas posteriormente, deberán protegerse de manera efectiva contra la corrosión y evitar que se le adhiera materias perjudiciales a su buen comportamiento.

Antes de vaciado del concreto el Ingeniero Supervisor revisará el tamaño longitud, traslape, posición cantidad del refuerzo metálico y sólo después de su aprobación se procederá al vaciado.

Medición

El acero de refuerzo se medirá en Kg. con aproximación a la unidad. Para tal efecto, se determinará la longitud neta del acero de refuerzo y luego transformada a peso para cada uno de los diferentes diámetros estipulados y que hayan sido colocados de acuerdo a las especificaciones técnicas, los planos y a lo prescrito por el Ingeniero Supervisor. Para transformación se usarán las equivalencias siguientes:

Diametro pulgadas	Peso kg./ml.
1/4"	0.25
3/8"	0.58
1/2"	1.02
5/8"	1.60
3/4"	2.26
7/8"	3.07
1"	4.04

Pago

El pago se efectuará según el avance de acuerdo de los precios unitarios contratados para las partidas.

No se efectuarán pagos adicionales por desperdicios, ni tolerancias de peso, tampoco se compensarán adicionalmente las suspensiones, distanciadores, alambres, etc. que sean necesarios para la colocación del refuerzo.

05.00 ESTRUCTURA METALICA

05.01. FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA

FABRICACIÓN EN TALLER

Los planos de estructura metálica que forman parte del Expediente Técnico, constituyen los planos estructurales, donde se indican las dimensiones y la ubicación relativa de los diferentes elementos componentes de la estructura. El fabricante de la estructura metálica deberá preparar y presentar a la Supervisión los planos de fabricación en taller con el detalle suficiente, para ser evaluados y aprobados si el caso es conforme a las especificaciones de la AASHTO/AWS Bridge Welding Code, en adelante la "Norma" .

Cualquier trabajo que el Contratista realice antes de que el Supervisor apruebe estos planos de taller, será a su propia cuenta y riesgo.

El Contratista deberá obtener del Supervisor la aprobación de los materiales que ha adquirido con anterioridad a la fabricación. Los planos de taller de la estructura de acero, deberán mostrar a pleno detalle todas las dimensiones y tamaños de las partes componentes de la estructura, así como los detalles de las conexiones entre elementos.

El Contratista deberá entender expresamente que la aprobación por el Supervisor de los planos de fabricación en taller, no lo releva de responsabilidades por el contenido de dichos planos.

MATERIALES

Acero

Las alas superiores y las almas de las vigas principales así como también las vigas diafragmas de la superestructura del puente, serán fabricados con planchas de acero estructural de calidad A-36 y cumplirán con las especificaciones ASTM.

Para la confección de las alas inferiores de las vigas principales se utilizará las planchas de refuerzo que deberán cumplir con la especificación ASTM A-36.

El Contratista con intervención del supervisor deberá obtener los Certificados de Calidad de un laboratorio de reconocido prestigio, que certifiquen que el material empleado cumple con los requisitos de calidad.

Todo el material que se emplee en la fabricación de las estructuras, deberá estar limpio y recto. Si es necesario enderezar algunas piezas, esto deberá ser sin usar calor, y solamente por procedimientos mecánicos que no dañen las piezas. No se aceptará el enderezamiento de dobleces abruptos, tales como los causados por golpes; tales piezas serán rechazadas.

El corte de los perfiles será hecho preferiblemente con sierra mecánica.

Electrodos

Los electrodos para soldaduras serán AWS E7018 o similares, de acuerdo a las especificaciones de la Norma.

Conectores de Corte

Los conectores de corte o studs deberán corresponder a la especificación ASTM A-354

Calificación de los soldadores

Todos los operadores de la soldadura deberán ser calificados de acuerdo con las especificaciones de la Norma.

El Contratista deberá mostrar al supervisor los certificados expedidos a los soldadores y que no tengan una antigüedad mayor de 12 meses antes del inicio de la fabricación de la estructura de acero. El Certificado deberá mostrar que el soldador ha venido efectuando soldaduras del tipo requerido en su trabajo por lo menos durante los tres meses antes del inicio de la fabricación. Deberá enviar un certificado por cada soldador indicando la institución que lo otorga, el tipo de examen, el tipo de examen, el tipo de muestras, la posición de las soldaduras, resultados de las pruebas y fecha de examen.

El Contratista solamente podrá emplear mano de obra experimentada en la fabricación de estructuras de acero de puentes y, el Supervisor podrá exigir el retiro del personal que no sea competente o que no venga ejecutando sus trabajos con propiedad.

SOLDADURÍA

Generalidades

Por tratarse de un puente en el que la estructura principal está formado por vigas de planchas soldadas, el aspecto de la soldadura es de singular importancia, por lo que deberá ser

ejecutada por óptima calidad y de acuerdo a las especificaciones de la última versión de la AASNTHO/AWS Bridge Welding Code.

Electrodos

Los electrodos que serán utilizados en la fabricación de las estructuras de acero son del tipo E7018 y deberán ser adquiridos en envases herméticamente sellados o en caso contrario serán secados por lo menos dos horas en un horno a temperatura entre 450° F a 500° F (230°C ~290°C) antes de ser utilizados.

Los electrodos que no sean utilizados en el lapso de 4 horas después de ser retirados de sus envases herméticamente cerrados, deberán ser secados nuevamente antes de ser utilizados.

Los electrodos no podrán ser resecados más de una vez.

Procedimientos Standard de Soldadura

Antes de la aplicación de la soldadura, es obligación del fabricante llevar a cabo un planeamiento minucioso de los procesos de soldadura de todos los casos posibles, y como resultado de ello elaborar un conjunto de documentos técnicos de procedimientos Standard, las cuales serán de difusión amplia.

Corte de planchas de acero

El corte de las planchas de acero por el método de oxicorte será permitido siempre y cuando la antorcha sea guiada por medios mecánicos semiautomáticos como requerimiento mínimo y los bordes rectificadas y perfilados con esmeril si fuera el caso.

La rectificación de bordes en el extremo de las piezas será necesaria en el caso indicado anteriormente y cuando el extremo de la pieza necesaria ser biselada, de acuerdo al detalle respectivo de soldadura.

Las tolerancias en la longitud serán de

1/16" para elementos menores de 30'-0"

1/8" para elementos mayores de 30'-0"

Inspección y control de calidad de la soldadura

La inspección de soldaduras deberán iniciarse tan pronto hayan sido ejecutadas. Si el control radiográfico indica cualquier defecto o porosidad que exceda los requisitos de la Norma, se

considerará que la prueba ha tenido resultado negativo y el Contratista deberá reparar a su costo la soldadura por el método apropiado en cada caso y obtener la aprobación del Supervisor.

Las conexiones soldadas deberán ser inspeccionadas por medio de radiografías de acuerdo a la Norma.

Adicionalmente a cualquier inspección radiográfica realizada según los requerimientos de la Norma; todas y absolutamente todas las soldaduras serán visualmente inspeccionadas por el Supervisor, quien tendrá el poder de decisión para poderlas rechazar o exigir pruebas adicionales en caso de tener evidencia visual en una posible mala ejecución de la soldadura.

Las pruebas de soldadura que deberán realizar son las siguientes:

Ensayos radiográficos (Rayos “X”)

El 100% de las soldaduras a tope de penetración total, deberán ser comprobadas radiográficamente de acuerdo a lo establecido en la Norma. El 10% de las soldaduras que no son a tope serán también comprobadas radiográficamente.

En caso de que las radiografías indiquen defectos que impliquen rechazo, se deberá radiografiar las áreas comprendidas a cada lado del defecto para determinar la magnitud y la extensión de la falla.

Todas las soldaduras que hayan sido encontradas defectuosas deberán ser nuevamente radiografiadas luego de ser reparadas.

El Supervisor deberá verificar la toma de las radiografías e interpretar los resultados y los informes técnicos del Contratista; aprobar las radiografías que se encuentren satisfactorias y desaprobado o rechazar las que no sean satisfactorias. El Supervisor deberá también, previamente a cualquier defecto, aprobar los procedimientos propuestos por el contratista para reparar soldaduras rechazadas e inspeccionar la preparación de nuevas soldaduras.

Tintes Penetrantes.

La aplicación de tintes penetrantes para verificación de la calidad de los cordones de soldadura durante la etapa de ejecución será obligatoria para todos los cordones.

Prueba de Ultrasonido

Esta prueba será ejecutada en los casos en que se requiera verificar la penetración del cordón de soldadura.

Facilidades al Supervisor durante la inspección en taller

El Contratista está obligado a proporcionar todas las facilidades que requiera el Supervisor para efectuar la inspección durante el proceso de fabricación en taller y garantizará al Supervisor acceso libre a todas las áreas donde se estén efectuando los trabajos de fabricación. El Supervisor posee la plena autoridad para rechazar los procesos de fabricación que encuentre que no están conforme a las especificaciones de la Norma.

Ensamble en Taller

La estructura deberá ser ensamblada en el taller en forma completa de manera de poder comprobar el acoplamiento de las piezas que la forman y la geometría del conjunto. No se permitirá desalineamientos mayores de 1/600 de cada una de las piezas del conjunto. En caso contrario la estructura deberá ser corregida.

A excepción de aquellas piezas que se sueldan en taller, el resto de las piezas serán presentadas una a otra en su posición definitiva, con una separación no mayor de 1/16", siempre que sea posible las piezas serán soldadas horizontalmente.

Los elementos así preparados serán ensamblados en taller formando la estructura completa. Para esto deberán colocarse los pernos de montajes adecuados, cuyos huecos deberán abrirse después de que la estructura sea montada debidamente alineada y con las contraflechas indicadas en los planos.

Después de comprobado el alineamiento del conjunto, la estructura de acero deberá ser especialmente codificado con marcas físicas de identificación; Por otro lado, también el Contratista deberá enviar al Supervisor los planos y listado de marcas de la estructura metálica total.

Medición

La partida Fabricación en taller será medida por tonelada de estructura fabricada por tonelada de estructura fabricada de acuerdo a las especificaciones, y aprobadas por el supervisor.

Pago

La partida Fabricación de Estructura Metálica se pagará al precio unitario del Contrato. Dicho precio unitario incluirá el suministro de materiales, equipos, herramientas, mano de obra, pruebas de control de calidad de la soldadura y demás imprevistos para la correcta ejecución de la partida.

El Contratista evaluará y tomará en consideraciones los costos que demande la fabricación de la estructura metálica y los incluirá dentro del precio unitario de su oferta.

05.02. TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METÁLICA LIMA – OBRA

Descripción

Bajo esta partida el Contratista efectuará todo el trabajo requerido para el transporte de todos los elementos que componen la superestructura del Puente; desde el taller de fabricación, hasta la obra.

Lista de materiales

El Contratista antes de transportar la estructura a la obra, verificará que todos sus elementos corresponden en dimensiones, peso, cantidad, identificación y descripción a las descritas por el fabricante en el respectivo listado de materiales (Packing List) que conforman la superestructura total del puente, la estructura del puente está bajo responsabilidad del Contratista, hasta la entrega final de la Obra.

Transporte

El medio de transporte a utilizarse será el terrestre, pudiendo elegir el Contratista otra alternativa a su costo y riesgo.

Previamente el Contratista debe hacer todos los arreglos necesarios para el embalaje, donde se deberá tomar las precauciones para un adecuado embarque y desembarque, de tal manera de asegurar que los diferentes elementos de la estructura lleguen en buenas condiciones y completas a la obra. El Contratista antes del traslado de las estructuras, debe adquirir las pólizas de Seguro contra todo riesgo, por un monto equivalente al costo total de la estructura, vigente por el período de traslado hasta la obra, incondicional y de ejecución automática, expedida por una compañía de Seguros reconocida por la Superintendencia de Banca y Seguros.

Para el transporte, el Contratista obtendrá previamente las autorizaciones y permisos correspondientes, seleccionando los vehículos de tal manera que garanticen un traslado óptimo de las estructuras y con la anticipación necesaria a la ejecución de los trabajos, siendo de su responsabilidad hacer un previo reconocimiento de los caminos y tomar las precauciones del caso. Los vehículos de transporte deberán ser tales que los elementos de la estructura se acomoden en la plataforma, de tal modo que no se produzcan volados, cuñas,

apoyos forzados etc, que sometan a las estructuras a esfuerzos que deterioren todo o parte de algún elemento.

Almacenamiento en obra

Para el almacenamiento de la estructura en obra, el Contratista deberá preparar un terreno cercano designándose áreas de depósitos, áreas libres de acarreo y maniobras. Los elementos menores se depositarán en recintos cerrados y seguros.

El piso del almacén deberá ser tratado debidamente a fin de garantizar un adecuado acomodo y conservación de las estructuras, evitando entre otras consideraciones que las aguas superficiales alcancen a las estructuras.

Los elementos de las estructuras de acero, deberán almacenarse sobre rodamientos en el terreno, que lo liberen de estar en contacto con el suelo y deberán ser mantenidas limpias y secas.

Las vigas principales deberán ser colocadas en forma recta y derecha con sus debidos soportes.

El Contratista será responsable por los daños y pérdidas que puedan ocurrir a los elementos de las estructuras antes de la entrega final de la obra.

Medición

La partida transporte a obra se medirá en Toneladas (Ton), aplicada al peso de la estructura metálica realmente transportada y aprobada por el Supervisor, desde el taller de fabricación hasta la obra.

Pago

La partida Transporte a obra se pagará al precio unitario del contrato, y por la cantidad medida según el párrafo anterior, dicho pago constituye compensación total por el embalaje, carga, transporte, descarga, equipos, seguros y todo imprevisto necesario para que la estructura metálica llegue a la obra en buen estado.

05.03. MONTAJE Y LANZAMIENTO DE ESTRUCTURA METALICA

Descripción

Esta partida comprende todos los trabajos necesarios de preparación, ensamble, premontaje y montaje de la estructura del puente, de acuerdo a los planos del diseño del fabricante, para que la estructura quede en su posición final, tal como se indica en los planos del proyecto.

Ejecución

Para la ejecución del montaje de las vigas metálicas se distinguen las siguientes fases:

a) Plan de montaje

El Contratista, sobre la base del conocimiento previo y obligatorio de las características físicas del cauce y régimen del río y de las áreas circundantes donde se emplazará el puente, definirá y propondrá al “Supervisor” para su aprobación el plan de montaje que considere adecuado para que la estructura metálica pueda emplazarse hasta su posición final tal como planos y especificaciones para su aprobación por el “Supervisor”.

El Contratista estará obligado a presentar lo siguiente: Planos de montaje, Notas de Cálculo (por ejemplo, esfuerzos y deflexiones en los puntos críticos en las vigas y falso puente para cada secuencia del lanzamiento en forma progresiva), relación de equipos, herramientas, accesorios, materiales necesarios, personal especializado y medidas de seguridad adicional durante la instalación del puente.

La aprobación del “Supervisor” no exime el Contratista de sus responsabilidades por la seguridad de su método y el funcionamiento adecuado de sus equipos.

La presentación de dicho expediente debe ser con la anticipación suficiente para que el “Supervisor” la revise y apruebe si es consistente.

b) Trabajos Preliminares

El contratista deberá acondicionar un área apropiada para preparar todo lo necesario para la identificación y ordenamiento de las secciones y elementos de la Superestructura, así como los equipos, herramientas y accesorios que faciliten el ensamblaje y el montaje del puente.

El Contratista deberá verificar antes del montaje de las estructuras, que todos los elementos hayan sido fabricados con todas las dimensiones y cotas exigidas en el proyecto y que los dispositivos de apoyo hayan sido colocados apropiadamente.

Antes del montaje, el Contratista deberá ejecutar la limpieza de todas las superficies de contacto en las zonas de unión de los elementos de la estructura del puente, debiendo

efectuarse con el empleo de soplete o chorros de arena. Las superficies en el momento de efectuar el empalme deben estar perfectamente limpias de polvo, óxido, grasa, pintura y toda impureza.

c) Ensamblaje de la estructura metálica

Para el armado de la estructura del puente, debe seguirse un procedimiento lógico, donde cada una de sus partes componentes serán ensambladas en forma segura, conforme se muestra en los planos de marcas e identificación de las secciones y elementos, cada uno de ellos serán maniobrados cuidadosamente de manera que no se doblen, rompan o sufran daños.

Las piezas de la estructura no son intercambiables, debiendo el Contratista guiarse por las marcas de fábrica, para evitar que éstas sean colocadas en otro lugar.

Todos los elementos deberán acomodarse en su lugar sin que los eventuales forzamientos los dañen.

Durante el ensamblaje se verificará que las dimensiones del conjunto sean las correctas, teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en los planos. Es muy importante la verificación dimensional de la contra flecha de cada viga durante el proceso de ensamblaje y empalme con soldadura de las secciones y elementos; debiéndose elaborar un ficha técnica que registre la geometría final y por otro lado también se ejecutarán los mismos ensayos de control de calidad de la soldadura en el empalme de las secciones, conforme a las especificaciones de la partida Fabricación en taller.

d) Instalación del falso puente

Conforme al plan de montaje aprobado, el Contratista instalará el falso puente el cual será chequeado obligatoriamente en todos sus aspectos, como por ejemplo la calidad y estado de conservación de sus elementos, la correcta instalación de los mismos dentro de todo el conjunto y el equipamiento idóneo. En caso de presentarse secciones, elementos o accesorios de calidad dudosa para la función que deben cumplir, éstos serán rechazados y cambiados por repuestos de calidad apropiada.

e) Lanzamiento y montaje final de vigas metálicas

El proceso de lanzamiento de las vigas procederá siempre y cuando los resultados de control de calidad de la soldadura de empalme de las secciones sean satisfactorios y el falso puente instalado en forma consistente.

El Contratista deberá tomar todas las previsiones para asegurar la estabilidad de las vigas durante las etapas de montaje, para lo cual deberá prever los arrostramientos temporales necesarios, de la estructura como un todo así como de cada uno de los elementos componentes.

Una vez que las vigas y los elementos de arrostramiento, diafragmas, aparatos de apoyo y otros se encuentren en posición correcta se procederá al ajuste definitivo de los pernos de alta resistencia.

Medición

La partida Montaje de estructuras metálicas se medirá en toneladas de estructura metálica debidamente ensamblada y colocada en su posición final con la debida aprobación del Supervisor.

Pago

La partida Montaje de estructuras metálicas se pagará por la cantidad medida según el párrafo anterior, y al precio unitario del contrato, pago que constituirá la compensación total por los trabajos de acondicionamiento del lugar, ensamble, montaje, instalaciones provisionales, materiales, mano de obra, equipos, herramientas y todo imprevisto necesario para la correcta ejecución de la partida.

Este precio será único e independiente de la época del año en que tendrá que realizarse. No se considerará ningún cargo adicional por los niveles que pudieran alcanzar las aguas del río durante los trabajos de Montaje.

05.04. PINTURA DE ESTRUCTURA METÁLICA

Alcances

Estas especificaciones se refieren al revestimiento de estructuras metálicas con pinturas protectoras de larga vida bajo el sistema de pinturas de “poliuretano” aplicadas en 3 capas, sobre la superficie de la estructura metálica.

Materiales

La pintura y Segunda capa es una pintura mono-componente a base de “poliuretano”, con propiedades inhibidoras de oxidación y anticorrosivos.

La tercera capa superficial es una pintura bi-componente a base de acrílicos y “poliuretano”, con propiedades de Resistencia a la radiación UV, resistencia a la abrasión y corrosión, resistencia a los agentes químicos y gran retención de color y brillo.

Características físicas y químicas de las pinturas a utilizar:

Primera y Segunda capa.

La pintura es mono-componente, y actuará reaccionando con la humedad del aire.

Tercera capa de pintura (bi-componente)

La pintura es de dos componentes, se suministran en dos depósitos diferentes identificados con etiquetas de Componente A y Componente B. Se deberá disponer de un recipiente suficiente grande para contener los 2 componentes A y B juntos para la preparación.

El componente A está constituido por una resina polyacrílica con un contenido de hidroxil igual al 2.8 % y un peso equivalente de 607. El componente B (agente protector) está constituido por una resina polysocyanata polifuncional a base de hexamethyleno diisocaynate con un contenido de NCO igual al $21.3 \pm 21.8\%$ y un peso equivalente promedio NCO igual a 195.

La variación admitida de densidad del producto es de ± 0.25 lbs/gal respecto al valor dado por el fabricante.

Después de 4 horas en el aire y 1 hora en el horno a 110°C el contenido sólido es igual al $75.0 \pm 2.0\%$ del peso establecido según ASTM D 2369.

El valor máximo admitido de VOC es de 340 g/l (2.8lbs/gal)

El componente base A, contiene una cantidad de estabilizador hindered amina igual al 1% del total de sólidos de la resina.

Aplicación de la pintura en estructuras metálicas

Se deberá realizar lo siguiente para la aplicación de la pintura.

Lavado hidráulico con agua a presión de 4000 psi, para eliminar las impurezas, contaminantes y suciedad acumulada en la estructura a través del tiempo.

En los lugares donde exista corrosión, será necesario un tratamiento localizado mediante granallado, tipo SSPC-SP6.

Una vez terminada la limpieza hidráulica y eventualmente el granallado, se procederá al pintado. Para tal efecto previa limpieza final con aire, se inicia con la aplicación de la primera capa de pintura mono-componente de un espesor de la película protectora seca igual a 2.5/3.0 mils. La aplicación puede hacerse con brocha u otra forma aprobada por el "Supervisor".

Para cada elemento que recibió la primera capa y dentro de los 5 días posteriores, se aplicará la Segunda capa de pintura mono-componente de un espesor de la película protectora seca igual a 2.5/3.0 mils.

Esta primera y Segunda capa se aplicarán a todas las superficies libres de la estructura metálica (toda aquella superficie que no queda finalmente embebida en el concreto).

Dentro de los 5 días posteriores, se aplicará la tercera capa de pintura superficial bicomponente por un espesor de la película protectora seca igual a 3.5/4.0 mils. Esta capa se aplicará a todas las superficies libres y expuestas al ambiente exterior.

Antes de su adquisición el Contratista exigirá al proveedor de la pintura, un certificado de calidad que garantice una duración de 20 años después de su aplicación a la estructura metálica. A su vez el Contratista presentará este certificado al "Supervisor" para su aprobación.

Medición

La pintura anticorrosiva será medida en metros cuadrados de superficie libre, según lo indicado en el punto anterior.

La pintura esmalte será medida en m² de superficie pintada, aplicada a todas las superficies expuestas al ambiente exterior.

Pago

El pago de la pintura anticorrosivo se hará en base al precio unitario el Contrato, considerándose en dicho precio la aplicación de las dos capas de pintura anticorrosiva. Dicho precio unitario incluirá el suministro, preparación de superficie metálica, pintado, equipos, herramientas, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución de los trabajos.

El pago de la pintura esmalte se hará en base al precio unitario del Contrato. Dicho precio unitario incluirá el suministro, preparación de superficie, pintado, equipos, herramientas, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución de los trabajos.

7.00.00 VARIOS

7.01. ACABADO DE VEREDAS

Generalidades

Se refiere a la aplicación sobre concreto fresco de la vereda de un aditivo antideslizante endurecedor de pisos, para un tráfico moderado de peatones.

Ejecución

Se aplicará espolvoreando el aditivo sobre la superficie húmeda de la vereda, luego del cual se frotará hasta darle el excavado respectivo, se aplicará a razón de 6 kg. de aditivo por metro cuadrado de área acabada.

Medición y Bases de Pago

Se efectuará por metro lineal, y las Bases de Pago deberán contemplar Materiales, Mano de Obra y equipo

7.02. ALBAÑILERIA HUECA EN VEREDAS

Descripción

La partida se refiere a la colocación de unidades de ladrillo hueco entre los sardineles de las veredas sobre el cual se colocará una losa de concreto simple de 100 mm. de espesor.

Material

Unidades de albañilería hueca de .30*.30*.15 m. de alto.

Colocación

Manual, hasta llenar el espacio a una altura de 100 mm. por debajo de la superficie de la vereda.

Medición

La unidad de medición es el ml. Aplicado sobre la superficie entre sardineles, a lo largo del puente.

Bases de Pago

El Bases de Pago incluye todo el equipo, herramientas y mano de obra y ladrillos necesarios incluidos desperdicios para su colocación en sitio entre sardineles.

7.03. APOYOS DE NEOPRENO

7.04. TOPES ELASTOMERICOS

Generalidades

El trabajo a ejecutar consiste en la adquisición y colocación del mecanismo de apoyo de las Vigas metálicas; los apoyos deben ser fabricados con las dimensiones que se muestran en los Planos, con las limitaciones que el diseño y éstas especificaciones exigen. La colocación de éstos mecanismos de apoyo deberá ser ejecutado por personal calificado tal como se muestran en los Planos de Obra, en su posición exacta en cuanto a niveles y alineamientos respecto a los ejes longitudinal y transversal del Puente, considerando la temperatura ambiente y futuros movimientos del Puente. El tipo de apoyo seleccionado es de Neopreno reforzado con láminas de acero; si no se contara con suficiente información, se usará el Grado 3, dureza 60 y con láminas de reforzamiento, que deberá estar sujetas a pruebas de carga, de acuerdo al Método Diseño tipo A.

Dimensiones

Los apoyos de neopreno, se fabricarán de acuerdo a los requerimientos del AASHTO M - 251 STANDARD SPECIFICATION FOR LAMINATED ELASTOMETRIC BRIDGE BEARINGS con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y colocadas sobre estribos recibiendo sobre ellas directamente las vigas de concreto de la superestructura.

La fabricación de los apoyos del neopreno es por capas colocando 5 placas de acero en la parte intermedia, embebidas al neopreno, con un espesor total de 63 mm. Las planchas metálicas serán vulcanizadas de neopreno de manera que los bordes de la placa queden vulcanizados con las capas de neopreno entre si formando un conjunto único.

Material

El material en bruto debe ser de primer uso, y sus componentes serán clasificados por grados a baja temperatura 0, 2, 3, 4, ó 5. Los grados son definidos por los ensayos requeridos por las especificaciones que se muestran más adelante. Los requerimientos de ensayo pueden

ser interpolados para durezas intermedias. El material puede tener un módulo de corte alrededor del 15% de lo especificado, si se especifica la dureza, entonces el módulo de corte obtenido en los ensayos, debe estar en los rangos establecidos. Los resultados obtenidos en los ensayos realizados con muestras, es admisible una variación del 10% respecto a lo especificado.

Todos los ensayos de materiales son obtenidos al $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ a menos que el Ingeniero (Inspector de Obra) haga otra indicación. El Módulo de Corte deberá ser obtenido usando los aparatos y procedimientos descritos en la norma ASTM D-4014.

Las láminas de acero utilizadas para refuerzo de los Neoprenos serán fabricados de acuerdo al ASTM A-36, A-570 o equivalente, a no ser que el Ingeniero (Inspector de Obra) modifique o haga otra indicación. Las láminas tendrán un espesor mínimo nominal de 16 gage. Los huecos en las láminas que sean necesarios hacer, para el caso del apoyo fijo, se fabricarán en planta y de acuerdo a Planos de Obra.

La adherencia permitida en el vulcanizado, entre el Neopreno y las láminas será como mínimo de (40lb/in) 7.2Tn/m, cuyo ensayo se hará de acuerdo a ASTM D-429 Método B.

Los Apoyos deberá ser fabricados como una unidad en un molde, deberán ser pegado y vulcanizados bajo calor y presión; las láminas de acero serán arenadas y limpiadas antes del vulcanizado.

El material de los apoyos deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Neopreno

Propiedades Físicas :

Dureza	60 ± 5	ASTM D-2240
Esfuerzo de Tensión, Mínimo Kg/cm ²	158.2	ASTM D-412
Elongación última, Mínima %	350	
Módulo de Corte (Kg/cm ²) a 22.8 °C	54.4 - 93.3	
Deflección por Creep en 25 años	35%	
Deflección Instantánea	0.6	
<i>Resistencia al Calor</i>	70 horas a 100°C	ASTM D - 573

Cambio de dureza en durómetro, punto max. +15

Cambio de espesor en Tensión, máxima % - 15

Cambio de elongación altura, máxima % - 40

Deformación por Compresión

22 horas @ 100 °C, max %, Método B 35 ASTM D- 395

Ozono

100 pphm ozono en aire por Volumen,

20% deformación unitaria 100 °F ± 2 °F

100 horas procedimiento de montaje ASTM D518,

Procedimiento A No Colapsa ASTM D-1149

Fragilidad a Baja Temperatura Procedimiento B ASTM D-

746

Grados 0 & 2 - No Requiere Ensayos

Grado 3 Fragilidad a -40 °C (-40 °F) No Falla

Grado 4 Fragilidad a -48.3 °C (-55 °F) No Falla

Grado 5 Fragilidad a -56.7 °C (-70 °F) No Falla

Rigidez Térmica Instantánea ASTM D- 1043 Grados 0 & 2

Ensayados a (-25 °F) -31.7 °C

La Rigidez en ensayos de

Grado 3 - Ensayado a (-40 °F) -40 °C Temperatura no excederá a 4 veces

Grado 4 - Ensayado a (-50 °F) -45.5 °C la rigidez medida a (73 °F) 22.8 °C

Adhesión

Adhesión durante el vulcanizado 16/in, lb/in 40

Medición

Los apoyos de neopreno se medirán y pagarán por unidad según su tamaño.

Bases de Pago

Las Bases de Pago incluye el costo de todos los materiales necesarios para la conformación de cada dispositivo de apoyo, la mano de obra y equipo para su confección en taller y su traslado y colocación en obra. El pago se realizará: 90% a la recepción de cada unidad en obra y 10% a su colocación.

07.05 TAPAJUNTA METALICO

Descripción

Bajo esta partida, el Contratista deberá efectuar el suministro y la colocación de los perfiles metálicos fabricados de acuerdo al detalle mostrado en los planos, para cubrir las juntas entre la losa de la superestructura y los estribos del puente.

Materiales

Los perfiles deberán ser conforme a las normas AASHTO M160 (ASTM A6) y M183 (ASTM A36), la pintura a emplearse será antioxidante y cumplirá las normas AASHTO M72 Tipo 1.

Métodos de Construcción

Antes de colocarse, los perfiles deberán ser pintados con dos manos de pintura antioxidante. No se pintaran las superficies de acero que han de estar en contacto con el concreto.

Deberá tenerse cuidado de que las superficies terminadas sean rectas y carezcan de torceduras. Se emplearán métodos seguros al ubicar las juntas en su lugar, para mantenerlas en una posición correcta durante la colocación del concreto. Todas las superficies de los tapajuntas deberán mantenerse libres de aceite, grasa, mortero seco, o cualquier otra materia extraña mientras las mismas estén siendo colocadas, previas al vertido del concreto de la losa del puente o del parapeto de los estribos.

La luz de la abertura en las juntas deberá ser la fijada en los planos, a temperatura normal y se tomarán precauciones para evitar la variación de dicha luz. Los tapajuntas se colocarán en el lugar y en la forma indicada en los planos.

Medición

La unidad de medida será por unidad (Und.) de tapajunta metálico debidamente instalada y aceptada por el Supervisor.

Bases de pago

La partida de Tapajuntas Metálicos se pagará al precio unitario por Unidad instalada, pago que constituye compensación total por el suministro, instalación, equipo, herramientas mano de obra y todo imprevisto necesario para la correcta ejecución de la partida. El pago constituye compensación total, por mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipos imprevistos necesarios para ejecución satisfactoria de la partida.

07.06. GUARDAVIA

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas o guardavías metálicas a lo largo de los bordes de las vías en los tramos indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

Materiales

Láminas

Las barandas de los 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:

(c) Vigas

Tensión mínima de rotura de tracción345
MPa

Límite de fluencia mínimo483
MPa

Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por
12,5 mm de ancho y por el espesor de la lámina12 %

(d) Secciones final y de amortiguación

Tensión mínima de rotura de tracción227 MPa

-Límite de fluencia mínimo310
MPa

Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por
12,5 mm de ancho y por el espesor de la lámina12 %

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 fabrican 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 en formada 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 deberá 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 ATM A –123 por cada lado. Su longitud deberá ser de un metro con ochenta centímetros (1,80 cm), 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 Mega Pascales (345 MPa). Los tornillos para empalme de tramos sucesivos de guardavía serán de dieciséis 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.

Para la visualización de las guardavías en horas nocturnas, en cada poste se adosará un captafaro.

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 equidistante a un metro noventa y un centímetros (1,91m.). Los postes se deberán enterrar bajo la superficie aproximadamente un metro con veinte centímetros (1,20 m.)

El 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 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, las cuales se llevarán hasta la profundidad señalada en la sub sección anterior.

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 del guardavía

El 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 correcta sobre el suelo.

Empalmes

Los empalmes de los diversos tramos de guardavía deberán efectuarse de manera que brinden la suficiente rigidez estructural y que los traslapes queden en la dirección del movimiento del tránsito del carril adyacente.

La unión de las láminas se realizará con tornillos, teniendo la precaución de que su cabeza redonda se coloque en la cara del guardavía que enfrenta el tránsito.

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 el 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 establecidas en la sub-sección Materiales 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 los guardavías.
- No se admitirán tolerancias en relación con la altura a la cual debe quedar la línea central del guardavía.
- 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

La unidad de medida para los guardavías metálicos será el metro lineal (m), aproximado al decímetro (dm), para todo 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 del guardavía entre los centros de los postes de fijación, que haya sido recibida a satisfacción por el Supervisor.

La medida se efectuará a lo largo de la línea central del guardavía entre los centros de los postes de fijación extremos. No se considera en esta medida las secciones de amortiguación y final.

Pago

El pago se hará el respectivo precio unitario del contrato, por todo guardavía metálica suministrada e instalada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario cubre todos 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.

07.07. BARANDA METÁLICA

Descripción

Este trabajo comprende la construcción de las barandas de acero estructural, a lo largo de las veredas del puente, de acuerdo con estas Especificaciones y los Planos correspondientes. Incluye el pintado de las superficies de las barandas, con Pintura alquídica Convencional, de acuerdo con esta Especificaciones y las instrucciones del fabricante de pintura.

Ejecución

Las barandas están formadas por dos pasamanos constituido por tubos de fierro galvanizado de diámetro nominal 4" y 3" de 3.00 mm de espesor, Standard y postes de acero, según disposición y dimensiones indicadas en los planos del proyecto.

La longitud de la baranda en cada lado del puente es de 30.80m. Está formada por módulos separados entre sí en 20mm. Cada unidad está formada por 5 postes tipo H, separados entre sí en 1.20m, un tubo de fierro galvanizado de 4" que forma el pasamano en la parte superior y un tubo de fierro galvanizado de 3" de seguridad separados 39cm en la parte inferior.

d) Postes de baranda

Los postes de sección H están formados por un alma de plancha de acero de 1/4" x 4", altura y alas de 1/4" x 4", las mismas que se soldarán a una base conformada por una plancha de acero de 10" x 10" x 1/2". El material de los postes es plancha metálica de SIDERPERU grado estructural E 240. Cada poste será pintado en fábrica con dos manos de pintura anticorrosivo.

e) Pasamanos

Los pasamanos están constituidos por tubos galvanizados de 4" de diámetro el superior y de 3" el inferior, colocados en la forma indicada los planos del proyecto. Deberán tener una

separación de 2 cm. a manera de permitir las dilataciones de la baranda y las deflexiones de la estructura sin que ocurran esfuerzos en el pasamanos. Para impedir el desplazamiento del pasamano, este deberá estar fijo con soldadura a uno de los postes en cada tramo.

f) Pintado

Se utilizará Pintura alquídica Convencional aprobado por el Supervisor, quien indicará, asimismo, el color de la capa esmalte de acabado.

Deberán prepararse las superficies de los postes, pasamanos y barras longitudinales de las barandas metálicas, de acuerdo a las indicaciones del fabricante, antes de la aplicación de las capas de pintura

Aplicar las capas de imprimante anticorrosivo y luego las de esmalte de acabado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante

Medición

La unidad de medida será el metro lineal (mI.) de baranda colocada y pintada, incluye postes y pasamanos.

Bases de pago

La cantidad de mI. de baranda medidos de acuerdo a lo anteriormente establecido será unitario establecido en el Contrato para baranda metálica y este precio y pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la confección, transporte, colocación y pintado de acuerdo a los planos del proyecto.

07.08 TUBOS DE DRENAJE PVC Ø=3"

Descripción

La partida se refiere a los tubos de drenaje colocados en el diedro formado por el sardinel y la superficie de rodadura, de acuerdo a lo Indicado en el plano de losa del tablero

Ejecución

El Contratista deberá ejecutar este trabajo, paralelamente al encofrado de la losa del puente. La colocación de los tubos de drenaje en su posición final deberá estar conforme a la indicada en los planos.

Se deberá tener cuidado de cubrir todas los posibles espacios que existan entre los tubos de drenaje y el encofrado, a fin de que no haya un derrame de la mezcla del concreto al momento del vertido. El método ha utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

Todas las superficies de los tubos de drenaje deberán mantenerse libres de aceite, grasa mortero seco, o cualquier otra materia extraña mientras los mismos estén siendo colocados, previos al vertido del concreto de la losa del puente.

Medición

La medición deberá efectuarse por unidad (Und.) de tubo de drenaje efectivamente colocados.

Bases de pago

Las unidades de tubos de drenaje instalados serán pagados al precio unitario del contrato en soles, cuyo precio será compensación total por todo el material, mano de obra, equipo y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra.

1.0 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

5.01 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS A MANO.

Descripción

Comprende el suministro de la mano de Obra, materiales y equipo, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar la excavación hasta alcanzar las cotas exigidas, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por el Ingeniero Supervisor.

Ejecución

Todas las excavaciones serán realizadas por el Residente de Obra sujetándose estrictamente a las progresivas y cotas indicadas en los planos y por el inspector.

Las excavaciones podrán hacerse con las paredes verticales apuntándolas conveniente o dándoles los taludes adecuados según la naturaleza del terreno.

Las excavaciones se harán con mano de obra.

Los apuntalamiento y entablados que sean necesarios deberán ser provistos, erguidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pueda averiar el trabajo, siendo responsabilidad del Residente de Obra los perjuicios que pudiera ocasionar su empleo.

El método de excavación no deberá producir daños al estrato previsto para las cimentaciones, de forma tal que reduzca su capacidad portante.

El fondo de la cimentación deberá quedar seco, firme y limpio, debiéndose retirar todo material suelto, raíces, hierbas y otras inclusiones perjudiciales.

Si al alcanzar las cotas indicadas en los planos se comprobará la presencia de materiales inestables, los trabajos de excavación habrán de continuarse, siguiendo las instrucciones del Inspector, la sobre excavación será rellena con material compactado o concreto según lo determine el Inspector. Las excavaciones se perfilarán de tal manera que ninguna saliente del terreno penetre más de 01 cm dentro de las secciones de construcción de la estructura, considerando las líneas de corte.

El Residente de Obra deberá excavar todas las zanjas de drenaje adicionales que sean necesarias para interceptar escurrimientos a fin de proteger los taludes de excavaciones o para conducir las aguas que deber ser eliminadas.

Las excavaciones masivas se harán con el concurso de la retroexcavadora, teniendo en acabado final con mano de obra.

El perfilado de las excavaciones para recibir mampostería o vaciado de concreto, deberá hacerse con la menor anticipación posible a la ejecución de dicho trabajo con el fin de evitar que el terreno se debilite o se altere por meteorización o ablandamiento.

Cuando los taludes o fondo de las excavaciones vayan a recibir mampostería o vaciado directo de concreto, estos deberán ser pulidos hasta las líneas o niveles indicados en los planos y ordenados por el Inspector en tal forma que en ningún punto la sección excavada diste hacia fuera de la estructura más de cinco (5) centímetros.

Cuando las superficies de las excavaciones no vayan a quedar en contacto con el concreto o con mampostería, las excavaciones serán realizadas de acuerdo a las secciones aprobadas por el Ingeniero Inspector de manera que se garantice la estabilidad y seguridad de las mismas, según la naturaleza del material excavado y las condiciones de humedad existentes.

Medición

La unidad de medida para el pago, es el metro cúbico (m³) y la valorización será según avance.

Pago

El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, equipos y/o maquinarias y herramientas necesarias para realizar la excavación para las estructuras en material seco hasta los niveles y las líneas indicadas en los planos, así como su mantenimiento hasta su posterior construcción, de acuerdo a las especificaciones y a las indicaciones del ingeniero Inspector.

5.02 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS.

5.02.01 Descripción

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas de cualquier tipo, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto.

Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos y muros de contención, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad.

En los rellenos para estructuras se distinguirán las mismas partes que en los terraplenes.

5.02.02 Materiales

Se utilizarán los mismos materiales que en las partes correspondientes de los terraplenes.

Para la construcción de las capas filtrantes, el material granular deberá cumplir con alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 605B-1, aprobados por el Supervisor.

Tamiz		Porcentaje que Pasa		
		Tipo I	Tipo II	Tipo III
150 mm	(6")	100	-	-
100 mm	(4")	90 – 100	-	-
75 mm	(3")	80 – 100	100	-
50 mm	(2")	70 – 95	-	100
25 mm	(1")	60 - 80	91 – 97	70 - 90

Tamiz		Porcentaje que Pasa		
		Tipo I	Tipo II	Tipo III
12.5 mm	(1/2")	40 – 70	-	55 – 80
9.5 mm	(3/8")	-	79 – 90	-
4.75 mm	(Nº 4)	10 – 20	66 – 80	35 – 65
2.00 mm	(Nº 10)	0	-	25 – 50
6.00 mm	(Nº 30")	-	0 – 40	15 – 30
150 µm	(Nº 100")	-	0 – 8	0 – 3
75 µm	(Nº 200")	-	-	0 – 2

El material, además, deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Ensayo	Método de Ensayo MTC	Exigencia
Abrasión	MTC E 207	50% máx.
Pérdida en Sulfato de Sodio**	MTC E 209	12% máx.
Pérdida en Sulfato de Magnesio**	MTC E 132	30% mín.
CBR al 100% de MDS y 0.1" de penetración	MTC E 132	30% mín.
Índice de Plasticidad	MTC E 111	N.P
Equivalente de Arena	MTC E 114	45% mín.

** sólo para proyectos a mas de 3000 msnm

Para el traslado de materiales es necesario humedecerlo adecuadamente y cubrirlo 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.

5.02.03 Equipo

Los equipos de extensión, humedecimiento y compactación de los rellenos para estructuras deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos.

El equipo deberá estar ubicado adecuadamente en sitios donde no perturbe a la población y al medio ambiente y contar además, con adecuados sistemas de silenciamiento, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

5.02.04 Requerimientos de Construcción

El Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados.

Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor.

Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.

Los rellenos estructurales para alcantarillas de tubería de concreto podrán ser iniciados inmediatamente después de que el mortero de la junta haya fraguado lo suficiente para que no sufra ningún daño a causa de estos trabajos.

Siempre que el relleno se vaya a colocar sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subterránea, previamente se deberán desviar las primeras y captar y conducir las últimas fuera del área donde se vaya a construir el relleno.

Todo relleno colocado antes de que lo autorice el Supervisor, deberá ser retirado por el Contratista, a su costo.

5.02.05 Extensión y compactación del material

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

Cuando el relleno se deba depositar sobre agua, las exigencias de compactación para las capas sólo se aplicarán una vez que se haya obtenido un espesor de un metro (1.0 m) de material relativamente seco.

Los rellenos alrededor de pilares y alcantarillas se deberán depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación. En el caso de alcantarillas de tubos de concreto o metálicas se podrá emplear concreto tipo F en la sujeción hasta una altura que depende del tipo de tubo a instalar, por la dificultad de compactación de esta zona y luego que haya fraguado lo suficiente podrá continuarse con el relleno normal.

Durante la ejecución de los trabajos, la superficie de las diferentes capas deberá tener la pendiente transversal adecuada, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión.

Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la desecación por aireación o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cal viva. En este último caso, deberá adoptar todas las precauciones que se requieran para garantizar la integridad física de los operarios.

Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificaciones.

La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.

Las consideraciones a tomar en cuenta durante la extensión y compactación de material están referidas a prevenir deslizamientos de taludes, erosión, contaminación del medio ambiente.

5.02.06 Capas filtrantes

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de estribos, muros y otras obras de arte, ellas se deberán colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de que éstos no contaminen a aquellos.

Las consideraciones a tomar en cuenta durante la colocación de capas filtrantes están referidas a prevenir la contaminación del medio ambiente.

5.02.07 Acabado

Al concluir cada jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

5.02.08 Limitaciones en la ejecución

Los rellenos para estructuras sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius (2 ° C) en ascenso.

Los trabajos de relleno de estructuras, se llevarán a cabo cuando no haya lluvia, para evitar que la escorrentía traslade material y contamine o colmate fuentes de agua cercanas, humedales, etc.

5.02.09 Aceptación de los trabajos

(a) Controles

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

- Verificar el cumplimiento de lo establecido en las especificaciones técnicas.
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

Verificar la densidad de cada capa compactada. Este control se realizará en el espesor de cada capa realmente construida, de acuerdo con el proceso constructivo aprobado.

- Controlar que la ejecución del relleno contra cualquier parte de una estructura,
 - Solamente se comience cuando aquella adquiera la resistencia especificada.
- Medir los volúmenes de relleno y material filtrante colocados por el Contratista
 - en acuerdo a la presente especificación.
- Vigilar que cumplan con las especificaciones ambientales incluidas en esta sección.

(b) Calidad de los materiales

La calidad de los materiales de relleno se establecerá de conformidad con los ensayos indicados en las especificaciones técnicas.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los volúmenes de rellenos para estructuras suelen ser inferiores a los requeridos para terraplen en la Tabla 201B-2, la frecuencia de ejecución de las diversas pruebas de calidad, será la aprobada por el Supervisor.

(c) Calidad del producto terminado

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista. La cota de cualquier punto de la subrasante en rellenos para estructuras, no deberá variar más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

En las obras concluidas no se admitirá ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

En adición a lo anterior, el Supervisor deberá efectuar las siguientes comprobaciones

1. Compactación

Los niveles de densidad por alcanzar en las diversas capas del relleno son los mismos que se indican en las especificaciones técnicas. Sin embargo, deben tener como mínimo tres (3), ensayos de densidad de campo por capa.

La compactación de las capas filtrantes se considerará satisfactoria cuando ellas presenten una estanqueidad similar a la del relleno adjunto.

2. Protección de la superficie del relleno

Al respecto, se aplica el mismo criterio indicado en las especificaciones técnicas, en relación con la protección de la corona de terraplenes.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, hasta cumplir lo especificado.

5.02.10 Medición

La unidad de medida para los volúmenes de rellenos y capas filtrantes será el metro cúbico (m^3), aproximado al décimo de metro cúbico, de material compactado medido en su posición final, y, aceptado por el Supervisor. No se considera los volúmenes ocupados por las estructuras de concreto, tubos de drenaje y cualquier otro elemento de drenaje cubierto por el relleno.

Los volúmenes serán determinados por el método de áreas promedios de secciones transversales del proyecto localizado, en su posición final, verificadas por el Supervisor antes y después de ser ejecutados los trabajos.

No habrá medida ni pago para los rellenos y capas filtrantes por fuera de las líneas del proyecto, efectuados por el Contratista, ya sea por error o por conveniencia para la operación de sus equipos.

5.02.11 Pago

El trabajo de rellenos para estructuras se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y

aceptada por el Supervisor.

Todo relleno con material filtrante se pagará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, la extracción, preparación y suministro de los materiales, así como su carga, transporte, descarga, almacenamiento, colocación, humedecimiento o secamiento, compactación y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los rellenos para estructuras y las capas filtrantes, de acuerdo con los planos del proyecto,

Partida de Pago	Unidad de Pago
605B.A Rellenos para estructuras	Metro Cúbico (m ³)
605B.B Material filtrante	Metro Cúbico (m ³)

5.03 CONCRETO F'C= 210KG/CM2. REFORZADO.

5.04 CONCRETO F'C= 210KG/CM2.

5.05 CONCRETO F'C= 175KG/CM2.

5.06 CONCRETO F'C= 100KG/CM2.

CONCRETOS

610B.01 Descripción

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras en general, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

Materiales

610B.02 Cemento

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP334.009, NTP 334.090, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Si los documentos del proyecto, no especifican lo contrario, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal.

610B.03 Agregados

(a) Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la Muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	0.25% máx.
Contenido de Carbón y lignito	MTC E 215	0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 202	1.0% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión $SO_4=$	AASHTO T290	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión Cl^-	AASHTO T291	0.10% máx.

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo Norma Técnica Peruana

400.013 y 400.024, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

2. 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 C 289, se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R \geq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0,5 R \text{ cuando } R < 70$$

3. Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,7 mm (N° 4)	95 - 100
2,7 mm (N° 8)	80 - 100
1,16 mm (N° 16)	50 - 85
0.54 mm (N° 30)	25 - 60
0.28 mm (N° 50)	10 - 30
0.15 mm (N° 100)	2 - 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Módulo 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.

4. Durabilidad

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de durabilidad en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma MTC E 209.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

5. Limpieza

El Equivalente de Arena, medido según la Norma MTC E 114, será sesenta y cinco por ciento (65%) mínimo para concretos de $f'c \geq 210\text{kg/cm}^2$ y para resistencias mayores setenticinco por ciento (75%) como mínimo.

c. Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio cumpla la especificación.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

1. Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la Muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	0.25% máx.
Contenido de Carbón y lignito	MTC E 215	0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 202	1.0% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión $\text{SO}_4=$	AASHTO T290	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión Cl^-	AASHTO T291	0.10% máx.

2. 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.

3. Durabilidad

Los resultados del ensayo de durabilidad (norma de ensayo MTC E 209), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

4. Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Angeles (norma de ensayo (MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

5. Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto, 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.

Huso Granulométrico Nº	Porcentaje que pasa						
	7	67	57	467	357	4	3
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	90 - 100
37,5mm (1½")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19,0mm (¾")	100	90 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12,5 mm (½")	90 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	0 - 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4,75 mm (Nº4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	-
2,36 mm (Nº8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

Nota: Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá hormigón (concreto) de la calidad requerida.

Fuente: ASTM C33, AASHTO M-43

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.

6. Forma

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma MTC E 221, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%). Para concretos de $f_c > 210 \text{ Kg/cm}^2$, los agregados deben ser 100% triturados.

(c) Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado 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 dos a uno (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 ochenta centímetros (80cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización del Supervisor y con las limitaciones establecidas

(d) 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.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

Ensayos	Tolerancias
Sales solubles (ppm)	5000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3,00 máx.
Alcalinidad HCO_3 (ppm)	1000 máx.
Sulfatos como ión SO_4 (ppm)	600 máx.
Cloruros como ión Cl^- (ppm)	1000 máx.
pH	5,5 a 8,0

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Así mismo, se debe tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de éste sobre el concreto.

La máxima concentración de Ión cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como suma del aporte de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder de los límites indicados en la siguiente Tabla. El ensayo para determinar el contenido de ión cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report N° FHWA- RD-77-85 “Sampling and Testing for Chloride Ion in concrete”.

Tipo de Elemento	Contenido máximo de ión cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como % en peso del cemento
Concreto prensado	0,06
Concreto armado expuesto a la acción de Cloruros	0,10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garages, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0,15
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.	0,80

(d) Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C- 494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más 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 que tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

610B.04 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:

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado	
A	34,3 MPa (350 Kg/cm ²)
B	31,4 MPa (320 Kg/cm ²)
Concreto reforzado	
C	27,4 MPa (280 Kg/cm ²)
D	20,6 MPa (210 Kg/cm ²)
E	17,2 MPa (175 Kg/cm ²)
Concreto simple	
F	13,7 MPa (140 Kg/cm ²)
Concreto ciclópeo	
G	13,7 MPa (140 Kg/cm ²) Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.
Concreto pobre	
H	9,8 MPa (100 Kg/cm ²)

610B.05 Equipo

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

a. Equipo para la producción de agregados y la fabricación del concreto

Se aplica lo especificado donde sea pertinente. Se permite, además, el empleo de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra.

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Supervisor, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia. En tal caso, las tandas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0,25 m³).

b. 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 inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300m), 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 seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

c. 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 los planos u ordenadas por el Supervisor. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y 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 tabla cepillada o de triplay, y deberán tener un espesor uniforme.

d. 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.

e. Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto 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.

f. 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

610B.06 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por el Supervisor, sin que este exima al Contratista de su responsabilidad posterior.

610B.07 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista entregara 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 juicio del Supervisor los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el contratista deberá efectuarlas 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 inevitable en alguno de los componentes que intervienen en ella. El contratista definirá una formula de trabajo, la cual someterá a consideración del Supervisor. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da 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, la cual se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, al medirla según norma de ensayo MTC E 705.

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

Tipo de Construcción	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

- 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 dos décimas (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 compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del 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 compresión a veintiocho (28) días.

La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (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 tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (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 N° 610B-1.

Tabla 610B-1

Resistencia Promedio Requerida

Resistencia Especificada a la Compresión	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión
< 20,6 MPa (210 Kg/cm ²)	$f'c + 6,8$ MPa (70 Kg/cm ²)
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 Kg/cm ²)	$f'c + 8,3$ MPa (85 Kg/cm ²)
> 34,3 MPa (350 Kg/cm ²)	$f'c + 9,8$ MPa (100 Kg/cm ²)

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 las especificaciones

La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la Tabla N° 610B-2

Resistencia de diseño a 28 días	Porcentaje aire incluido
280kg/cm ² –350kg/cm ² concreto normal	6-8
280kg/cm ² -350kg/cm ² concreto pre-esforzado	2-5
140kg/cm ² -280kg/cm ² 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 con base en 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 con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

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 a los planos del Proyecto y las especificaciones técnicas.

610B.09 Fabricación de la mezcla

(a) 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 dispuestas 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 quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales a utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

(b) Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos, cerrados y aislados del suelo en rumas de no más de ocho (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 (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por el Supervisor, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuirá en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.

(c) 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. Estas recomendaciones no son excluyentes de las especificadas por los fabricantes.

(d) Elaboración de la mezcla

Salvo indicación en contrario del Supervisor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ($\frac{1}{2}$) 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 durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte ($\frac{1}{3}$) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

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 treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente 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 210Kg/cm^2 , 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.

Cuando se haya autorizado la ejecución manual de la mezcla (sólo para resistencias menores a $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$), esta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter.

Preparado el mortero, se añadirá el agregado grueso, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

El lavado de los materiales deberá efectuarse lejos de los cursos de agua, y de ser posible, de las áreas verdes en conformidad capítulo 9.

610B.10 Operaciones para el vaciado de la mezcla

(a) Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, 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 una y media ($1\frac{1}{2}$) horas, 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 costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el contratista, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

(b) Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) 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 contra 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 mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el

plano del proyecto.

(c) Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Supervisor, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser 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 uno y medio metros (1,50 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 los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0.5 m)

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de 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.

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 ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm.). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm.). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm.) debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el treinta por ciento (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.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

(d) Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos, 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 diez por ciento (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 de 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.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

(e) 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 casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente 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.

(f) Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra. El Contratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos y 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 y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

(g) Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio 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.

(h) Remoción de los encofrados y de la obra falsa

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y 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 el siguiente cuadro puede ser empleado 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

Columnas48 horas

Lados de vigas24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

(i) Curado

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará, 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 catorce (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 siete (7) días.

(1) 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.

(2) 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.

(j) Acabado y reparaciones

A menos que los planos indiquen algo diferente, las superficies expuestas a la vista, con excepción de las caras superior e inferior de las placas de piso, el fondo y los lados interiores de las vigas de concreto, deberán tener un acabado por frotamiento con piedra áspera de carborundum, empleando un procedimiento aceptado por el Supervisor.

Cuando se utilicen encofrados metálicos, con revestimiento de madera laminada en buen estado, el Supervisor podrá dispensar al Contratista de efectuar el acabado por frotamiento si, a juicio de aquél, las superficies son satisfactorias. Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Contratista. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrada a expensas del Contratista.

(k) 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 en forma aceptable para el Supervisor, 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.

(I) Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius ($10^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (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 cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

610B.11 Aceptación de los Trabajos

(a) 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.

(b) Calidad del cemento

El Supervisor dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

(c) Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

(d) Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, el Contratista solicitará la correspondiente aprobación del Supervisor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

(e) Calidad de aditivos y productos químicos de curado

El Supervisor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

(f) 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± 1%

- Agregado fino± 2%

- Agregado grueso hasta de 38 mm. ± 2%

- Agregado grueso mayor de 38 mm. ± 3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Supervisor.

(2) Consistencia

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la Tabla N° 610B-3, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

(3) Resistencia

El Supervisor verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la Tabla 610B-3.

La muestra estará compuesta por nueve (9) 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 tres (3) a siete (7) días, tres

(3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al

curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (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 treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm^2) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (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 costo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma MTC E 707.

Se deberán tomar tres (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 siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius ($16^\circ\text{C} - 27^\circ\text{C}$) 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 cuarenta y ocho (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 tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Contratista podrá solicitar que, a sus expensas, 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 adoptar las medidas correctivas que solicite el Supervisor, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para el MTC.

(g) Calidad del producto terminado

(1) 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.

(2) 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

(3) Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3m).

- Placas y veredas..... 4 mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado..... 10 mm
- Muros de concreto ciclópeo20 mm

(4) Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curado, 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 cinco centímetros (5cm) 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 costo, de acuerdo con las indicaciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste.

La evaluación de los trabajos de “Concreto” se efectuará de acuerdo a lo indicado en las especificaciones técnicas.

610B.12 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, debidamente aceptada por el Supervisor.

610B.13 Pago

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y cuenta con la aprobación del 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 los documentos del proyecto

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.

Partida de Pago	Unidad de Pago
610B.A Concreto Clase A	Metro cúbico (m ³)
610B.B Concreto Clase B	Metro cúbico (m ³)
610B.C Concreto Clase C	Metro cúbico (m ³)
610B.D Concreto Clase D	Metro cúbico (m ³)
610B.E Concreto Clase E	Metro cúbico (m ³)
610B.F Concreto Clase F	Metro cúbico (m ³)
610B.G Concreto Clase G	Metro cúbico (m ³)
610B.H Concreto Clase H	Metro cúbico (m ³)

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Agregado Fino	Granulometría	MTC E 204	250 m ³	Cantera
	Materia que pasa la malla N° 200 (75 µm)	MTC E 202	1000 m ³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas deleznales	MTC E 212	1000 m ³	Cantera
	Equivalente de Arena	MTC E 114	1000 m ³	Cantera
	Reactividad Alkali-Agregado (1)	ASTM C-84	1000 m ³	Cantera
	Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Sulfatos (SO ₄ ⁼)	AASHTO T290	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl ⁻)	AASHTO T291	1000 m ³	Cantera
	Durabilidad(2)	MTC E 209	1000 m ³	Cantera

(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.

5.07 MAMPOSTERIA DE PIEDRA e = 0.20 m

606B.01 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de estructuras de mampostería de piedra, y de las partes de mampostería de piedra, en estructuras mixtas; como muros, pilares de alcantarillas de cajón de piedra, alcantarillas de arco, alcantarillas múltiples de arco y en otras estructuras que indiquen los planos; de acuerdo con estas especificaciones

y en conformidad razonable con las alineaciones y rasantes indicadas en los planos.

Materiales

606B.02 Clases de Mampostería

El tipo de mampostería empleada en cada parte de una estructura será la indicada y descrita en los planos.

- La mampostería de “cascote” consistirá en piedras toscamente labradas o con un mínimo labrado, de distintos tamaños y formas, colocadas al azar en mortero de cemento Pórtland, tal como se especifica en esta sección.
- La mampostería de piedra canteada, consistirá en piedras conformadas, bien labradas, de tamaños similares (no iguales) y colocadas sobre mortero de cemento Pórtland, de acuerdo con los requisitos especificados en esta sección para la clase designada.

606B.03 Piedra:

La piedra deberá ser sólida y resistente, sin trazas de esquistocidad, sacada de la cantera por métodos aprobados, y sujeta a la aprobación del Supervisor. Preferiblemente, deberá consistir en tipo de piedra empleada anteriormente, y que haya tenido un comportamiento satisfactorio para el propósito especificado. Las piedras deberán estar debidamente protegidas en todo momento.

- a) Tamaños y formas: cada piedra deberá estar libre de depresiones y salientes que pudiesen debilitarla u ocasionar que no quede debidamente asentada, y deberá tener una forma tal que satisfaga los requisitos para la clase de mampostería especificada.

Cuando en los planos no se indiquen dimensiones, las piedras deberán proporcionarse en los tamaños y superficies necesarios para producir las características generales y el aspecto indicado en los planos.

En general, las piedras deberán tener las siguientes dimensiones:

- Espesor mínimo de 0.130 m

- Ancho mínimo de 0.30 m o una vez y media (1,5) su espesor
 - Longitud mínima de una y media (1,5) veces su ancho respectivo
 - Cuando se necesiten cabeceras, sus longitudes no deberán ser menores del ancho del asiento o la base de la hilera contigua más 0.30 m
 - Por lo menos el 50 por ciento del volumen total de la mampostería deberá ser de piedras.
- b) Labrado: La piedra, antes de su colocación en la obra, deberá ser labrada para eliminar sus partes delgadas o débiles. Las piedras para revestir deberán labrarse para proporcionar líneas de base y de juntas con una variación máxima de las líneas nominales, como sigue:
- Mampostería de “cascote” de cemento, 0.04 m
 - Mampostería de piedra canteada, 0.02 m

Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las piedras en una extensión de más o menos 0.05 m y desde este punto podrán variar de este plano normal sin exceder una proporción de 0.05 m en 0.30 m.

En las dovelas la estratificación deberá ser paralela a las juntas radiales y en otras piedras deberá ser paralela a las juntas de asiento.

- c) Acabado para caras descubiertas: las proyecciones máximas y mínimas de las caras de las piedras, fuera de las líneas de escuadra no deberán variar entre sí por más de 0.05 m. Esta restricción no se aplicará a caras de estribos y muros que estén en contacto con la corriente, ni a todos los lados de machones que queden por debajo de un nivel de 0.30 m bajo la línea de aguas en estiaje, o por debajo de la línea final del terreno; cuando esta línea del terreno se encuentra encima de la superficie de agua, tampoco se aplicará a otras caras que no queden descubiertas en la obra terminada.

606B.04 Trabajos en Canteras:

Los trabajos en las canteras y la entrega de la piedra en el punto en que se utilizará, deberán estar organizadas de manera que se aseguren las entregas con la debida anticipación a la ejecución de los trabajos de mampostería. En todo momento deberá mantenerse, en el lugar de la obra, una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases

especificadas, con el fin de facilitar a los albañiles una adecuada selección del material.

606B.05 Mortero:

El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los requisitos para estos materiales establecido en las especificaciones de Concretos, exceptuando la granulometría del agregado fino que deberá pasar en su totalidad por un tamiz N° 8, no menos del 15% ni más del 40% deberá pasar por un tamiz N° 50 y no más de 10% deberá pasar por un tamiz N° 100.

El mortero para la mampostería estará compuesto de una (1) parte de cemento y tres (3) partes de agregado fino, por volumen y la suficiente cantidad de agua para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con un badilejo. Se mezclará el mortero solamente en tales cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una máquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. Mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será descartado. No se permitirá retemplar el mortero.

Requerimientos de Construcción

Selección y Colocación:

Cuando la mampostería se coloque sobre una base de fundación preparada, la base deberá ser firme y perpendicular, o en gradas perpendiculares a la posición del revestimiento de la pared, y deberá haber sido aprobada por el Supervisor antes de colocar alguna piedra. Cuando la mampostería se coloque sobre un cimiento de mampostería, la superficie de asiento de la mampostería deberá ser limpiada por completo y mojada inmediatamente antes de que se extienda la capa de mortero.

Toda la mampostería deberá ser construida por obreros con experiencia. Las piedras de revestimiento deberán colocarse en trabazón al azar, para producir el efecto que figura en los planos y a la muestra aprobada por el Supervisor.

Se deberán tomar precauciones para evitar la acumulación de piedras pequeñas o de piedras de un mismo tamaño. Cuando se estén empleando piedras expuestas a la intemperie o de color, o piedras de textura variable, deberán tomarse precauciones para distribuir uniformemente las diversas clases de piedras en todas las superficies expuestas de revestimiento de la obra.

Deberán utilizarse en las capas inferiores, y en las esquinas piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán ir disminuyendo en tamaño desde la base hasta la parte alta de la obra.

Inmediatamente antes de ser colocadas, todas las piedras deberán estar completamente limpias y mojadas, y el lecho deberá también estar limpio y mojado antes de que se extienda el mortero. Las piedras serán colocadas con sus caras más largas en sentido horizontal, en lechos llenos de mortero, y las juntas deberán ser enrasadas con mortero.

Las caras expuestas de cada piedra deberán colocarse en sentido paralelo a las caras de las paredes en las que se coloquen las piedras.

Las piedras se manipularán de manera que no golpeen ni desplacen las piedras ya colocadas. No se permitirá rodar ni voltear las piedras encima de los muros. Cuando una piedra se afloje después de que el mortero haya alcanzado su fraguado inicial, deberá ser retirada, se le limpiará el mortero, y se volverá a colocar la piedra con mortero fresco.

La piedra de cuerpo de arco deberá ser cuidadosamente colocada en su posición exacta, sujetándola en el lugar por medio de cuñas de madera dura, hasta que las juntas queden rellenas con mortero.

Lechos y Juntas: El espesor de los lechos y de las juntas para las piedras de revestimiento deberá ajustarse a lo indicado en la tabla 606B-1.

El espesor de los lechos en mampostería dimensionada puede variar desde la base hasta la parte alta del trabajo. Sin embargo, en cada capa los lechos deberán tener un espesor uniforme en toda su extensión.

Los lechos no deberán extenderse en línea no interrumpida que pase más de cinco

piedras, ni las juntas excederán más de dos piedras.

Las juntas pueden quedar en ángulos, con la vertical, desde 0 hasta 45 grados.

Cada piedra de revestimiento deberá ligarse con todas las demás piedras contiguas, al menos 0.15 m longitudinalmente y 0.05 m verticalmente. En ningún lugar deberán encontrarse esquinas de cuatro piedras adyacentes entre sí. Los lechos transversales para muros de caras verticales deberán estar a nivel y para muros de caras verticales deberán estar a nivel y para muros con talud podrán variara entre la posición horizontal y la perpendicular a la línea de talud de la cara del muro.

Cabeceras: Cuando sean necesarias las cabeceras, deberán estar distribuidas uniformemente a lo largo de los muros de las estructuras, de manera que formen por lo menos una quinta parte de los frentes.

Mampostería encima del cuerpo de arco: Esta mampostería deberá consistir principalmente de construcción con piedras grandes y bien terminadas. Cada una de las piedras que componen la mampostería bruta y su núcleo deberá quedar bien ligadas con las piedras de revestimiento del muro y entre sí. Todas las aberturas e intersticios de esta mampostería deberán ser completamente rellenos con mortero o con cuñas de piedra completamente rodeadas de mortero.

Hilada de coronamiento: Las hiladas de coronamiento deberán ser tal como se indique en los planos. Cuando no sean exigidas, el final del muro deberá ser terminado con piedras suficientemente anchas para cubrir la parte superior del muro, desde 0,50 metros hasta 1,5 metros de largo y de diversas alturas, siendo la altura mínima de 15 centímetros. Las piedras deberán ser colocadas de tal manera que la capa superior forme parte integral del muro. Las capas superiores de piedra deberán mantener la línea de escuadra en ambos planos, el vertical y el horizontal.

Acabado de juntas: El relleno o acabado de todas las juntas deberá hacerse como se especifique en el proyecto.

Cuando se requieran juntas raspadas, toda la mezcla en las juntas de caras expuestas y de bases de apoyo deberá ser raspada a escuadra hasta la profundidad que se señale en los planos. Las caras de la piedra en las juntas también deberán ser limpiadas para dejarlas exentas de mortero.

Cuando se requieran juntas biseladas para escurrimiento del agua de lluvia, las camas deberán ser biseladas hacia adentro y hacia abajo. Las juntas deberán ser raspadas ligeramente para igualar las juntas biseladas de las camas, y en ningún caso deberá quedar el mortero parejo con las caras de las piedras.

El mortero en las juntas de superficies superiores deberá quedar formando un ligero levantamiento en el centro de la mampostería, para proveer el drenaje del agua.

Orificios de drenaje: Todos los muros y estribos deberán estar provistos de orificios de drenaje. A no ser que en los planos se indique de otra forma, los orificios de drenaje deberán colocarse en los puntos más bajos, donde puedan obtenerse escurrimientos libres, y deberán estar espaciados una distancia que no exceda de tres metros (3 m) de centro a centro.

Limpieza de los frentes expuestos: Inmediatamente después de haber sido colocada, y mientras el mortero esté fresco, toda piedra de revestimiento deberá ser limpiada completamente de manchas de mortero, y deberá conservarse limpia hasta la terminación de la obra. Antes de la aceptación final, la superficie de la mampostería deberá ser limpiada con cepillos de alambre y con ácido, si fuese necesario.

Limitaciones meteorológicas: Todo trabajo que haya sido afectado por las lluvias deberá ser retirado y repuesto por cuenta del Contratista. En tiempo caluroso o seco, la mampostería deberá ser protegida satisfactoriamente del sol y deberá mantenerse húmeda al menos tres días después de terminada la obra.

Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra completa en su lugar y aceptada por el Supervisor.

No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros. Al calcular el volumen para el pago, las dimensiones usadas serán aquellas que se muestren en los planos.

No se harán deducciones por orificios de drenaje, tubos de drenaje u otras aberturas que

tengan un área menor de 0.18 m².

Pago: El volumen determinado como está dispuesto en la Medición, será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para “Mampostería de cascote” o “Mampostería de piedra canteada” y dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y colocación de todo material, por el mortero, por mampostería y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la sección 606B Mampostería, exceptuando la excavación y el relleno de estructuras necesarios.

Partida de Pago	Unidad de Pago
606B.A Mampostería de “cascote”	Metro cúbico (m ³)
606B.B Mampostería de piedra canteada	Metro cúbico (m ³)

SECCIÓN 902B: Plantas, árboles, arbustos y enredaderas para cobertura de terreno

902B.01 Descripción

Esta partida consiste en la provisión y plantación de árboles, arbustos, enredaderas, plantas para cobertura de terreno y en general de plantas. La aplicación de este trabajo de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor, se producirá en los casos de:

Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas por el proceso de construcción de caminos.

Revegetación en terraplenes y en readecuación del paisaje, se debe considerar la revegetación de las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial.

Restauración de la superficie exterior de los depósitos de desechos y en las zonas aledañas donde se haya dañado y perdido la vegetación inicial, para permitir readecuar el paisaje a la morfología inicial.

Sembrado de vegetación típica en los taludes excavados con más de tres (3) metros de altura, en el cual se ha realizado terrazas, a fin de evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que puedan interrumpir las labores de obra, así como la interrupción del tránsito en la etapa operativa.

Construcción de barreras naturales de sonido en los cruces de caminos con centros poblados.

Plantación en el separador central de caminos con dos calzadas. (seto vivo para amenguar el deslumbramiento nocturno).

902B.02 Material

El Contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la ejecución de esta partida, tales como:

- Fertilizante
- Tierra Vegetal
- Cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín).
- Plantas
- Agua

El tipo de fertilizante estará indicado en los planos y/o documentos del proyecto, según selección hecha por el proyectista del listado emitido por la Oficina de Información Agraria del Ministerio de Agricultura en su última edición.

Las plantas se pueden presentar bajo las siguientes formas:

Con raíces al descubierto sin masa de tierra que las rodee.

Con bases de tierra con masa de tierra que rodee a las raíces.

Crecidas en recipientes: raíces y masa de tierra confinadas por el recipiente.

En lo pertinente al caso de material deberán cumplir las siguientes normas vigentes de calidad y/o de uso:

(a) De producción de compuestos químicos, según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas.

(b) De sanidad de vegetación de viveros, según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas.

(c) De extracción y uso de agua: Uso de Recurso de Agua Tipo III Cuadro 1.2 de la Ley General de Aguas, aprobado por Decreto Ley N° 17752 incluyendo las modificaciones de los Artículos 81 y 82 del Reglamento de los Título I, II y III, según el D.S. N° 007-83-SA, publicado el 11 de Marzo de 1983.

Requerimientos de Construcción

902B.03 General

El Contratista asegurará la participación de un Ingeniero Forestal en la ejecución de esta partida, quien determinará el método de siembra apropiado a la región.

La revegetación se efectuará con especies típicas de la zona u otras especificadas en los planos, documentos del proyecto y Estudio de Impacto Ambiental del camino a construir.

En zonas de Sierra y Selva se deben considerar los meses apropiados de siembra que permita aprovechar las aguas de lluvia, pero con las precauciones del caso para evitar el deterioro de los sembríos.

No hay que plantar en suelo congelado o cuando la nieve cubra el suelo o cuando el suelo no esté en condición satisfactoria para la plantación.

El grupo de plantas será suministrado mediante un sistema de sostenimiento de raíz de tipo fibroso y cohesivo. No está permitido el suministro de plantas cuyo crecimiento en recipiente muestre evidencias de confinamiento forzado, reconocible cuando la parte superior de la planta está fuera de proporción (más largo) a la dimensión del recipiente o cuando tiene sus raíces crecidas fuera de él.

902B.04 Inspección y Distribución

El Contratista notificará al Supervisor con 30 días de anticipación respecto a la fecha de despacho del material en obra, con el fin de que el Supervisor esté presente en el proceso de selección en el vivero del material de plantas que hará el Contratista de conformidad a lo indicado en el proyecto. El Contratista proporcionará al Supervisor los certificados comerciales e información escrita completa del proveedor del material de plantas, por lo menos 15 días previos al despacho de las plantas hacia el lugar de la obra.

902B.05 Protección y Almacenamiento Temporal

Guardar todo el material de plantas convenientemente húmedo y protegido (cubierto) tanto si está en tránsito, en almacenamiento temporal o en el lugar de espera de plantación del proyecto. Protéjase las plantas puestas en el lugar de la obra pero no programadas para inmediata plantación, tal como sigue:

- (a) En el caso de plantas con raíces al descubierto, separar las plantas y cubrir las raíces provisionalmente con tierra en zanjas con agua.
- (b) Cubrir las bases de tierra de las plantas con maleza y paja u otro material apropiado y mantenerlo húmedo.

Instalar en su sitio definitivo y en el término de 30 días, todo el material de plantas puesto en obra.

902B.06 Excavación de hoyos y fondos para plantas

Remover todo el material inapropiado que exista en el lugar donde se va a plantar. Excavar el hoyo para planta como sigue:

(a) Ancho de excavación

(1) Para raíces ramificadas o diámetros de bases de tierra de las plantas hasta de 1 m., cavar los hoyos siguiendo un trazo circular en función al esparcido de las raíces más 0,50 m.

(2) Para raíces ramificadas o diámetros de bases de tierra de las plantas superior a 1 m., excavar 1,5 veces el tamaño del esparcido de raíces.

(b) Profundidad de excavación

Cavar los hoyos hasta una profundidad que permita un mínimo de 150 milímetros de relleno por debajo de las raíces o bases de tierra de las plantas o cavar los hoyos a las siguientes profundidades, la que sea más profunda:

(1) Árboles de hoja caduca

- Por debajo de 38 milímetros de grosor de raíz, 0,5 m. de profundidad.
- Por encima de 38 milímetros de grosor de raíz, 1,0 m. de profundidad.

(2) Arbustos de hoja caduca y de hoja perenne

- Por debajo de 0,5 m. de altura, 0,3 m. de profundidad.
- Por encima de 0,5 m. de altura, 0,5 m de profundidad.

(3) Árboles de hoja perenne

- Por debajo de 1,5 m. de altura, 0,2 m. más la altura de la base de tierra.
- Por encima de 1,5 m. de altura, 0,3 m. más la altura de la base de tierra. Soltar el suelo de empaque tanto hacia las paredes como al fondo del hoyo de la planta hasta una profundidad de 150 milímetros antes de fijar la planta misma en el hoyo.

902B.07 Fijación de las plantas

El Contratista no debe plantar hasta no contar con la inspección y aprobación del Supervisor. Las plantas del “stock” en espera de plantación que no cumplan las especificaciones, o que lleguen al lugar de la obra en condición insatisfactoria o que demuestre alguna señal de manipulación inapropiada serán rechazadas, se dispondrán inmediatamente fuera del lugar de la obra y se reemplazarán con nuevas plantas.

Preparar la mezcla de relleno utilizando cuatro (4) partes de tierra vegetal o suelo seleccionado y una (1) parte de musgo de pantano. Colocar esta mezcla en el fondo del hoyo.

Fijar la planta de forma vertical y al mismo nivel o ligeramente por debajo de la profundidad hasta la cual crecieron en el vivero o al momento de recolectarlas del campo. Fijar las plantas como sigue:

(a) Stock de plantas con raíces al descubierto

Colocar la planta de raíces limpias en el centro del hoyo con las raíces apropiadamente dispuestas en su posición natural. Recortar aquellas raíces dañadas o quebradas para asegurar un crecimiento sólido de la raíz. Acomodar la mezcla de relleno alrededor y por encima de las raíces y apisonar.

(b) Stock de plantas con bases de tierra

Manipular y mover las plantas a través de los empaques de bases de tierra. Colocar las plantas en los hoyos preparados sobre mezcla de relleno apisonado. Rellenar alrededor de la base de tierra hasta la mitad de la profundidad de la misma. Apisonarla y regarla profusamente con agua. Cortar el recubrimiento de la base de tierra y retirarlo deslizándolo por la mitad superior de la misma o bien soltarlo y doblarlo hacia afuera.

(c) Stock de plantas crecido en recipientes

Retirar la planta del recipiente justo antes de plantar. Colocar las plantas en los hoyos preparados y sobre mezcla de relleno apisonado. Rellenar la parte restante de la planta con mezcla de relleno y apisonar.

902B.08 Fertilización

Fertilizar usando cualquiera de los siguientes métodos:

- a) Mezclar el fertilizante en la tierra de relleno al momento de preparar esta última.
- (b) Esparcir uniformemente el fertilizante alrededor del área del hoyo de plantas individuales o encima de los asientos de arbustos. Aplicar y mezclar el fertilizante en los 50 milímetros superiores de tierra de relleno.

902B.09 Regado

Construir una fosa de agua de 100 milímetros de profundidad alrededor de los árboles y de 75 milímetros de profundidad alrededor de los arbustos. Hacer el diámetro de la fosa igual al del hoyo de la planta.

Regar las plantas durante e inmediatamente después de plantarlas y a lo largo del período de establecimiento de la planta. Saturar el suelo alrededor de cada planta en cada regado.

902B.10 Período de establecimiento de la planta

El período de establecimiento de la planta es de un año contado a partir de la finalización de la plantación. Emplear en este tiempo todos los medios que sean necesarios para preservar las plantas en una condición saludable de crecimiento. El cuidado durante este período comprende el regado, cultivo, podaje, reparación, ajuste de estacas y tirantes de sostenimiento y control de insectos y de enfermedades.

El Contratista será responsable de la ejecución del cuidado de las áreas en que se ha efectuado la plantación hasta la fecha de la entrega de la obra a la ENTIDAD CONTRATANTE

902B.11 Aceptación

El material de plantación (que incluye las plantas, el fertilizante, cubierta retenedora de humedad y suelo de cobertura superficial) será evaluado mediante inspección visual hecha por el supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de calidad del material de parte del proveedor.

Se hará una inspección del material de plantación 15 días antes del término del período de establecimiento de la planta para identificar aquellas plantas muertas, agonizantes o enfermas, para su remoción y reemplazo. Durante la siguiente estación de plantación remover y reemplazar todas aquellas plantas identificadas de acuerdo a esta sección. Una inspección final de todo el material de plantas dentro de los 15 días después de completar la plantación de reemplazo será la base para aceptación final.

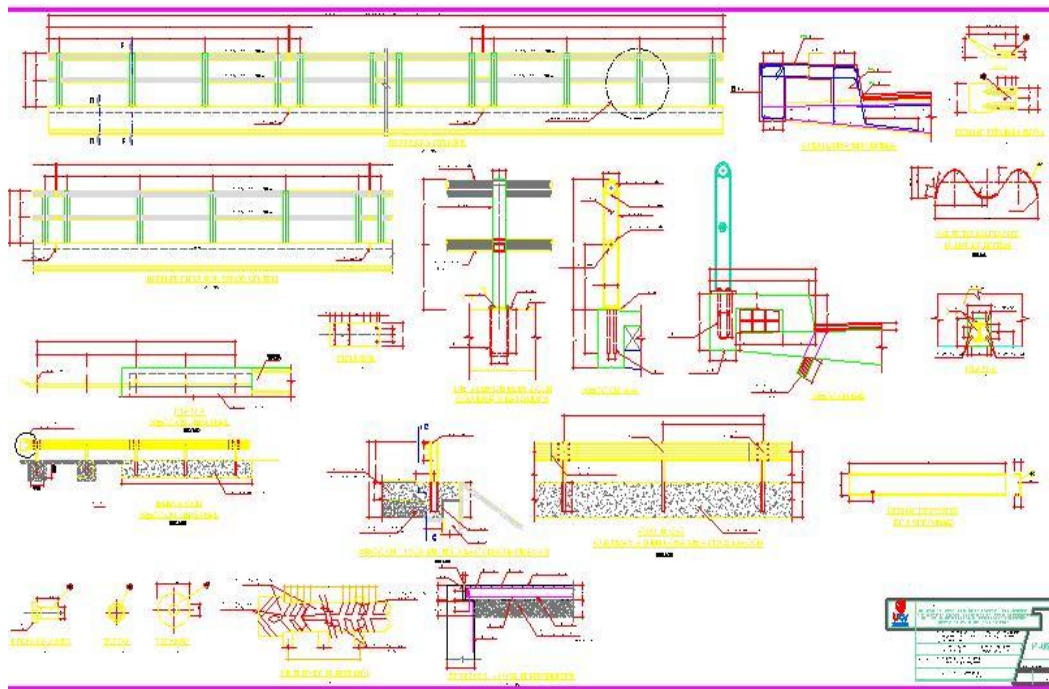
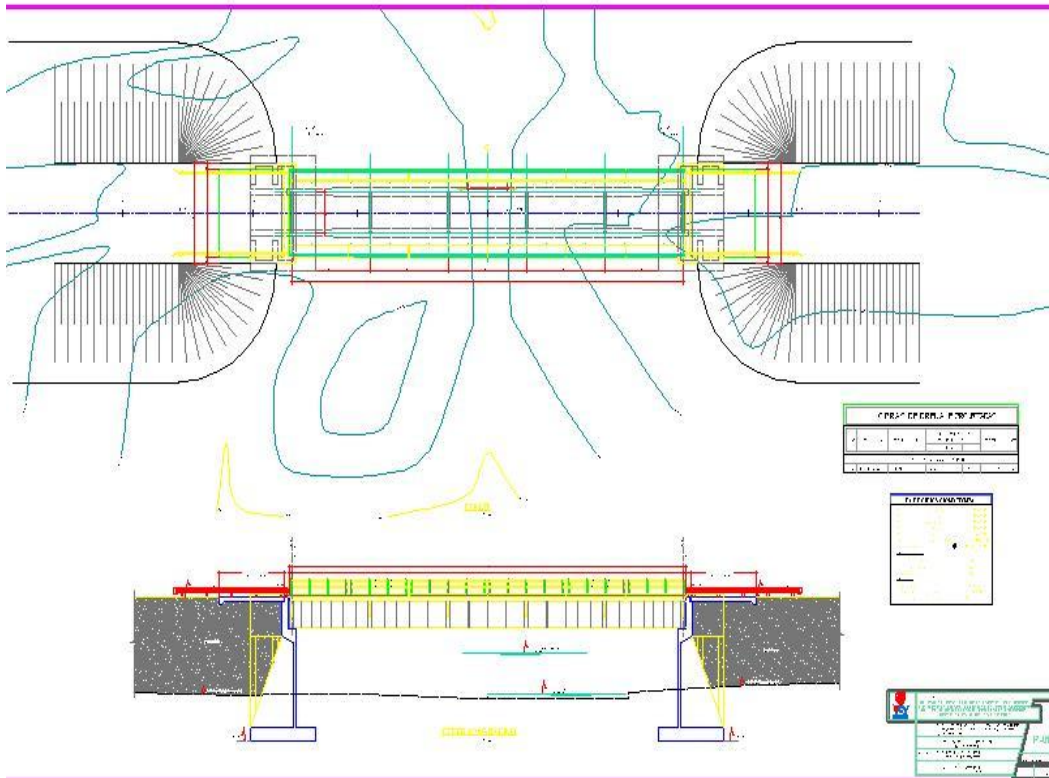
902B.12 Medición

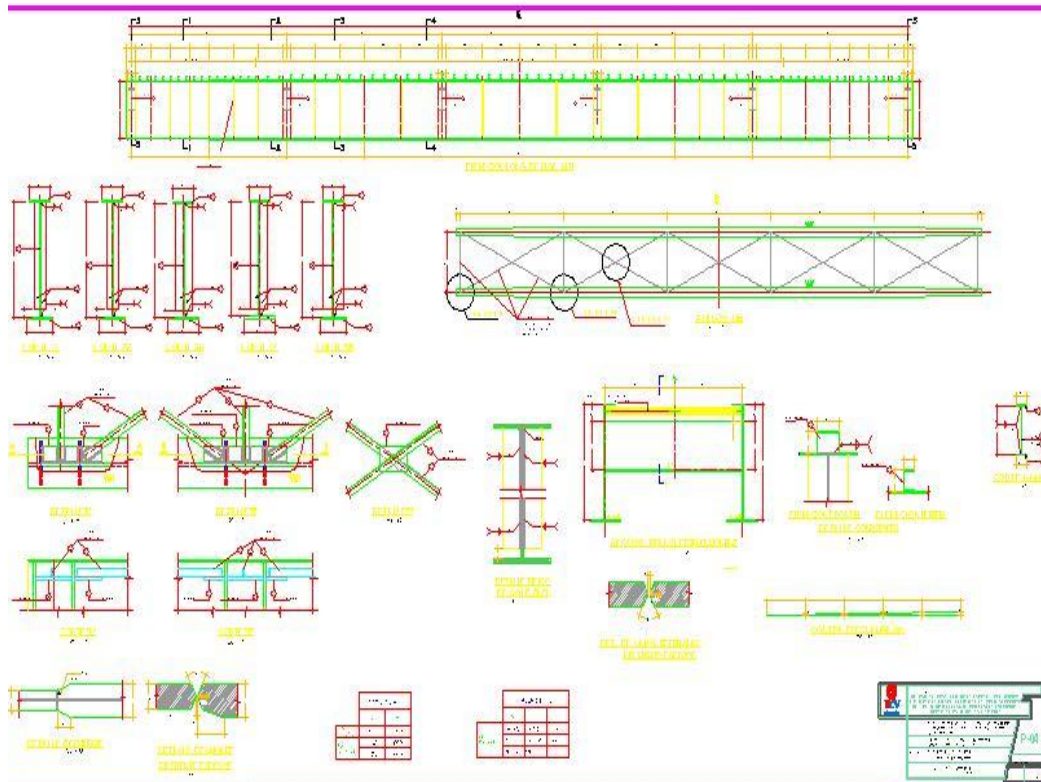
Medir las plantas por unidad.

902B.13 Pago

Las cantidades aceptadas, medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio de contrato por unidad de medida para la partida de pago tal como se consigne en el presupuesto oferta. El pago de esta partida será compensación total por el trabajo prescrito en esta sección en el que se incluye la provisión de las plantas, fertilizantes, tierra vegetal, cubiertas retenedoras de humedad, riegos periódicos, transporte, período de establecimiento de la planta hasta la fecha de la entrega de obra y en general todo trabajo ejecutado a satisfacción del Supervisor y según lo indicado en la Subsección 07B.05. Los pagos parciales por plantas serán hechos como sigue:

- (a) 70 % del precio oferta será pagado a continuación de la plantación inicial
 - (b) El 30 % restante del precio oferta será pagado en la última valorización de obra, previa verificación que se ha cumplido con lo estipulado en la Subsección 902B.10.
- Plano general del puente.





- Presupuesto.

RESUMEN DE METRADOS DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE						
“DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018						
PARTIDA	DESCRIPCION	UND.	Alcant. de Alivio	Alcant. de paso	Badenes	Total
5.01	Excavación a para estructuras a mano	m ³	125.51	102.75	87.12	315.38
5.02	Relleno Compactado para estructuras	m ³	83.16	115.97		199.13
5.03	Concreto f _c = 100 kg/cm ²	m ³	2.25	3.83		6.08
5.04	Concreto f _c = 175 kg/cm ²	m ³		14.86		14.86
5.05	Concreto f _c = 210 kg/cm ²	m ³	29.78	48.44		78.22
5.06	Concreto f _c = 210 kg/cm ² reforzado	m ³			54.00	54.00
5.07	Mampostería de piedra e=0.20 m				116.10	116.10
5.08	Encofrado y desencofrado	m ²	222.10	311.62	61.20	594.92
5.09	Acero de refuerzo	kg.	1,118.25	4,222.14		5,340.39

METRADOS DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO TIPO MARCO (0.50 m x 0.50 m)

"DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018

UBICACIÓN	LONGITUD	SECCION		METRADOS					
		B	H	EXCAVACION	RELLENO	CONCR. 100	CONCR 210	ENCOFRADO	ACERO
Km.	m	(m)	(m)	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	Kg.
NARANJILLO - PUERTO SANTA ROSA									
01+500.00	6.10	0.50	0.50	18.33	11.13	0.30	4.05	30.52	155.10
04+720.00	6.10	0.50	0.50	18.33	11.13	0.30	4.05	30.52	155.10
08+680.00	8.40	0.50	0.50	23.16	14.49	0.39	4.95	37.56	186.84
08+960.00	6.10	0.50	0.50	18.33	11.13	0.30	4.05	30.52	155.10
10+700.00	7.90	0.50	0.50	21.06	13.02	0.36	4.58	31.94	155.81
CRUCE PUERTO PRIMAVERA									
00+360.00	6.10	0.50	0.50	13.15	11.13	0.30	4.05	30.52	155.15
01+140.00	6.10	0.50	0.50	13.15	11.13	0.30	4.05	30.52	155.15
TOTAL				125.51	83.16	2.25	29.78	222.10	1,118.25

CAJA	0.00	?							
CABEZAL	2.00	?							
LONG. (*)	7.60	?	(*) No incluye el espesor de las vigas sardineles (0.30m)						

	EXCAV.	RELLENO	SOLADO	CONCRETO	ENCOFRADO	ACERO
CAJA	3.60	1.70	0.04	0.98	8.35	49.72
CABEZAL	2.55	0.96	0.03	0.81	4.19	25.58
CUERPO (ML)	2.10	1.46	0.04	0.39	3.10	13.77
TOTAL	21.06	13.02	0.36	4.58	31.94	155.81

RESUMEN DE METRADOS DE ALCANTARILLAS DE PASO TIPO MARCO

"DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA,
DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018

PARTIDA			UBICACIÓN			TOTAL
COD.	DESCRIPCION	UND.	11+587.00	12+090.00	00+880.00	
5.01	Excavación para Estructuras a Mano	m ³	69.15	19.05	14.55	102.75
5.02	Relleno Compactado	m ³	61.82	25.12	29.03	115.97
5.03	Concreto f _c = 100 Kg/cm ²	m ³	2.51	0.79	0.53	3.83
5.04	Concreto f _c = 175 kg/cm ²	m ³	10.48	2.88	1.50	14.86
5.05	Concreto f _c = 210 kg/cm ²	m ³	33.03	8.55	6.86	48.44
5.08	Encofrado y desencofrado	m ²	189.04	70.05	52.53	311.62
5.09	Acero de refuerzo	kg	3,215.89	633.55	372.70	4,222.14

RESUMEN DE METRADOS DE BADENES

**"DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA,
DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018**

UBICACIÓN	DIMENSIONES		EXCAVACION	CONCRETO 210 kg/cm ²	MAMPOSTERIA	ENCOFRADO
	KM	A (m)					L (m)	m^{3}	m^{3}	m^{2}	m^{2}
NARANJILLO - PUERTO SANTA ROSA						
02+220.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
02+400.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
02+900.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
03+220.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
03+500.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
04+100.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
04+240.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
05+040.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
CRUCE PUERTO PRIMAVERA						
01+390.00	5.00	5.00	9.68	6.00	12.90	6.80
TOTAL			87.12	54.00	116.10	61.20

RESUMEN DE METRADOS DEL PUENTE QBDA.ESPERANZA

"DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018

PARTIDA		METRADO	
COD.	DESCRIPCION	UND.	CANT.
06.01.00	Obras Preliminares		
06.01.01	Obras de Desvío y Encauzamiento	m ³	642.00
06.02.00	Movimiento de Tierras		
06.02.01	Excav, manual de mat. Suelt b/agua	m ³	22.62
06.02.02	Excav,de mat. Suelt b/agua c/maquina	m ³	230.36
06.02.03	Excav,de mat. Suelt en seco c/maquina	m ³	106.07
06.02.04	Relleno s/compact b/agua c/mater. Selecc.	m ³	185.10
06.02.05	Relleno compact c/mater. Propio en seco	m ³	253.29
06.02.06	Eliminación de desmonte	m ³	126.91
06.03.00	Falso Puente		
06.03.01	Falso Puente	ml	9.50
06.04.00	Estribos		
06.04.01	Concreto fc= 100 kg/cm ²	m ³	6.75
06.04.02	Concreto fc= 210 kg/cm ² p/estribos (b/agua)	m ³	78.24
06.04.03	Concreto fc= 210 kg/cm ² p/estribos	m ³	48.48
06.04.04	Encofrado de cimentaciones	m ²	38.40
06.04.05	Encofrado de elevaciones caravista	m ²	603.34
06.04.06	Acero Fy=4200 kg/cm ² Grado 60	kg.	9,357.64
06.05.00	Losa y Vigas		
06.05.01	Concreto fc= 210 kg/cm ² p/losas y vigas	m ³	19.10
06.05.02	Encofrado y desenc. de vigas y diafragmas	m ²	114.71
06.05.03	Acero Fy=4200 kg/cm ² Grado 60 para losas y vigas	kg.	3,216.74
6.06.00	Varios		
6.06.01	Apoyo Fijo	Und.	1.00
6.06.02	Apoyo Móvil	Und.	1.00
6.06.03	Barandas Metálicas	ml.	21.00
6.06.04	Tubería Diametro 3" PVC SAP	Und.	6.00

RESUMEN DE METRADOS DEL PUENTE NUEVA ESPERANZA

"DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018

PARTIDA		METRADO	
COD.	DESCRIPCION	UND.	CANT.
01.00	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	OBRAS DE DESVIO Y ENCAUZAMIENTO	m3	1,365.00
02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	EXCAVACION MANUAL DE MAT. SUELTO BAJO AGUA	m3	32.83
02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/EQUIPO	m3	544.70
02.03	RELLENO S/COMPACT B/AGUA C/MAT. SELECC.	m3	307.04
02.04	RELLENO COMPACTADO CON . MAT. PROP. EN SECO	m3	581.04
02.05	ELIMINACION DE DESMONTE	m3	261.46
03.00	ESTRIBOS		
03.01	CONCRETO FC=100 Kg/cm2	m3	7.60
03.02	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 P/ESTRIBOS (BAJO AGUA)	m3	68.40
03.03	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 P/ESTRIBOS	m3	88.54
03.04	ENCOFRADO DE CIMENTACIONES BAJO AGUA	m2	45.36
03.05	ENCOFRADO DE ELEVACIONES CARAVISTA	m2	243.76
03.06	ENCOFRADO NO VISTO DE ELEVACIONES	m2	388.12
03.07	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	11,166.08
04.00	LOSA		
04.01	CONCRETO FC=280 Kg/cm2 P/LOSA	m3	48.66
04.02	ENCOFRADO Y DESECOF DE LOSA	m2	184.09
04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/CM2 PARA LOSA Y VEREDAS	kg	4,242.15
05.00	ESTRUCTURA METALICA		
05.01	FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA	ton	28.12
05.02	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA LIMA - OBRA	ton	28.12
05.03	MONTAJE Y LANZAMIENTO DE ESTRUCTURA METALICA	ton	28.12
05.04	PINTURA DE ESTRUCTURA METALICA	ton	28.12
06.00	LOSA DE APROXIMACION		
06.01	EXCAVACION A MANO	m3	16.10
06.02	CONCRETO F'C=210 kg/cm2	m3	16.10
06.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	640.64
07.00	VARIOS		
07.01	ACABADO DE VEREDAS	m	61.60
07.02	ALBAÑILERIA HUECA EN VEREDAS	m	61.00
07.03	APOYO DE NEOPRENO	und	4.00
07.04	TOPES ELASTOMERICOS	und	8.00
07.05	TAPAJUNTA METALICO	und	2.00
07.06	GUARDAVIA	m	30.48
07.07	BARANDAS METALICAS	m	61.60
07.08	TUBERIA DIAMETRO 3" PVC SAP	und	22.00

- Hoja de metrado.

HOJA DE METRADOS							
PROYECTO	:DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL C						
OBRA	:"PUENTE VEHICULAR"						
FECHA	: NOVIEMBRE 2018						
06.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
PARTIDA	06.01.01 OBRAS DE DESVÍO Y ESNACAUZAMIENTO					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Desvío	1.00	20.00	10.00	-	200.00	200.00
06.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
PARTIDA	06.02.01 EXCAVACION MANUAL DE MAT. SUELTO B/AGUA					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Cauce	2.00	8.20	2.90	1.00	47.56	47.56
PARTIDA	06.02.02 EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO B/AGUA C/MAQUINA					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Cauce	2.00	15.30	8.20	1.00	250.92	250.92
PARTIDA	06.02.03 EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO EN SECO C/MAQUINA					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Estribo derecho	1.00	7.20	8.20	4.30	253.87	484.13
	Estribo izquierdo	1.00	7.20	8.20	3.90	230.26	
PARTIDA	06.02.04 RELLENO S/COMPACTACIÓN BAJO AGUA C/MAT. SELECCIONADO					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Estribo derecho	1.00	7.20	1.70	4.30	52.63	99.14
	Estribo izquierdo	1.00	7.20	1.70	3.80	46.51	
PARTIDA	06.02.05 RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO EN SECO					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
Se considera un coeficiente de esponjamiento del 20%	Margen izquierda	1.00	19.90	1.65	7.28	238.87	477.75
	Margen derecha	1.00	19.90	1.65	7.28	238.87	

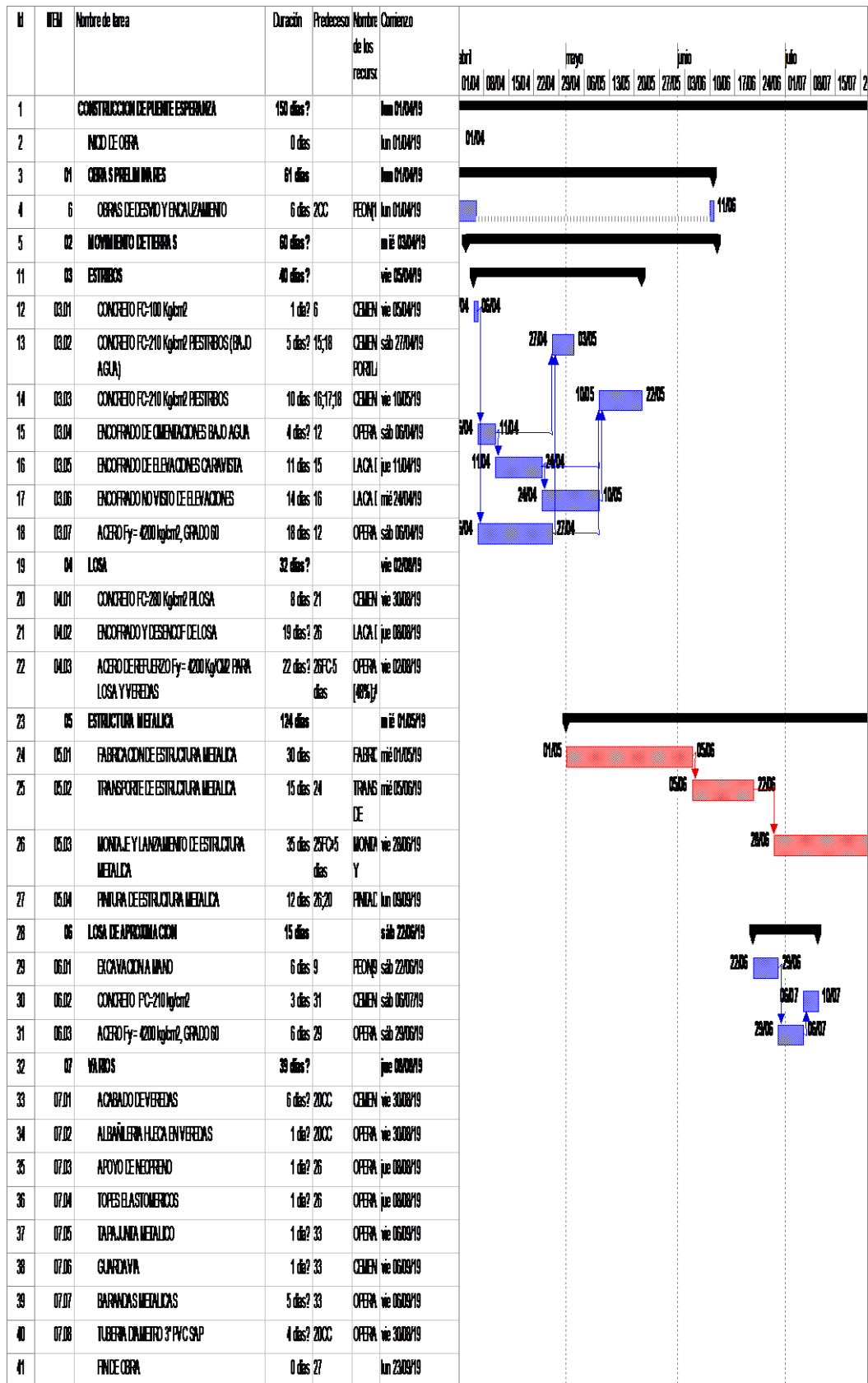
PARTIDA	06.02.06 ELIMINACION DE DESMONTE					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Part.(06.02.01+06.02.02+06.02.03) - (06.02.05+06.02.06)	1.00	143.57			143.57	143.57
06.03.00 FALSO PUENTE							
PARTIDA	06.03.01 FALSO PUENTE					UNIDAD	MI
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Falso Puente	1.00	15.00			15.00	15.00
06.04.00 ESTRIBOS							
PARTIDA	06.04.01 CONCRETO F'C=100 KG/CM2					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Zapata Derecha	1.00	7.20	6.20	0.10	4.46	8.93
	Zapata Izquierda	1.00	7.20	6.20	0.10	4.46	
PARTIDA	06.04.02 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 P/ESTRIBOS (B/AGUA)					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Estribo Izquierdo	1.00	7.20	6.20	0.50	22.32	44.64
	Estribo derecho	1.00	7.20	6.20	0.50	22.32	
PARTIDA	06.04.03 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 P/ESTRIBOS					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Estribo Izquierdo						96.75
	Aeros	4.00	0.96	0.40	5.30	8.16	
		2.00	4.70	0.20	5.05	9.49	
		2.00	4.70	0.35	1.73	5.68	
	Pantalla	2.00	4.70	0.35	1.225	4.03	
		1.00	6.20	0.20	0.50	0.62	
		1.00	6.20	0.20	5.30	6.57	
	Contrafuerte	2.00	1.70	0.40	5.30	7.21	
		1.00	5.50	0.35	0.98	1.88	
	Cajueta	1.00	5.50	0.63	0.90	3.09	
		2.00	4.70	0.35	0.50	1.65	
	Estribo derecho						
	Aeros	4.00	0.96	0.40	5.30	8.16	
		2.00	4.70	0.20	5.05	9.49	
		2.00	4.70	0.35	1.73	5.68	
	Pantalla	2.00	4.70	0.35	1.225	4.03	
		1.00	6.20	0.20	0.50	0.62	
		1.00	6.20	0.20	5.30	6.57	
	Contrafuerte	2.00	1.70	0.40	5.30	7.21	
		1.00	5.50	0.35	0.98	1.88	
	Cajueta	1.00	5.50	0.63	0.90	3.09	
		2.00	4.70	0.35	0.50	1.65	
PARTIDA	06.04.04 ENCOFRADO DE CIMENTACIONES					UNIDAD	M2
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Estribo Izquierdo	2.00	7.20	-	0.50	7.20	26.80
		2.00	6.20	-	0.50	6.20	
	Estribo derecho	2.00	7.20	-	0.50	7.20	
		2.00	6.20	-	0.50	6.20	

PARTIDA	06.04.05 ENCOFRADO DE ELEVACIONES CARAVISTA					UNIDAD	M2
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
							613.00
	Pantalla	8.00	5.40	-	1.23	52.92	
		4.00	6.90	-	0.50	13.80	
		4.00	6.60	-	5.30	139.92	
	Aleros	16.00	2.10	-	5.30	178.08	
	Contrafuerte	8.00	2.90	-	5.30	122.96	
		4.00	5.50	-	0.98	21.45	
	Cajueta	2.00	5.50	-	1.65	18.15	
		2.00	6.20		5.30	65.72	
PARTIDA	06.04.06 ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60					UNIDAD	KG
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	CANT.	LARGO	DIAM.	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
	Estribos						10,977.93
	Zapata - Transversal	2	36	8.22	3/4"	1,346.85	
		2	36	6.72	5/8"	779.52	
	Zapata - Longitudinal	4	31	7.72	5/8"	1,544.00	
	Pantalla - Alero	4	13	12.30	1/2"	667.45	
		8	24	4.92	1/2"	971.56	
		4	13	2.70	5/8"	229.82	
		4	6	6.12	5/8"	235.01	
		8	21	2.79	1/2"	470.81	
		8	6	6.12	1/2"	293.64	
		4	42	1.70	3/8"	164.86	
	Pantalla - Estribo	2	15	7.72	3/8"	137.01	
		2	25	16.20	5/8"	1,282.18	
		2	17	7.72	3/8"	155.31	
	Cajueta	2	10	7.72	1/2"	162.21	
		2	29	5.64	1/2"	339.19	
	Contrafuerte - Zapata	4	1	3.05	5/8"	19.52	
		4	4	3.05	3/4"	110.29	
		4	2	4.75	5/8"	60.80	
		4	3	7.15	5/8"	137.28	
		4	14	6.70	1/2"	385.44	
		4	30	1.80	1/2"	217.38	
	Contrafuerte - Zapata - Alero	4	1	3.05	5/8"	19.52	
		4	4	3.05	3/4"	110.29	
		4	2	4.75	5/8"	60.80	
		4	3	7.15	5/8"	137.28	
		4	7	6.20	1/2"	173.28	
		4	27	0.80	1/2"	88.45	
	Pantalla - Frontal	2	19	6.20	1/2"	237.78	
		4	24	3.10	1/2"	302.03	
		2	19	2.30	5/8"	138.37	
06.05.00 LOSA Y VIGAS							
PARTIDA	06.05.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 P/LOSAS Y VIGAS					UNIDAD	M3
GRAFICO	DESCRIPCIÓN	CANT.	LARGO	ANCHO	ALTURA	METRADO PARCIAL	METRADO TOTAL
							32.63
	Losa						
	Veredas	2.00	16.20	0.50	0.15	2.43	
		2.00	16.20	0.25	0.45	3.65	
		1.00	16.20	4.00	0.20	12.96	
	Vigas	2.00	16.20	0.50	0.75	12.15	
	Diafragma	6.00	1.75	0.25	0.55	1.44	

- Insumos.

MANO DE OBRA						
Descripción	Und.	Cantidad	Precio S/.	PRECIOS ACTUALIZADOS	PRECIO SIN IGV	
TECNICO ESPECIALISTA	hh	90.2400	17.30	17.30	17.30	
CAPATAZ	hh	145.6472	17.30	17.30	17.30	
OPERARIO	hh	47.5520	12.36	12.36	12.36	
OFICIAL	hh	88.1600	11.01	11.01	11.01	
PEON	hh	2,224.4640	9.95	9.95	9.95	
OPERARIO SOLDADOR	hh	639.0400	14.83	14.83	14.83	
OPERARIO CORTADOR	hh	541.4400	14.83	14.83	14.83	
RELACION DE MATERIALES						
Descripción	Und.	Cantidad	Precio S/.	PRECIOS ACTUALIZADOS	PRECIO SIN IGV	
ANCLAJES PARA SUJECION	und	28.2000	20.00	20.00	16.81	
ACERO ESTRUCTURAL ASTM A-36	kg	33,699.0000	3.75	4.40	3.70	
PERNOS DE ANCLAJE 5/8" X 12"	pza	131.2000	7.50	7.00	5.88	
VARRILLA DE ACERO 1/2" X 6 m	pza	8.0000	22.00	25.00	21.01	
VARRILLA CUADRADA DE ACERO LISO 1/2" X 6 m	pza	2.0000	24.00	25.00	21.01	
SOLDADURA	kg	2,824.0000	12.00	11.90	10.00	
SOLDADURA Y MANIPULEO	%IN				0.00	
OXIGENO	m3	472.0800	18.56	157.50	132.35	
ACETILENO	m3	79.7600	43.74	29.50	24.79	
DISOLVENTE P/P Z.R.E.	gl	1.9740	75.00	75.00	63.03	
DISOLVENTE P/P E.E.	gl	1.9740	60.00	60.00	50.42	
DISOLVENTE P/P E.P.	gl	4.2018	75.00	75.00	63.03	
PINTURA ZINC RICH INORGANICO	gl	14.1000	372.52	372.52	313.04	
FLETE	kg	28,200.0000	1.25	1.25	1.05	
SEGURO DE TRANSPORTE	%IN					
LJJA PARA METAL	plg	135.2000	2.50	2.00	1.68	
MADERA TORNILLO	p2	978.2580	2.50	2.50	2.10	
BANCO DE TRABAJO	%MO					
ANGULO DE ACERO 4" X 1/2"	pza	4.0000	250.00	480.00	403.36	
PLATINA DE ACERO 3/8" X 4" X 6 m	pza	34.1120	375.00	176.79	148.56	
PLATINA DE ACERO 1/2" X 6" X 6 m	pza	2.0000	240.00	240.00	201.68	
POLINES O RIELES	est	28.2000	50.00	50.00	42.02	
DISOLVENTE EPOXICO	gl	0.6560	75.00	75.00	63.03	
THINER	gl	0.2500	18.75	18.10	15.21	
PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0.5000	40.00	39.00	32.77	
ESMALTE EPOXICO	gl	14.1000	150.00	148.00	124.37	
ESMALTE POLIURETANO	gl	21.1500	245.00	245.00	205.88	
PINTURA ESMALTE EPOXICA	gl	5.5760	150.00	150.00	126.05	
PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gl	2.9520	372.00	372.00	312.61	
PLANCHA ACERO 10" x 10" x 1/2"	pln	0.2755	1,250.00	1,300.00	1,092.44	
TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" x 3.00 mm	m	67.5680	65.00	58.00	48.74	
TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO Ø 3" x 3.00 mm	m	67.5680	50.00	44.50	37.39	
RELACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Descripción	Und.	Cantidad	Precio S/.	PRECIOS ACTUALIZADOS	PRECIO SIN IGV	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				0.00	
ESMERIL ANGULAR	he	299.2000	4.50	4.50	3.78	
EQUIPO DE PINTURA	hm	66.1120	20.00	20.00	16.81	
TECLE 5 ton TRIPODE	hh	180.4800	15.00	15.00	12.61	
EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA	hm	451.2000	30.00	30.00	25.21	
EQUIPO DE CORTE AUTOMATICO	hm	541.4400	20.00	20.00	16.81	
EQUIPO DE OXI-CORTE	hm	73.6000	12.00	12.00	10.08	
TIRFOR DE 5 ton	hm	406.0800	8.75	8.75	7.35	
ANDAMIO METALICO	est	28.2000	50.00	50.00	42.02	
GATAS DE 50 ton	hm	180.4800	5.00	5.00	4.20	
TECLE DE 10 ton	hm	225.6000	7.50	15.00	12.61	
COMPRESORA 250 P.C.M.	hm	43.5520	72.17	85.18	71.58	
MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	171.8400	45.00	30.00	25.21	
GRUA HIDRAULICA AUTOPROPULSADA 127 HP 18 ton	hm	101.5200	175.00	212.99	178.98	
					0.00	

- Programación.
- Planos de alcantarilla de paso tipo marco 1.50 x 1.50



Item	Descripción Partida	Und.	Metrado	Rendimiento unitario (Ru)	Tiempo unitario (Tu=Metrado/Ru)	Factor multiplicidad (f)	Duración (D=Tu/f) días
01	OBRAS PRELIMINARES						
01.01	OBRAS DE DESVIO Y ENCAUZAMIENTO	m3	1,365.00	240.0000	5.69	1.00	6.000
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01	EXCAVACION MANUAL DE MAT. SUELTO BAJO AGUA	m3	32.83	25.0000	1.31	1.00	2.000
02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO C/EQUIPO	m3	544.70	300.0000	1.82	1.00	2.000
02.03	RELLENO S/COMPACT B/AGUA C/MAT. SELECC.	m3	307.04	150.0000	2.05	1.00	3.000
02.04	RELLENO COMPACTADO CON . MAT. PROP. EN SECO	m3	581.04	12.0000	48.42	1.00	49.000
02.05	ELIMINACION DE DESMONTE	m3	261.46	600.0000	0.44	1.00	1.000
03	ESTRIBOS						
03.01	CONCRETO FC=100 Kg/cm2	m3	7.60	16.0000	0.48	1.00	1.000
03.02	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 PIESTRIBOS (BAJO AGUA)	m3	68.40	14.0000	4.89	1.00	5.000
03.03	CONCRETO FC=210 Kg/cm2 PIESTRIBOS	m3	88.54	14.0000	6.32	1.00	7.000
03.04	ENCOFRADO DE CIMENTACIONES BAJO AGUA	m2	45.36	12.0000	3.78	1.00	4.000
03.05	ENCOFRADO DE ELEVACIONES CARAVISTA	m2	243.76	12.0000	20.31	1.00	21.000
03.06	ENCOFRADO NO VISTO DE ELEVACIONES	m2	388.12	14.0000	27.72	1.00	28.000
03.07	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	11,166.08	200.0000	55.83	1.00	56.000
04	LOSA						
04.01	CONCRETO FC=280 Kg/cm2 PILOSA	m3	48.66	14.0000	3.48	1.00	4.000
04.02	ENCOFRADO Y DESENCOF DE LOSA	m2	184.09	10.0000	18.41	1.00	19.000
04.03	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/CM2 PARA LOSA Y VEREDAS	kg	4,242.15	200.0000	21.21	1.00	22.000
05	ESTRUCTURA METALICA						
05.01	FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA	ton	28.50	1.3000	21.92	1.00	22.000
05.02	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA LIMA - OBRA	ton	28.50	1.0000	28.50	1.00	29.000
05.03	MONTAJE Y LANZAMIENTO DE ESTRUCTURA METALICA	ton	28.50	1.0000	28.50	1.00	29.000
05.04	PINTURA DE ESTRUCTURA METALICA	ton	28.50	1.0000	28.50	1.00	29.000
06	LOSA DE APROXIMACION						
06.01	EXCAVACION A MANO	m3	16.10	3.5000	4.60	1.00	5.000
06.02	CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3	16.10	14.0000	1.15	1.00	2.000
06.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm2, GRADO 60	kg	640.64	200.0000	3.20	1.00	4.000
07	VARIOS						
07.01	ACABADO DE VEREDAS	m	61.60	12.0000	5.13	1.00	6.000
07.02	ALBAÑILERIA HUECA EN VEREDAS	m	61.00	500.0000	0.12	1.00	1.000
07.03	APOYO DE NEOPRENO	und	4.00	6.0000	0.67	1.00	1.000
07.04	TOPE ELASTOMERICOS	und	8.00	8.0000	1.00	1.00	1.000
07.05	TAPA JUNTA METALICO	und	2.00	2.0000	1.00	1.00	1.000
07.06	GUARDAVIA	m	30.48	120.0000	0.25	1.00	1.000
07.07	BARANDAS METALICAS	m	61.60	15.0000	4.11	1.00	5.000
07.08	TUBERIA DIAMETRO 3" PVC SAP	und	22.00	6.0000	3.67	1.00	4.000

- Cálculos.

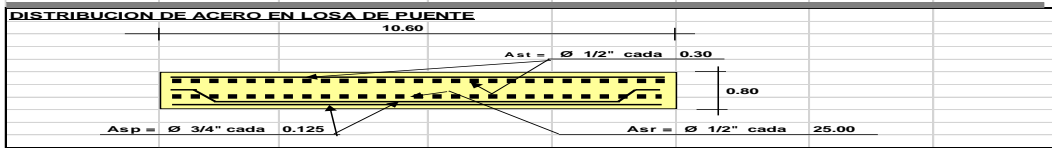
- Puentes.

DISEÑO PUENTE LOSA			
LUZ EFEC.(L)	10.00	M	
SOBRECARGA =	HS20		
P =	4.00	TN	
P.E (C ²) =	2.40	TN/M ³	
F'C =	210	KG/CM ²	
F'Y =	4200	KG/CM ²	
FC =	84	KG/CM ²	
FS =	1680	KG/CM ²	
r =	20.00		
Es =	2100000	KG/CM ²	
Ec =	217370.65	KG/CM ²	
n =	10		
K =	0.326		
J =	0.891		
b =	100	CM (Tomamos un metro de ancho de losa)	
Ø =	0.9		
b' =	25.00	CM	
Ø' =	0.85		
ANCHO CAJUELA=	0.60	M	
A. ANALISIS TRANSVERSAL			
PREDIMENSIONAMIENTO			
COMO L <= 6 m, ENTONCES EL ESPESOR DE LA LOSA PODRIA SER :			
	$h = L/15$	0.67	mts
	¿ Cual es el espesor a usar = 0.80 mts		
METRADO DE CARGAS			
Consideremos un metro lineal de losa, transversalmente:			
	Losa (Wd) =	1.6	TN/M de losa
MOMENTO POR PESO PROPIO (Md)			
	Wd (TN/M) = 1.6		
	$Y = (L/2 * L/2) / L$	2.50	M
	$Md = Wd * L * Y / 2$	20.00	TN-M
Este valor es el máximo momento al centro de la luz debido al peso propio.			
B. ANALISIS LONGITUDINAL			
Aplicando la sobre carga tipo semitrailer :			
Es evidente que sobre todo el puente no podrá entrar el tren de cargas completo. Ante esta circunstancia se determina la sección crítica que ocasione el máximo momento, la que es producida cuando entra una sola rueda, la más pesada. En este caso escogemos la central del tren de cargas, como es evidente ella producirá su máximo efecto cuando se encuentre al centro de la luz, por ello:			
	$M = 4P * Y$	10.00 P	TN-M
OBSERVACION :	Se puede concluir que el máximo momento se ocasionará al centro de la luz cuando el eje central del tren de cargas se encuentre aplicado sobre él, siendo su valor:		
	$M_{s/c} (TN - M) =$	10.00 P	= 20.00 TN-M
Recordemos que los 4000 Kg es el peso por eje, siendo el de rueda la mitad.			

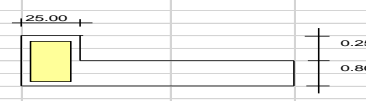
DETERMINEMOS EL ANCHO EFECTIVO (E):		$E = 1.219 + 0.06 L$	$1.82 < 2.13$ OK
Entonces el valor del momento máximo por metro de losa será :			
		$M_{s/c} =$	11.00 TN-M / metro de ancho de losa
El valor determinado corresponde al momento máximo ocasionado por la sobrecarga tipo semitrailer HS20; veamos ahora el producido por la sobrecarga equivalente :			
SOBRECARGA EQUIVALENTE (Meq):		4.27	
		$M_{eq} = (0.952 \cdot Y \cdot L/2) + 8.2 \cdot Y$	32.40 TN-M
Recordemos que este momento producido por vía o carril de circulación. Como cada uno tiene un ancho de 10 pies (3.05 m), entonces el momento por metro de ancho debido a la sobrecarga equivalente será :			
		$M_{eq} =$	10.62 TN-M
De ambos resultados del momento, podemos concluir que el máximo momento sobre la losa del puente, por metro de ancho de losa debido a la sobrecarga americana es:			
		$M_{máx} = M_L =$	11.00 TN-M
COEFICIENTE DE IMPACTO (I):			
		$I = 15.24 / (L+38) =$	0.32 SERA < 0.30
Como este valor sobrepasa a 0.30; que es el máximo permitido, escogeremos este valor como valor del coeficiente de impacto correspondiente.			
		$I =$	0.30
		$C_i =$	1.30
Por ello el momento de impacto debido a las cargas móviles será:			
		$M_i = I \cdot M_{máx}$	3.30 TN-M
C. DISEÑO			
VERIFICACION DEL PERALTE POR SERVICIO :			
		$M = M_d + M_L + M_i$	34.29 TN-M
Valor del momento por metro de ancho de losa.			
DETERMINACION DEL PERALTE			
		$d = \text{RAIZ} (2 \cdot M / FC \cdot K \cdot J \cdot b)$	53.03 < 80 cm
Asumiremos $d = 43$ cm, para el espesor $h = 0.50$ m, nos da un recubrimiento que excede a los 3 cm mínimos solicitados.			
		Recubrimiento =	4 cm
		Entonces $d =$	76.00 cm
El área de acero necesario por metro de ancho de losa para diseño por servicio será :			
		$A_{sp} = M / (FS \cdot J \cdot d) =$	30.13 cm ²
DISEÑO POR ROTURA:			
		$M_u = 1.3 \cdot (M_d + 1.67 \cdot (M_L + M_i)) =$	57.03 TN-M
Momento último por metro de ancho de losa. Reemplazando en la expresión general:			
		$M_u = \phi \cdot A_s \cdot F_y \cdot (d - (A_s \cdot F_y / 1.7 \cdot FC \cdot b))$	
Resolviendo la ecuación :			
		$A_{s1} =$	625.50 cm ²
		$A_{s2} =$	20.50 cm ²
luego:		$A_{sp} =$	20.50 cm²
Área de acero principal por metro de ancho de losa.			
ACERO DE REPARTICION (Asr) :			
Considerando que la losa se arma con el acero principal paralelo al tráfico, tendremos :			
		$\% Asr = 55 / \text{raiz} (L) < 50\% \text{ max}$	OK
		$\% Asr =$	17.39 < 50% OK
		$Asr =$	3.57 cm²
Área de acero de repartición al fondo de losa, por metro de ancho.			
ACERO DE TEMPERATURA (Ast) :			
		$A_{st} = 0.0018 \cdot b \cdot h > 0.6 = 2.64 \text{ cm}^2$	OK
		$A_{st} =$	12.00 cm²

DISTRIBUCION DEL ACERO :

a. Acero principal :		
Asp =	20.50290374	cm ²
Empleando varillas de Ø 3/4" =	As(3/4") =	2.85 cm ²
Espaciamiento (S) :	S =	13.90 cm
	S =	0.125 m
⇒ Usar Ø 3/4" Cada 0.125		
b. Acero de repartición :		
Asr =	3.57	cm ²
Empleando varillas de Ø 1/2" =	As(1/2") =	1.27 cm ²
Espaciamiento (S) :	S =	35.61 cm
	S =	25.00 m
⇒ USAR Ø 1/2" Cada 25.00		
c. Acero de temperatura :		
Ast =	12.00	cm ²
Empleando varillas de Ø 1/2" =	As(1/2") =	1.27 cm ²
Espaciamiento (S) :	S =	21.17 cm
	S =	0.30 m
⇒ Usar Ø 1/2" Cada 0.30		



D. DISEÑO DE VIGA SARDINEL

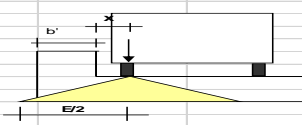


METRADO DE CARGAS:

Peso propio =	0.63	TN / M
Peso baranda =	0.15	TN / M
Wpp =	0.78	TN / M

Determinemos el momento por carga permanente al centro de luz :

$$M_w = W_{pp} \cdot L^2 / 8 = 9.75 \text{ TN-M}$$



$$E = 1.219 + 0.06 \cdot L = 1.82 \text{ m}$$

$$X = 1 \cdot P \cdot E = 0.3048 \text{ m}$$

$$P = 2 \cdot P' \cdot (0.5 \cdot E - X) / E = 2.66 \text{ TN}$$

Donde P es el peso de la rueda más pesada :
P = 8 TN

MOMENTO POR SOBRECARGA AL CENTRO DE LUZ (ML) :

$$M_L = P \cdot L / 4 = 6.65 \text{ TN-M}$$

MOMENTO POR IMPACTO (MI):

$$M_I = 1 \cdot M_L = 1.99 \text{ TN-M}$$

VERIFICACION DEL PERALTE POR SERVICIO :

$$M = M_w + M_L + M_I = 18.39 \text{ TN-M}$$

DETERMINACION DEL PERALTE :

$$d = \text{RAIZ} (2 \cdot M / FC \cdot K \cdot J \cdot b') < h + 0.25$$

$$d = 77.67 < h + 0.25 \quad \text{OK}$$

Si el recubrimiento es r = 4.00 cm.
Entonces el peralte sera d = 101.00 cm, para tener el mismo fondo que la losa.

ACERO POR SERVICIO :

$$A_s = M / (FS \cdot J \cdot d) = 12.16 \text{ cm}^2$$

DISEÑO POR ROTURA:

$$M_u = 1.3 \cdot (M_w + 1.67 \cdot (M_L + M_I)) = 31.44 \text{ TN-M}$$

Momento último por metro de ancho de losa. Reemplazando en la expresión general:

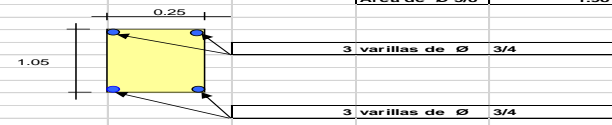
$$M_u = \phi \cdot A_s \cdot F_y \cdot (d - (A_s \cdot F_y / (1.7 \cdot FC \cdot b')))$$

Resolviendo la ecuación :
As1 = 850.18 cm²
As2 = 8.32 cm²

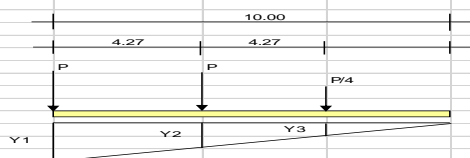
luego: $A_s = 8.32 \text{ cm}^2$

Area de acero principal para la viga de borde.

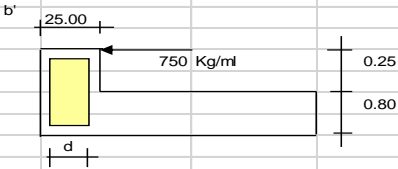
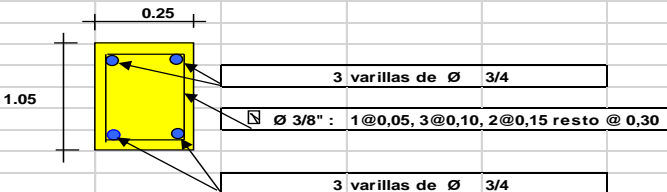
¿ Varilla de que Ø se usara =	3/4	Area de Ø 3/4" =	2.85
		Area de Ø 5/8" =	1.98



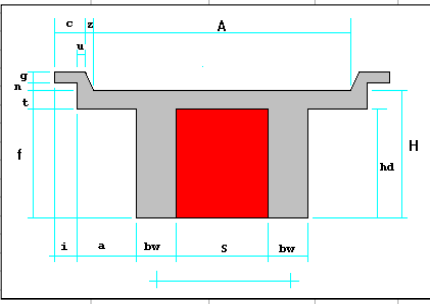
VERIFICACION POR CORTE



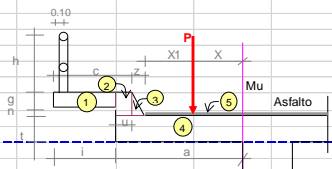
DONDE:
Y1 = 4.27 M
Y2 = 6.27 M

CORTANTE POR IMPACTO		$V_i = I \cdot V(L)$			
		$V_i =$	0.00	Kg	
CORTANTE TOTAL		$V_t = V_{pp} + V_s/c + V_i$			
		$V_t =$	0.00	Kg	
DISEÑO DE CORTANTE POR ROTURA		$V_t(u) = 1.3(V_{pp} + 1.67(V_s/c + V_i))$			
		$V_t(u) =$	0.00	Kg	
ESFUERZO CORTANTE NOMINAL EN ROTURA		$V_u = V_t(u) / \phi \cdot b \cdot d$			
		$V_u =$	0.00	Kg/cm ²	
ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO		$V_c = 0.53 \cdot RAIS(F_c)$			
		$V_c =$	7.68	Kg/cm ²	
NOTA:					
Como V_u (esfuerzo a la rotura) < V_c (esfuerzo del concreto, teóricamente no se requiere refuerzo en el alma, a pesar de ello colocaremos acero mínimo con estribos de 3/8" haciendo un área :					
		$A_v = 2 \cdot A \cdot (3/8")$			
		$A \cdot (3/8") =$	0.71	cm ²	
		$A_v =$	1.42	cm ²	
CALCULO DEL ESPACIAMIENTO		$S = A_v \cdot F_y / (V_u - V_c)$			
		$S =$	-25.88	cm	
El espaciamiento entre barras sera :					
		1	No mayor de 30 cm.		
		2	No mayor del ancho del nervio (30 cm).		
Entonces se tendra :					
		$S =$	-25.88396853	cm	
Entonces la distribución del acero por corte sera:					
		$\nabla \quad \phi \ 3/8" : 1@0,05, 3@0,10, 2@0,15 \text{ resto } @ 0,30$			
VERIFICACION DE SARDINEL POR FUERZA HORIZONTAL					
					
		$d = b' - 0.05$			
		$d =$	0.20	m	
		$M_H = 750 \cdot d$			
		$M_H =$	150.00	Kg/ml	
VERIFICACION DEL PERALTE					
		$d = \text{RAIZ}(2 \cdot M_H \cdot 100 / F_c \cdot K \cdot J \cdot b)$			
		$d =$	3.51	cm	< 25 cm OK
ACERO HORIZONTAL					
		$A^{\circ}H = M_H / F_s \cdot J \cdot d$			
		$A^{\circ}H =$	0.50	cm ² /ml	
NOTA: No necesita refuerzo, ya que los estribos de la viga absorben la fuerza horizontal.					
DISTRIBUCION DE ACERO EN VIGA SARDINEL					
					

DISEÑO PUENTE VIGA-LOSA

SEGÚN MANUAL DE DISEÑO DE PUENTES - DGCF		PROYECTO :	PUENTE QUEDRADA ESPERANZA
PREDIMENSIONAMIENTO		Puente simplemente apoyado	
LUZ DEL PUENTE	L = 10.00 m	H = L/15 = 0.67	H = L/12 = 0.83
PERALTE VIGA	H = L/15 ~ L/12 y H = 0,07*L Tomar como peralte de la Viga, H = 0.80 m	Adoptado	H = 0,07*L = 0.70
ESPESOR LOSA	t (mm) = 1.2(S+3000)/30 t = 204.00 mm	t = 20.40 cm	minimo 17.5 cm
Como espesor de la losa se puede asumir, t = 0.20 mt			
Medidas asumidas:			
Ancho de via (A)=	4.200	S' = S + bw	2.500 m
long vereda (c)=	0.750	bw = 0,02*L*(S') ^{1/2}	0.316 m
Ancho de viga (bw)=	0.400	bw >= 2*t	0.400 m
espesor de losa (t)=	0.200	hd >= 0,5*H	0.400 m
espesor del asfalto (g)=	0.150	a ~ S/2	
separación vigas (S)=	2.100		
barandas (p)=	0.600		
barandas (q)=	0.250		
Número de vigas diafragmas =	3		
Ancho vigas diafragmas (ad)=	0.250		
Peralte vigas diafragmas (hd)=	0.500		
fy =	4,200.0 Kg/cm ²		
fc =	210.0 Kg/cm ²		
fc = 0,4*fc	84.0 Kg/cm ²		
fs = 0,4*fy	1,680.0 Kg/cm ²		
r = fs / fc	20.0		
Es =	2.1E+06 Kg/cm ²		
Ec = 15,000 (fc) ^(1/2) =	217,371 Kg/cm ²		
n = Es/Ec >= 6	9.661		
Usar n =	10		
k = n / (n + r)	0.333		
j = 1 - k / 3	0.889		
fc*j*k =	24.889		
DISEÑO DE LA LOSA			
METRADO DE CARGAS			
Peso propio	(1m)*(t)*(2,40 Tn/m ³) =	0.480 Tn/m	
Asfalto	(1m)*(e)*(2,00 Tn/m ³) =	0.100 Tn/m	
	Wd =	0.580 Tn/m	
Momento por peso propio	M_p = Wd*S²/10	M_p =	0.256 Tn-m/m
Modificación por Numero de Vias Cargadas		Rueda trasera	
Se puede observar que el ancho de la seccion del puente es de 3.6 mts		Pr =	16.314 KLb
Por lo tanto el numero de vias es de 1, se afectara la carga por un factor que es de 1.2		Pr =	7.400 Tn
Entonces se debe de amplificar la carga por este factor ==> 1.2 * P		1.2 * Pr =	8.880 Tn <==== Carga viva M
Momento por sobrecarga	M _L = (S + 2') / 32' x Pr M _L = (S + 0.61) / 9.75 x Pr		
donde :	M_L =	2.468 Tn-m/m	
Momento por Impacto	I = 50' / (S + 125') ≤ 30% I = 15,24 / (S + 38,1) ≤ 30%		
I =	0.379	≤	0.300
Tomamos ==>	I =	0.300	
Momento por Impacto=I*M	M_i =	0.740 Tn-m/m	
VERIFICACION DEL PERALTE			
Hallando los momentos por servicio	Ms = M _p + M _L + M _i	Ms =	3.464 Tn-m/m
El peralte mínimo es :	d = (2*Ms/(fc*j*k*b)) ^(1/2)	d req. =	16.69 cm
considerando recubrimiento de 1" y suponiendo el empleo de fierro de φ=5/8" (1,59 cm), el peralte será como máximo :			
	recubr. =	2.54 cm	
	diámetro =	5/8	1.59 cm
d = t - rec. - est./2	d asum. =	16.67 cm	
Se debe cumplir	d asum. > d req.	FALSO	AUMENTAR EL PERALTE DE LA LOSA (EN D10)
DISEÑO POR SERVICIO			
As = Ms/(fs*j*d)	As =	13.92 cm ² /m	
verificando la cuantía mínima	As mín =	5.56 cm ² /m	
As mín = 14*b*d/fy	As mín < As	VERDADERO BIEN	
Tomamos	As =	13.92 cm²/m	
Cálculo del espaciamiento			
@ = A _s /b/At	A _s =	1.98 cm ²	
Si consideramos acero 5/8"	@ =	14.22 cm	
El menor de los tres :	1.5*t =	30.00 cm	
	45 cm	45.00 cm	
Usar acero 5/8"	@ =	17.50 cm	

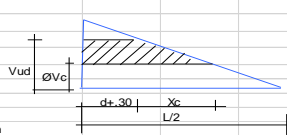
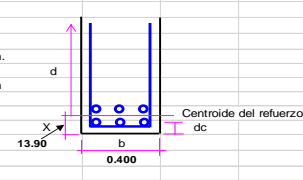
DISEÑO POR ROTURA Se usara los factores de Carga y Combinación según el Estado Limite Siguiete :					
RESISTENCIA I : Combinacion basica de carga relacionada con el uso vehicular normal sin considerar el viento					
Mu = 1.25 Wd + 1.75 (WI + Wi)			φ = 0.90	para Flexion y Traccion de Concreto Armado	
1.0 Acero Principal					
1.1 Acero positivo y negativo					
M+/- = 1,25*M ₀ +1,75*(M ₁ +M ₂)	M+/- =	5.935	Tn-m		
As = M / (φ*fy*(d-a/2))	a = As*fy/(0,85*fc*b)				
Mu = φ*fc*b*d ² *ω*(1-ω/1,70)	ω = ρ*fy/fc	ρ = As/(b*d)			
ω1 = (1,7+(1,7 ² -4*(1,7*Mu/(φ*fc*b*d ²))) ^{0,5})/2	ω1 =	1,578226		ρ1 =	0,078911
ω2 = (1,7-(1,7 ² -4*(1,7*Mu/(φ*fc*b*d ²))) ^{0,5})/2	ω2 =	0,121774		ρ2 =	0,006089
	As ₁ =	131,516	cm ²		
	As ₂ =	10,148	cm ²		
Usamos:	As _{us} =	10,15	cm ²	a =	2,39 cm
verificando la cuantía mínima					
As mín = 14*b*d/fy	As mín =	5,56	cm ² /m	VERDADERO BIEN	
Tomamos					
As _{us} =		10,15	cm ² /m		
Cálculo del espaciamiento					
@ = Aφ/b*At					
Si consideramos acero 5/8"	Aφ =	1,98	cm ²		
El menor de los tres :	@ =	19,51	cm		
	1,5*t =	30,00	cm		
	45 cm =	45,00	cm		
Usar acero 5/8"	@ =	25,00	cm		
2.0 Acero por distribución					
Asd = α*Asp	Siendo : α = 3480/(S) ^{1/2} =< 67 %	Cuando el acero principal es perpendicular al transito donde :			
positivo					
Asp: Acero principal positivo	Asp =	10,15	cm ²		
S : luz libre entre las caras de vigas, en m.	S =	2,100	m		
α : porcentaje del acero principal positivo	α =	75,94	=< 67 %		
	α =	67,00			
Asd, =		6,80	cm ² /m		
Cálculo del espaciamiento					
@ = Aφ/b*At					
Si consideramos acero 1/2"	Aφ =	1,27	cm ²		
	@ =	18,63	cm		
Usar acero 1/2"	@ =	25,00	cm		
Se colocará en el sentido perpendicular al acero principal (inferior)					
3.0 Acero de temperatura y contracción					
Siempre que no exista otro refuerzo					
	Ast >=	1/8	pulg ² /pie		
	Ast >=	2,65	cm ² /m		
Como es enmallado,	Ast =	2,65	cm ² /m		
Cálculo del espaciamiento					
@ = Aφ/b*At					
Si consideramos acero 3/8"	Aφ =	0,71	cm ²		
El menor de los tres :	@ =	26,93	cm		
	3*t =	60,00	cm		
	45 cm =	45,00	cm		
Usar acero 3/8"	@ =	25,00	cm		
Se colocará en el sentido perpendicular al refuerzo principal (superior)					
DISEÑO DE TRAMO EN VOLADIZO					
DISEÑO POR FLEXION					
METRADOS DE CARGAS					
Momento por peso propio					
Sección	Medidas	Medidas	Carga(Tn)	Distancia (m)	Momento
1	0.6*0.15	l*g	0.216	1.250	0.270 Tn-m/m
2	0.25*0.25	u*(g+n)	0.150	0.825	0.124 Tn-m/m
3	0.05*0.25/2	z*(g+n)/2	0.015	0.683	0.010 Tn-m/m
4	0.95*0.2	a*t	0.456	0.475	0.217 Tn-m/m
5	Asf.:0.65*0.05	(a-u-z)*e	0.065	0.325	0.021 Tn-m/m
6	Barandas		0.100	1.450	0.145 Tn-m/m
				M₀ =	0.787 Tn-m/m
Momento por sobrecarga					
donde :	E = Ancho efectivo	M _L = Pr*X/E			
	X = Distancia rueda a empotramiento	X = a-(u+z)-X1			
	X1 = Distancia de la rueda al sardinel (1') =	X1 =	0.30 m	X1 =	30.00 cm
	X=0.95-(0.25+0.05)-0.3	X =	0.350 m		
- Refuerzo perpendicular al tráfico	E = 0.80*X + 1140 mm	E = 0.833*X + 1140 mm			
	E =	E =	1.432 m		
	Pr = Peso de la rueda amplificado por factor de vía	Pr =	8.880 Tn		
		M _L =	2.171 Tn-m/m		
Momento por impacto					
Mi = l'Mi		Mi =	0.651 Tn-m/m		
DISEÑO POR SERVICIO :					
Ms = M ₀ + M _L + Mi		Ms =	3.609 Tn-m/m		
As = Ms/(φ*s*d)		As =	14.50 cm ² /m		
verificando la cuantía mínima					
As mín = 14*b*d/fy	As mín =	5,56	cm ² /m	VERDADERO BIEN	
Tomamos					
As =		14,50	cm ² /m		
Cálculo del espaciamiento					
@ = Aφ/b*At					
Si consideramos acero 5/8"	Aφ =	1,98	cm ²		
El menor de los tres :	@ =	13,65	cm		
	1,5*t =	30,00	cm		
	45 cm =	45,00	cm		
Usar acero 5/8"	@ =	20,00	cm		



DISEÑO POR ROTURA					
Mu +/- = 1,25*M₀+1,75*(M₁+M₂)		Mu = 5.923 Tn-m/m			
As = M / (φ*fy*(d-a/2))		a = As*fy/(0,85*fc*b)			
Mu = φ*fc*b*d ² *ω*(1+ω/1,70)		ω = ρ*fy/fc		ρ = As/(b*d)	
ω1 = (1,7+(1,7 ² -4*(1,7*M _u /(φ*fc*b*d ²))) ^{0,5})/2		ω1 = 1,578499		ρ1 = 0,078925	
ω2 = (1,7-(1,7 ² -4*(1,7*M _u /(φ*fc*b*d ²))) ^{0,5})/2		ω2 = 0,121501		ρ2 = 0,006075	
		As ₁ = 131,54 cm ²			
		As ₂ = 10,12 cm ²			
Usamos:		As _u = 10,12 cm ²		a = 2,38 cm	
Verificando con Acero negativo de la losa		As _s = 10,15 cm ² /m			
As > As _s		FALSO		SE HARAN PASAR LAS BARRAS DE ACERO NEGATIVO DEL TRAMO INTERIOR	
Tomamos		As = 10,15 cm²			
No es necesario calcular espaciamiento					
@ = Aφ/b/At					
Si consideramos acero 5/8"					
El menor de los tres :		Aφ = 1,98 cm ²			
		@ = 19,505 cm			
		1,5*t = 30,000 cm			
		45 cm = 45,000 cm			
Usar acero 5/8"		@ = 25,00 cm			
Acero por distribución					
Asd = α*Asp					
Siendo : α = 3480/(S) ^{1/2} =< 67 %, Cuando el acero principal es perpendicular al tránsito					
Asp: Acero principal negativo					
L : luz efectiva del volado (2°a), en m.		L = 1,900 m			
α : porcentaje del acero principal positivo		α = 79,84 =< 67 %			
		α = 67,00			
		Asd = 6,80 cm²/m			
Cálculo del espaciamiento					
@ = Aφ/b/At					
Si consideramos acero 1/2"					
El menor de los tres :		Aφ = 1,27 cm ²			
		@ = 18,63 cm			
		45 cm = 45,000 cm			
Usar acero 1/2"		@ = 25,00 cm			
Se colocará en el sentido perpendicular al acero principal (superior)					
Acero de temperatura y contracción					
Siempre que no exista otro refuerzo					
		Ast >= 1/8 pulg ² /pie			
		Ast >= 2,65 cm ² /m			
Como es enmallado,		Ast = 2,65 cm²/m			
Cálculo del espaciamiento					
@ = Aφ/b/At					
Si consideramos acero 3/8"					
El menor de los tres :		Aφ = 0,71 cm ²			
		@ = 26,93 cm			
		3*t = 60,00 cm			
		45 cm = 45,000 cm			
Usar acero 3/8"		@ = 25,00 cm			
Se colocará en el sentido perpendicular y paralelo al sentido del tránsito (inferior)					
DISEÑO DE VEREDAS					
DISEÑO POR FLEXION					
METRADOS DE CARGAS					
Momento por peso propio					
Sección	Medidas	Medidas	Carga(Tn)	Distancia (m)	Momento
1	0.6*0.15	i'g	0.216	0.300	0.065 Tn-m/m
6	Barandas		0.100	0.500	0.050 Tn-m/m
			Vd = 0.316		M₀ = 0.115 Tn-m/m
Momento por sobrecarga					
Debido a carga horizontal sobre poste y peatones					
Ml = Mpost + Mpeat					
Mpost = P'*(0.6-0.10/2)					
Mpeat = s/c*(0.6*0.6/2)					
donde :					
P' = C*P/2					
P =		10,000.00 lb			
C =		1,00			
P' =		2,268 Tn			
Peatonal s/c =		73,70 Lb/pulg ²			
Peatonal s/c =		0,360 Tn/m ²			
La sobrecarga tambien se afecta por el factor de vía que es de 1.2					
Peatonal - Factor 1.2*s/c =		0,432 Tn/m ²			
				Mpost = 1,134 Tn-m/m	
debido a la distribuc. de los postes se toma el 80%					
				Mpost = 0,907 Tn-m/m	
				Mpeat = 0,078 Tn-m/m	
				M_L = 0,985 Tn-m/m	
VERIFICACION DEL PERALTE					
Hallando los momentos por servicio					
		Ms = M ₀ + M _L + M _I			
		Ms = 1,100 Tn-m/m			
El peralte mínimo es :					
d = (2*Ms)/(fc*k*b) ^(1/2)		d req. = 9,40 cm			
considerando recubrimiento de 3 cm. y suponiendo el empleo de fierro de 1/2" (1,27 cm), el peralte será como máximo :					
recubr. =		3,00 cm			
diametro =		1/2" = 1,27 cm			
d = g - rec. - est./2		d asum. = 11,37 cm			
Se debe cumplir		d asum. > d req.		VERDADERO BIEN	

DISEÑO POR SERVICIO						
As = Ms/(fs*j*d)		As =	6.48 cm ² /m			
verificando la cuantía mínima		As mín =	3.79 cm ² /m			
As mín = 14*b*d/fy			VERDADERO BIEN			
	As mín < As	As =	6.48 cm ² /m			
	Tomamos					
Cálculo del espaciamiento						
@ = Aφb/At		Aφ =	1.27 cm ²			
Si consideramos acero 1/2"		@ =	19.55 cm			
El menor de los tres :		1,5*t =	22.50 cm			
		45 cm =	45.00 cm			
		@ =	20.00 cm			
Usar acero 1/2"						
DISEÑO POR ROTURA						
Mu +/- = 1.25*M _D +1.75*(M _L +M _I)		Mu =	1.867 Tn-m/m			
As = M / (φ*fy*(d-a/2))		a = As*fy/(0.85*fc*b)				
Mu = φ*fc*b*d ² *ω*(1-ω/1.70)		ω = ρ*fy/fc				
ω1 = (1.7+(1.7 ² -4*(1.7*Mu/(φ*fc*b*d ²))) ^{0.5})/2		ω1 =	1.619725		ρ1 =	0.080986
ω2 = (1.7-(1.7 ² -4*(1.7*Mu/(φ*fc*b*d ²))) ^{0.5})/2		ω2 =	0.080275		ρ2 =	0.004014
		As ₁ =	92.04 cm ²			
		As ₂ =	4.56 cm ²			
	Usamos:	As _{us} =	4.56 cm ²		a =	1.07 cm
As mín = 14*b*d/fy		As mín =	3.79 cm ² /m			
	As mín < As	As =	4.56 cm ² /m			
	Tomamos					
Cálculo del espaciamiento						
@ = Aφb/At		Aφ =	1.27 cm ²			
Si consideramos acero 1/2"		@ =	27.77 cm			
El menor de los tres :		1,5*t =	22.50 cm			
		45 cm =	45.00 cm			
		@ =	20.00 cm			
Usar acero 1/2"						
Acero por distribución						
Asd = α*Asp						
	Siendo : α = 3480/(L) ^{1/2} =< 67 %					
	donde :					
Asp : Acero principal negativo		Asp =	4.562 cm ²			
L : luz efectiva del volado (2°), en m.		L =	1.200 m			
α : porcentaje del acero principal positivo		α =	100.46 =< 67 %			
		α =	67.00			
		Asd =	3.06 cm ² /m			
Cálculo del espaciamiento						
@ = Aφb/At		Aφ =	0.71 cm ²			
Si consideramos acero 3/8"		@ =	23.31 cm			
El menor de los tres :		3*g =	45.00 cm			
		45 cm =	45.00 cm			
		@ =	25.00 cm			
Usar acero 3/8"						
Se colocará en el sentido perpendicular al acero principal (superior)						
Acero de temperatura y contracción						
Siempre que no exista otro refuerzo						
		Ast >=	1/8 pulg ² /pie			
		Ast >=	2.65 cm ² /m			
	Como es enmallado,	Ast =	2.65 cm ² /m			
Cálculo del espaciamiento						
@ = Aφb/At		Aφ =	0.71 cm ²			
Si consideramos acero 3/8"		@ =	26.93 cm			
El menor de los tres :		3*g =	45.00 cm			
		45 cm =	45.00 cm			
		@ =	25.00 cm			
Usar acero 3/8"						
Se colocará en el sentido perpendicular y paralelo al sentido del tránsito (inferior)						
Chequeo por cortante						
Vu = 1.25*V _D +1.75*(V _L +V _I)		Vd =	0.316 Tn/m			
Carga muerta =		VI =	0.259 Tn/m			
s/c (ancho=i) =		Vu =	0.848 Tn/m			
Fuerza cortante que absorbe el concreto:		Vc =	8.729 Tn/m			
Vc = 0.53*(fc) ^{1/2} *b*d		φVc =	7.419 Tn/m			
φVc ≥ Vu	7.419	≥	0.848			VERDADERO BIEN
DISEÑO DE SARDINEL						
Momento por sobrecarga						
Debido a la carga lateral de 760 Kg/m	AASHTO	V =	500.000 Lb/pie		H = g + n ≤ 10"	
		V =	0.760 Tn/m			
		H = g + n =	0.250 m		BIEN	
		USAR H =	0.250 m			
M = V*H		M =	0.190 Tn-m/m			
Mu = 1.25*M _D +1.75*(M _L +M _I)		Mu =	0.333 Tn-m/m			
Esta sección tiene un peralte de aprox. (cm) =	30.00	recub. =	5.00 cm			
		d =	25.00 cm			
As = M / (φ*fy*(d-a/2))		a = As*fy/(0.85*fc*b)				
Mu = φ*fc*b*d ² *ω*(1-ω/1.70)		ω = ρ*fy/fc				
ω1 = (1.7+(1.7 ² -4*(1.7*Mu/(φ*fc*b*d ²))) ^{0.5})/2		ω1 =	1.697181		ρ1 =	0.084859
ω2 = (1.7-(1.7 ² -4*(1.7*Mu/(φ*fc*b*d ²))) ^{0.5})/2		ω2 =	0.002819		ρ2 =	0.000141
		As ₁ =	212.15 cm ²			
		As ₂ =	0.35 cm ²			
	Usamos:	As _{us} =	0.35 cm ²		a =	0.08 cm
verificando la cuantía mínima		As mín =	8.33 cm ² /m			
As mín = 14*b*d/fy	As mín < As	As =	8.33 cm ² /m			
	Tomamos				FALSO USAR CUANTIA MINIMA	
Cálculo del espaciamiento						
@ = Aφb/At		Aφ =	1.27 cm ²			
Si consideramos acero 1/2"		@ =	15.20 cm			
El menor de los tres :		1,5*t =	22.50 cm			
		45 cm =	45.00 cm			
		@ =	20.00 cm			
Usar acero 1/2"						
Dado que las cargas sobre la vereda no deben ser aplicadas simultáneamente con las cargas de las ruedas, este es el único momento en la sección. Haciendo pasar las varillas de la vereda se está del lado de la seguridad.						
Chequeo por cortante						
Vu = 1.25*V _D +1.75*(V _L +V _I)		V _L =	0.760 Tn/m			
Cortante por sobrecarga =		V _I =	1.330 Tn/m			
Fuerza cortante que absorbe el concreto:		Vc =	19.201 Tn/m			
Vc = 0.53*(fc) ^{1/2} *b*d		φVc =	16.321 Tn/m			
φVc ≥ Vu	16.321	≥	1.330			VERDADERO BIEN

E3-VERIFICACIONES					
1.00	Verificación del peralte		$M_s = M_D + M_L + M_I$		
			Por Baret :	$M_s = 76.428$ Tn-m	
		En X :	$M_s = 75.606$ Tn-m		
		Tomando el mayor Mom (M_s)		$M_s = 76.428$ Tn-m	
	$d = (2 * M_s / (f_c * b))^{1/2}$		$d = 49.564$ cm		
	H = 80.00 cm				
	$d < H - 15.0$ cm = 65.00 cm		VERDADERO BIEN		
2.00	Verificando la cuantía	Cálculo de la cuantía balanceada	$\rho_b = (0,85 * f_c * \beta_1 / f_y) * (0,003 E_s / (0,003 E_s + f_y))$	$\beta_1 = 0.85$	
			$\rho_b = 0.02168$		
			Siendo :	$\rho_{m\acute{a}x} = 0,75 * \rho_b = 0.01626$	
			la cuantía de la viga es :	$\rho = A_s / (b * d)$	$\rho = 0.00312$
	$\rho < \rho_{m\acute{a}x}$		VERDADERO BIEN		
3.00	Para no verificar deflexiones		$\rho_{m\acute{a}x} = 0,18 f_c / f_y = 0.00900$		
		$\rho < \rho_{m\acute{a}x}$		VERDADERO BIEN	
4.00	Verificando el eje neutro		$a \leq t$		
		$a = A_s * f_y / (0,85 * f_c * b)$	$a = 4.789$ cm $t = 20.000$ cm	VERDADERO BIEN	
5.00	Verificación por Fatiga en Servicio		$M_f = M_D + 0,75 * (M_L + M_I)$		
		$f_{s_{m\acute{a}x}} = M_a / (A_s * d)$	$M_f = 66.50$ Tn-m $f_{s_{m\acute{a}x}} = 2.271.568$ Kg/cm ²		
		Momento mínimo por servicio	$M_{min} = M_D$	$M_{min} = 34.325$ Tn-m $f_{s_{min}} = 1.172.445$ Kg/cm ²	
		$f_{s_{min}} = M_{min} / (A_s * d)$			
		Rango de esfuerzos actuantes	$\Delta f = f_{s_{m\acute{a}x}} - f_{s_{min}}$	$\Delta f = 1.099.123$ Kg/cm ²	
	Rango de esfuerzos admisibles	$f_i = 1470 - 0,33 f_{s_{min}} + 551,2$ (r/h)		se puede asumir r/h = 0.3	
		$f_i = 1.248.453$ Kg/cm ²			
	Se debe cumplir que :	$f_i > \Delta f$	VERDADERO BIEN		
6.00	Verificación por Agrietamiento	Esfuerzo máximo admisible	$f_{s_{m\acute{a}x}} = Z / (d * A)^{1/3}$		
			Exposición moderado	$Z = 30.000,00$ Kg/cm ²	
			Exposición severa	$Z = 23.000,00$ Kg/cm ²	
			Usamos : recubrimiento = 5.00 cm	espac. vertic (ev) : 3.75 cm.	
			$d_c = 7.54$ cm		
X = 13.90 cm		VERDADERO BIEN			
	Usamos :		X = 13.90 cm		
	A = 2 * X * b / #barras		A = 111.200		
			$f_{s_{m\acute{a}x}} = 2.439.135$ Kg/cm ²		
	$f_{s_{act}} < f_{s_{m\acute{a}x}}$		$f_{s_{act}} = 2.271.568$ Kg/cm ²	VERDADERO BIEN	
7.00	Verificación por Corte		A una distancia "d" de la cara del apoyo:	Centro de luz X = L/2	
		Si se realiza el cálculo a la distancia X del apoyo izquierdo :	X = 0.900 m	X = 5.000 m	
		POR PESO PROPIO	$V_{dpp} = w * (L - 2 * X) / 2$	$V_{dpp} = 11.000$ Tn	$V_{dpp} = 0.000$ Tn
		$V_{dvd} = W * 1 * (\# \text{ diafragmas} / 2 - 1)$	$V_{dvd} = 0.158$ Tn	$V_{dvd} = 0.000$ Tn	
		$V_D = V_{dpp} + V_{dvd}$	$V_D = 11.158$ Tn	$V_D = 0.000$ Tn	
		POR SOBRECARGA HL - 93	$V_L = (P/L) * ((4Ccc1 + 5Ccc) * (L-X) - Ccc * d - 5 * Ccc * d_2)$	Si $X \leq L/2$	
		$V_L = (P/L) * ((4Ccc1 + 5Ccc) * X - Ccc * d - 5 * Ccc * d_2)$	Si $L/2 < X \leq L$		
			Si $X = 0,00 \Rightarrow Ccc1 = 1,00$ si no $Ccc1 = Ccc$	$Ccc1 = 1.461$	
			$V_L \text{ S/C} = 30.322$ Tn	$V_L \text{ S/C} = 10.378$ Tn	
		POR SOBRECARGA EQUIVALENTE	Si $X \leq L/2$		
		$V_L \text{ eq} = P_v * (L-X) / L + W * (L-2 * X) / 2$			
		$P_v = 26.000$ Lb	$P_v = 11.794$ Tn		
		$W = 645$ Lb/pie	$W = 0.960$ Tn/m		
			$V_L \text{ eq} = 14.668$ Tn	$V_L \text{ eq} = 5.897$ Tn	
			$V_L \text{ eq} = 7.334$ Tn	$V_L \text{ eq} = 2.948$ Tn	
			Por vga = $V_L \text{ eq}/2$		
		POR SOBRECARGA EJE TANDEM	Si $X \leq L/2$		
		$V_L \text{ et} = P_r * (2 * L - 2 * X - d_1) / L$	Si $L/2 < X \leq L$		
$V_L \text{ et} = P_r * (2 * X - d_1) / L$					
	Por vga = $V_L \text{ et}/2$				
	$V_L \text{ et} = 19.040$ Tn	$V_L \text{ et} = 9.856$ Tn			
	$V_L \text{ et} = 9.520$ Tn	$V_L \text{ et} = 4.928$ Tn			
	$V_L = 30.322$ Tn	$V_L = 10.378$ Tn			
POR IMPACTO	$V_i = 1 * V_L$	$V_i = 9.097$ Tn	$V_i = 3.113$ Tn		
DISEÑO POR ROTURA	$V_u = 1,3 * (V_D + (5/3) * (V_L + V_i))$	$V_u = 99.912$ Tn	$V_u = 29.230$ Tn		
Esfuerzo cortante último	$u_u = V_u / (b * d)$	$u_u = 38.428$ Kg/cm²			
Esfuerzo cortante resistente de concreto	$u_c = (0,5 * (f_c)^{1/2} + 175 * \rho * V_u * d / M_u)$	$\rho = 0.00312$			
$175 * \rho * V_u * d / M_u \leq 1,00$	$V_u * d / M_u = 0.651$ USAR = 0.651				
	$u_c = 7.601$ Kg/cm²				
	$u_c = 7.680$ Kg/cm²				
$u_c = 0,53 * (f_c)^{1/2}$	$\phi = 0.85$				
para diseño por cortante	$\phi u_c = 6.461$ Kg/cm²	FALSO	SI NECESITA ESTRIBOS		
	$u_u < \phi u_c$				
	Longitud a partir de una distancia "d" de la cara del apoyo hasta donde ya no se requiere refuerzo por corte:		$X_c = 4.82$ m		
	Cálculo del espaciamiento:				
Usando estribos de $\phi = 1/2"$	$S = \phi * A_v * f_y * d / (V_u - \phi V_c)$	$A_v = 2.53$ cm ²			
		$S = 7.07$ cm			
Tomaremos:	$\phi 1/2" @ 0.10$ m				
	Espaciamiento máximo entre estribos:	$S \leq d / 2 = 32.50$ cm			
		$S \leq 60.00$ cm			
Si $V_u > 0,5 \phi V_c$, $A_{min} = 3,5 * b * w * S / f_y$	$V_u > 0,5 \phi V_c$	$S_{m\acute{a}x} = 76.01$ cm			
Tomaremos:		$S_{m\acute{a}x} = 0.30$ m			
	Distribuiremos los estribos de la siguiente manera:	$\phi 1/2" @ 0.05, 0.10 ; 0.15, 0.20$ y 0.30 m			
	Se sabe:	$V_s = \phi * A_s * f_y * d / S$			
	Entonces:				
	S = 10 cm	$V_{s1} = 58.791$ Tn			
	S = 15 cm	$V_{s2} = 39.194$ Tn			
	S = 20 cm	$V_{s3} = 29.395$ Tn			
	S = 30 cm	$V_{s4} = 19.597$ Tn			



PROYECTO		CONSTRUCCION DEL PUENTE QUEBRADA NUEVA ESPERANZA	
OBRA		KM 5+513 - KM 5+527	
ESTRIBO EN CANTILIVER			
A.- PREDIMENSIONAMIENTO			
Altura de Estribo	H =	5.50 m.	
Ancho de Base de Cimentación	B =	3.80 m.	
Espesor de Pantalla	a4 =	0.30 m.	
	b2 =	0.50	
Talón Delantero	b1 =	1.20 m.	
Talón Posterior	b3 =	2.10 m.	
Altura de Cimentación	hz =	0.50 m.	
Altura de Cajuela	c1 =	0.50 m.	
Ancho de Cajuela	a1 =	0.40 m.	
Espesor de parapeto	a2 =	0.25 m.	
Otras Dimensiones:			
c2 =	0.40 m	x =	0.25 m
c3 =	0.25 m	d1 =	1.30 m
c4 =	0.90 m	d2 =	0.65 m
c5 =	0.25 m	d3 =	1.85 m
c6 =	3.85	a3 =	0.10 m
h =	5.00	a5 =	0.25
B.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZAR			
CONCRETO			
Resistencia a la Compresión	fc =	210.00 Kg / cm ²	
Modulo de Elasticidad	Ec =	2.1882E+05 Kg / cm ²	
Peso Especifico	Wc =	2.40 Tn / m ³	
ACERO DE REFUERZO			
Resistencia al a Fluencia	fy =	4,200.00 Kg / cm ²	
Modulo de Elasticidad	Es =	2.1E+06 Kg / cm ²	
SUELO DE CIMENTACIÓN			
Peso Especifico	Ws =	1.60 Tn / m ³	
Angulo de Fricción Interna	f =	30.00 °	
Capacidad Portante	st =	1.50 Kg/cm ²	
MATERIAL DE RELLENO			
Peso Especifico	Wr =	1.60 Tn / m ³	
Angulo de Fricción	fr =	30.00 °	

C.- ANALISIS DE LA ESTABILIDAD			
C.1.- CARGAS ACTUANTES			
E1 = Empuje que ejerce el relleno sobre el estribo.			
E2 = Empuje que ejerce la sobrecarga sobre el estribo.			
Sobrecarga:			
S/C =	0.96	Tn/m ²	
Peso del relleno y peso del estribo.			
Reacción de la superestructura sobre el estribo:			
Por carril:			
PD =	5.48	Tn.	
PL =	10.48	Tn.	
Por metro de ancho:			
Ancho del estribo A:	5.10	m	
PD =	1.07	Tn/m	
PL =	2.05	Tn/m	
C.2.- CASO I: (Estribo sin puente)			
Fuerzas estabilizadoras			
ELEMENTO	PESO	BRAZO	MOMENTO
1	0.300	1.825	0.548
2	0.250	1.625	0.423
3	0.030	1.367	0.041
4	0.180	1.550	0.279
5	0.075	1.783	0.134
6	3.132	1.550	4.853
7	0.924	1.334	1.233
8	4.560	1.900	8.664
9	1.540	1.825	2.811
10	14.800	2.875	42.550
S/C	S/C*d3	2.875	5.108
Fv =	27.577	Tn	Mr = 66.64 Tn-m
Fuerzas desestabilizadoras			
Coefficiente de empuje activo de Rankine:		Ka =	0.333
$Ka = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$			
Empuje del relleno:		E1 =	8.067 Tn
$E1 = 1/2 * W_r * Ka * H^2$			
Empuje de la sobrecarga:		E2 =	1.760 Tn
$E2 = S/C * Ka * H$			
Momento de volteo por efecto del empuje del relleno:		M1 =	14.789 Tn-m
$M1 = E1 * H/3$			
Momento de volteo por efecto del empuje de la sobrecarga:		M2 =	1.848 Tn-m
$M2 = E2 * H/2$			
Empuje de volteo total:		E =	9.827 Tn
$E = E1 + E2$			
Momento de volteo total:		M =	16.637 Tn-m
$M = M1 + M2$			
Factor de seguridad por deslizamiento:		f =	0.55
$FSD = Fv/E$	Para:		
FSD =	1.54	> 1.5 CORRECTO	
Factor de seguridad por volteo:			
$FSV = SMomento\ estabilizante / Momento\ de\ volteo$			
FSD =	4.01	> 2 CORRECTO	
Evaluación de las presiones sobre el terreno:			
$X = (M\ estab - M\ volteo) / Fv$		X =	1.81 m
$e = B/2 - X$		e =	0.09 m
B/6 =	0.63	e < B/6	CORRECTO
$q\ max = Fv/B * (1 + 6 * e/B)$		q máx =	8.25 tn/m ² CORRECTO
$q\ min = Fv/B * (1 - 6 * e/B)$		q mín =	6.26 tn/m ² CORRECTO
C.3.- CASO II: (Estribo con puente)			
Fuerzas estabilizadoras			
DESCRIPCION	PESO	BRAZO	MOMENTO
Peso estribo + Peso relleno + S/C	27.577	---	66.641
Reacción por peso propio	1.075	d1 + x =	1.550
Reacción por sobrecarga	2.055	d1 + x =	1.550
Fv =	30.706	Tn	Mr = 71.49 Tn-m
Fuerzas desestabilizadoras			
DESCRIPCION	FUERZA	BRAZO	MOMENTO
Empuje del relleno + S/C	9.827	---	16.837
Fuerza de Fricción (5% PD)	0.054	H - c1 =	5.000
Fuerza de Frenado (5% PL)	0.103	H + 6' =	7.300
Er =	9.983	Tn	Mv = 17.66 Tn-m
Factor de seguridad por deslizamiento:		f =	0.55
$FSD = Fv/E$	Para:		
FSD =	1.69	> 1.5 CORRECTO	
Factor de seguridad por volteo:			
$FSV = SMomento\ estabilizante / Momento\ de\ volteo$			
FSD =	4.05	> 2 CORRECTO	
Evaluación de las presiones sobre el terreno:			
$X = (M\ estab - M\ volteo) / Fv$		X =	1.75 m
$e = B/2 - X$		e =	0.15 m
B/6 =	0.63	e < B/6	CORRECTO
$q\ max = Fv/B * (1 + 6 * e/B)$		q máx =	9.95 tn/m ² CORRECTO
$q\ min = Fv/B * (1 - 6 * e/B)$		q mín =	6.21 tn/m ² CORRECTO
D.- RESUMEN			
ESTADO	FSD	FSV	q max (Tn/m ²)
sin puente	1.54	4.01	8.25
con puente	1.69	4.05	9.95
Diseñaremos un diente para controlar la falla por deslizamiento.			
Estado crítico: Sin puente			
Tantaremos un diente de profundidad:		h' =	0.75 m
Fuerzas desestabilizadoras			
Empuje activo total:		Ea =	9.827 Tn
Fuerzas estabilizadoras			
Coefficiente de empuje pasivo de Rankine:		Kp =	3.000
$Kp = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$			
Empuje pasivo superior:		hp s = Df =	2.50 m (Profundidad de desplante)
$Ep s = 1/2 * W_r * Kp * hp\ s^2$		Ep s =	15.00 Tn
Empuje pasivo inferior:		hp i = Df + h' =	3.25
$Ep i = 1/2 * W_r * Kp * hp\ i^2$		Ep s =	25.35 Tn
Empuje pasivo:		Ep =	15.13125 Tn
$Ep = (Eps + Epi) / 2 * h'$			
Factor de seguridad por deslizamiento:		f =	0.70 (Suelo-suelo)
$FSD = (Fv + Ep) / Ea$	Para:		
FSD =	3.50	> 2 CORRECTO	

D.- DISEÑO ESTRUCTURAL			
D.1.- DISEÑO DE LA PANTALLA			
Cargas Actuantes		E1 = 6,666.67 kg	
Empuje del relleno		E2 = 1,600.00 kg	
Empuje de la sobrecarga			
Momentos Actuantes en la base			
Reinuerzo Horizontal			
Longitud de eje a eje de los contrafuertes		L = S' =	0.25 m
Momentos Actuantes		M _O = 1/12*wu*S'^2 =	0.005 wu
Momento Negativo		M ₍₋₎ = 1/24*wu*S'^2 =	0.003 wu
Momento Positivo			
Para efectos de diseño se considerarán 02 tramos			
Desde el borde superior hasta una altura igual a 0.4H medida desde el borde.			
0.4*hp =		0.20	m
Empuje del suelo:		w = Ca*W*h	106.667 Kg/m
Carga última:		wu = 1.7*w	181.33 Kg/m
Momentos últimos		M ₍₋₎ =	0.94 Kg - m
M ₍₊₎ =		0.47	Kg - m
Peralte Efectivo		d = hp - ree - #2	25.20 cm
d =			
Momento (Kg - cm)		94.44	42.50
Peralte Efectivo: d (cm)		25.20	25.20
a (cm)		0.45	0.22
As (cm ²)		1.91	1.19
Asmin (cm2)=0.0020*b*lp		6.00	6.00
Usar: f 1/2" @		0.25	0.25
2º Tramo			
Para el resto de la altura a 0.5H medido desde el borde			
Empuje del suelo:		w =	133.333 Kg/m
Carga última:		wu =	226.67 Kg/m
Momentos últimos		M ₍₋₎ =	1.18 Kg - m
M ₍₊₎ =		0.59	Kg - m
Momento (Kg - cm)		118.06	59.03
Peralte Efectivo: d (cm)		25.20	25.20
a (cm)		0.56	0.28
As (cm ²)		7.44	4.56
Asmin (cm2)=0.0020*b*lp		6.00	6.00
Usar: f 1/2" @		0.25	0.25
Verificación de la Fuerza Cortante			
Se verificará el cortante en la cara de los contrafuertes			
Vu = Vu + L/2		Vu =	28.33 Kg
Cortante que aporta el concreto		fVc = 0.85*0.53*√fc*b*d =	16451.48 Kg
fVc > Vu			CORRECTO
Reinuerzo Vertical			
Distribución de momentos			
M ₁ = -0.03 pH ² (S' / H)			
M ₂ = - M ₁ / 4			
S': Distancia entre contrafuertes.			
H: Altura de la pantalla vertical.			
p = Ca*W*H =		p =	266.67 Kg/m
Momento actuante:		M ₁ =	1.00 Kg - m
Momento último:		M _{u1} =	1.70 Kg - m
		M _{u2} =	0.425 Kg - m
Momento (Kg - cm)		170.00	42.50
Peralte Efectivo: d (cm)		25.20	25.20
a (cm)		1.75	0.42
As (cm ²)		7.44	1.76
Asmin (cm2)=0.0015*b*lp		4.60	4.56
Usar: f 1/2" @ (alternado)		0.20	0.40
Verificación de la Fuerza Cortante			
Vu = 1/2* Wu*S' =		28.33	Kg
fVc = 0.85*0.53*√fc*b*d =		16451.48	Kg
fVc > Vu			CORRECTO
D.2.- DISEÑO DEL TALÓN POSTERIOR			
Peso propio del talón posterior		W _{pp} = Wc*hz*1.00 =	1,200.00 Kg /m
Peso del relleno		W _{pr} = Wr*hp*1.00 =	800.00 Kg /m
Carga última por peso propio y peso del relleno		W _{u1} = 1.4*(W _{pp} + W _{pr}) =	2800.00 Kg /m
Reacción amplificada del terreno en el borde del talón:		1.7*q máx =	10584.36 Kg /m
Reacción amplificada del terreno en la cara del apoyo:		1.7*q cara apoyo =	14072.10 Kg /m
Distribución de fuerzas en el talón posterior:			
-11272 Kg/m			-7754 Kg/m
Momentos Actuantes		M = 1/12*qu*S'^2 =	-40.387 Kg - m
Peralte efectivo del talón:		d = hp - ree - #2	
f =		7.50	cm
d =		1.60	cm
d =		41.7	cm
Momento (Kg - cm)		-4,038.73	
Peralte Efectivo: d (cm)		41.70	
a (cm)		0.16	
As (cm ²)		0.68	
Asmin (cm2)=0.0018*b*hz		9.00	/2
Usar: @ 5/8" @		0.20	
Verificación de la Fuerza Cortante			
La fuerza cortante en la cara del talón posterior es:			
Vu = qu*B/2 =		-3,142.07	Kg
fVc = 0.85*0.53*√fc*b*d =		27223.28	Kg
fVc > Vu			CORRECTO
Fuerza Cortante en la cara de los Contrafuertes			
Vu = qu*B/2 =		-969.29	Kg
fVc = 0.85*0.53*√fc*b*d =		27223.28	Kg
fVc > Vu			CORRECTO
D.3.- DISEÑO DEL TALÓN ANTERIOR			
Peso propio del talón posterior		W _{pp} = Wc*hz*1.00 =	1,200.00 Kg /m
Carga última por peso propio:		W _{u1} = 1.4*W _{pp} =	1680.00 Kg /m
Reacción amplificada del terreno en el borde del talón:		1.7*q máx =	16919.80 Kg /m
Reacción amplificada del terreno en la cara del apoyo:		1.7*q cara apoyo =	14574.64 Kg /m
Distribución de fuerzas en el talón posterior:			
15240 Kg/m			qu2 12895 Kg/m
Momentos Actuantes		M = qu1*B ² /3 + qu2*B ² /6 =	10409.818 Kg - m
Peralte efectivo del talón:		d = hp - ree - #2	
f =		7.50	cm
d =		1.60	cm
d =		41.7	cm
Momento (Kg - cm)		1,040,981.8	
Peralte Efectivo: d (cm)		41.70	
a (cm)		6.52	
As (cm ²)		27.73	
Asmin (cm2)=0.0018*b*hz		9.00	/2
Usar: f 3/4" @		0.10	
Verificación de la Fuerza Cortante			
La fuerza cortante en la cara del talón posterior es:			
Vu = (qu1+qu2)/2*B2 =		16,880.66	Kg
fVc = 0.85*0.53*√fc*b*d =		27223.28	Kg
fVc > Vu			CORRECTO
D.4.- DISEÑO DEL CONTRAFUERTE			
Reinuerzo Principal			
El refuerzo requerido por el contrafuerte ha sido calculado en tres secciones : en la base, a un tercio de la altura y en el centro del elemento			

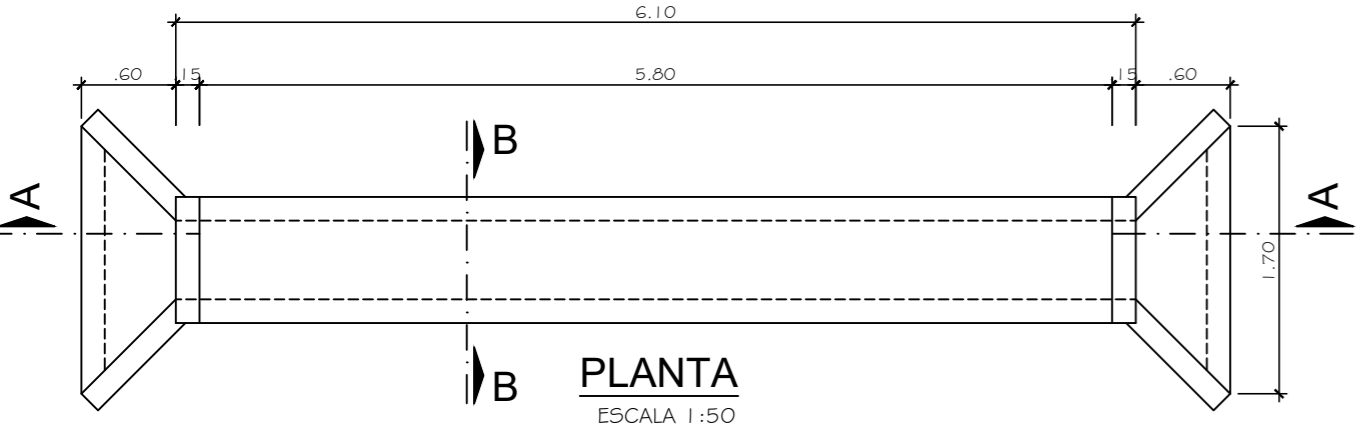
α :	Ángulo que forma el refuerzo en tracción del contrafuerte y la horizontal.			
d :	Peralte efectivo en el nivel considerado			
V :	Fuerza cortante en el nivel considerado			
M :	Momento flector en el nivel considerado			
	a =	0.00	°	
	Cos a =	1.00	hp =	0.50 m
	Sen a =	0.00	Ca*Wr*hp =	266.67 Kg/m2
SECCIÓN ANALIZADA	EN LA BASE		A UN TERCIO DE ALTURA	AL CENTRO DEL ELEMENTO
Mu (Kg - m)	5		1	0.59
Vu (Kg)	28		13	7.08
h (cm) =	300.00		215.00	173.00
d (cm) = h - ree	292.50		207.50	165.50
T _u (Kg)	28.33		12.59	7.08
As (cm ²)	0.01		0.00	0.00
Varillas	6	4	5	3
	f 5/8 "	f 3/4 "	f 5/8 "	f 5/8 "
Refuerzo Horizontal				
El refuerzo horizontal del contrafuerte se calcula de acuerdo a las reacciones que éste ejerce sobre la pantalla vertical. La tensión será:				
	T _u = Wu*S'/2 =	22.67	Kg	
	As = Tu/(f*fy) =	0.01	cm ²	
	Asmín = 0.0020*b*h =	8.00	cm ²	
Por lo tanto, el refuerzo horizontal estará provisto por varillas				f 1/2 @ 0.15
Refuerzo Vertical				
El refuerzo vertical se determina de modo similar pero considerando el efecto del talón posterior del muro. La tensión es:				
	T _u = qu*B1/S'/2 =	-1,017.76	Kg	
	As = Tu/(f*fy) =	-0.27	cm ²	
	Asmín = 0.0015*b*h =	6.00	cm ²	
Por lo tanto, el refuerzo vertical estará provisto por varillas				f 1/2 @ 0.20
Verificación de la Fuerza Cortante				
Sección crítica:	0.15*Ln = 0.15*hp =		0.075	m
Resistencia a la fuerza cortante en esta sección:				
	b =	40	cm	d = 254.5 cm
	fVc = 0.85 *0.53*√fc *b*d =	66,458.76	Kg	
Y la fuerza cortante última en la misma es:				
	Wu = Ka*Wr*(0.85hp) =	226.67	Kg/m	
	Vu =Wu*(0.85hp)*S' /2 =	12.04	Kg	
fVc > Vu	CORRECTO			

DISEÑO MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO			
PROYECTO:	MURO CON SOBRECARGA		
DATOS :			
FSD=	1.50		
FSV=	1.75		
ANGULO FRIC. INTERNO =	30.00	grados	
COEF. EMP. ACTIVO Ka=	0.333		
COEF. FRICCIÓN DESL. f=	0.60		
PESO RELLENO γ =	1.85	ton/m3	
PESO MURO CONCRETO=	2.40	ton/m3	
SOBRECARGA Ws/c=	-	ton/m2	
ALTURA EQUIV. S/C Ho=	-	m.	
ALTURA PANTALLA Hp=	2.90	m.	
CAPACID. PORTANTE Gt=	1.50	kg/cm2	
CONCRETO fc=	175.00	kg/cm2	
ACERO fy=	4,200.00	kg/cm2	
1.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA			
t1=	0.25	m.	
$M = K_a \gamma \frac{H_p^3}{6} + K_a \gamma H_o \frac{H_p^2}{2}$			
M=	2.51	ton-m (en la base)	
Mu=1.7*M=	4.26	ton-m	
cuantia	0.002	(cuantia asumida)	
d=	0.24	m.	
t2=	0.29	m. usar: t2=	0.3 m.
d=	0.252	m. (recubrimiento 4 cm. y acero 5/8")	
2.00 VERIFICACION POR CORTE			
Vd=	2.16	ton. (Cortante a una altura: Hp-d)	
Vdu=1.7xVd	3.67	ton. (Cortante ultimo)	
td =	0.25	m. peralte a una distancia "d"	
$V_c = \phi 0.5 \sqrt{f'c} b t_d$			
Vc=	14.76	ton. (Cortante admisible)	
Vce=2/3*Vc	9.84	ton. (Cortante admisible efectivo, por traslape en la base)	
Vce>Vdu	BIEN		
3.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA			
Hz=t2+0.05=	0.35	m. Usar:	0.40 m.
H= Hz+Hp =	3.30	m.	
He= Hz + Hp + Ho =	3.30	m.	
PESO PROMEDIO γ_m =	2.00	ton/m3 (del concreto y suelo)	
DIMENSIONAMIENTO POR ESTABILIDAD AL DESLIZAMIENTO			
$B_1 \geq FSD \frac{K_a \gamma H_e}{2 f \gamma_m} =$	1.27	m. USAR :	1.25 m.
DIMENSIONAMIENTO POR ESTABILIDAD AL VOLTEO			
$B_2 \geq \left[\frac{f}{3} \frac{FSV}{FSD} - \frac{B_1}{2 H_e} \right] H_e =$	0.15	m. USAR :	0.40 m. (Hz minimo)

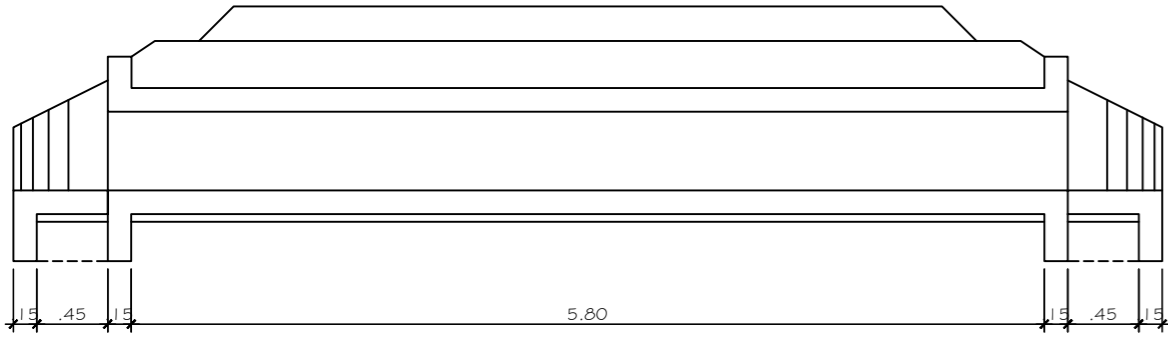
4.00 VERIFICACION DE ESTABILIDAD				
FUERZAS RESISTENTES	PESO	BRAZO	MOMENTO	
PI	ton.	m.	ton-m.	
P1	1.58	0.83	1.31	
P2	1.74	0.58	1.00	
P3	0.17	0.43	0.08	
P4	5.10	1.18	5.99	
Ps/c	-	-	-	
TOTAL	8.59	-	8.37	
FUERZAS ACTUANTES				
Ha=	3.36	ton.		
Ma=	3.69	ton-m.		
FSD=	1.54	>	1.50	BIEN
FSV=	2.27	>	1.75	BIEN
5.00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO				
Xo=	0.54	m.		
e=	0.28	m.		
B/6=	0.28	m.		
B/6>e	¡ MAL ! AUMENTAR EL VALOR DE B1			
q1=	1.05	kg/cm2		
q2=	-0.011	kg/cm2		
q1<Gt	BIEN			
q2<Gt	BIEN			
6.00 DISEÑO DE LA PANTALLA (Método de la Rotura)				
6.01 REFUERZO VERTICAL				
ARMADURA PRINCIPAL EN LA BASE (cara interior)				
Mu=	4.26	ton-m.		
t2=	30.00	cm.		
d=	25.22	cm.		
b=	100.00	cm.		
F'c=	175.00	kg/cm2		
Fy=	4,200.00	kg/cm2		
W=	0.044			
As=	4.59	cm2/m.	USAR ACERO 5/8" a	44 cm.
Asmin= 0.0018*b*d				
Asmin=	4.54	cm2/m.	en la base	
Asmin=	3.64	cm2/m.	en la corona	
Altura de corte para Mu/2:				
Hcorte=	0.85	m. usar	0.85 m.	
ARMADURA SECUNDARIA (cara exterior)				
Armadura de montaje (3/8" o 1/2")				
$S = 36\phi \leq 45 \text{ cm}$				
USAR ACERO 3/8" cada				34 cm.
6.02 REFUERZO HORIZONTAL				
Ast=	0.0020bt (contracción y temperatura)			
Ast arriba:	5.00	cm2/m.		
	2/3Ast=	3.33	3/8" cada	21 cm cara en contacto con intemperie
	1/3Ast=	1.67	3/8" cada	43 cm cara en contacto con suelo
Ast intermed:	5.50	cm2/m		
	2/3Ast=	3.67	3/8" cada	19 cm cara en contacto con intemperie
	1/3Ast=	1.83	3/8" cada	39 cm cara en contacto con suelo
Ast abajo:	6.00	cm2/m		
	2/3Ast=	4.00	3/8" cada	18 cm cara en contacto con intemperie
	1/3Ast=	2.00	3/8" cada	36 cm cara en contacto con suelo
7.00 DISEÑO DE LA ZAPATA (Método de la Rotura)				
CARGAS POR MT. DE ANCHO				
Wrelleno=	5.37	ton/m.	(peso del relleno)	
Wpp=	0.96	ton/m.	(peso propio)	
Ws/c=	-	ton/m.	(peso sobrecarga)	
ZAPATA ANTERIOR (izquierda)				
W=	0.96	ton/m		
Wu=	17.03	ton/m		
Mu=	1.36	ton-m		
d=	31.70	cm.	(recubrimiento 7.5 cm. y 1/2 acero 5/8")	
b=	100	cm.		
F'c=	175.00	kg/cm2		
Fy=	4,200.00	kg/cm2		
W=	0.009			
As=	1.14	cm2/m.		
Asmin= 0.0018*b*d				
Asmin=	5.71	cm2/m Usar:	5/8" cada	35 cm.
ZAPATA POSTERIOR (derecha)				
qb=	6.01	ton/m		
q2=	-0.11	ton/m		
W=	6.33	ton/m		
Wu=	8.86	ton/m		
M=	1.98	ton-m	6.01	
Mu=	2.77	ton-m		
d=	34.20	cm.		
b=	100	cm.		
F'c=	175.00	kg/cm2		
Fy=	4,200.00	kg/cm2		
W=	0.015			
As=	2.17	cm2		
Asmin=	6.16	cm2 Usar:	5/8" cada	32 cm.
VERIFICACION POR CORTANTE				
qd=	4.24	ton/m		
Vdu=	4.61	ton		
Vc=	20.38	ton	BIEN	
REFUERZO TRANSVERSAL				
Ast=	7.20	cm2	5/8" cada	28 cm.
Armadura de montaje (3/8" o 1/2")				
$S = 36\phi \leq 45 \text{ cm}$				
Asmontaje USAR:				3/8" cada 34 cm.

Planos

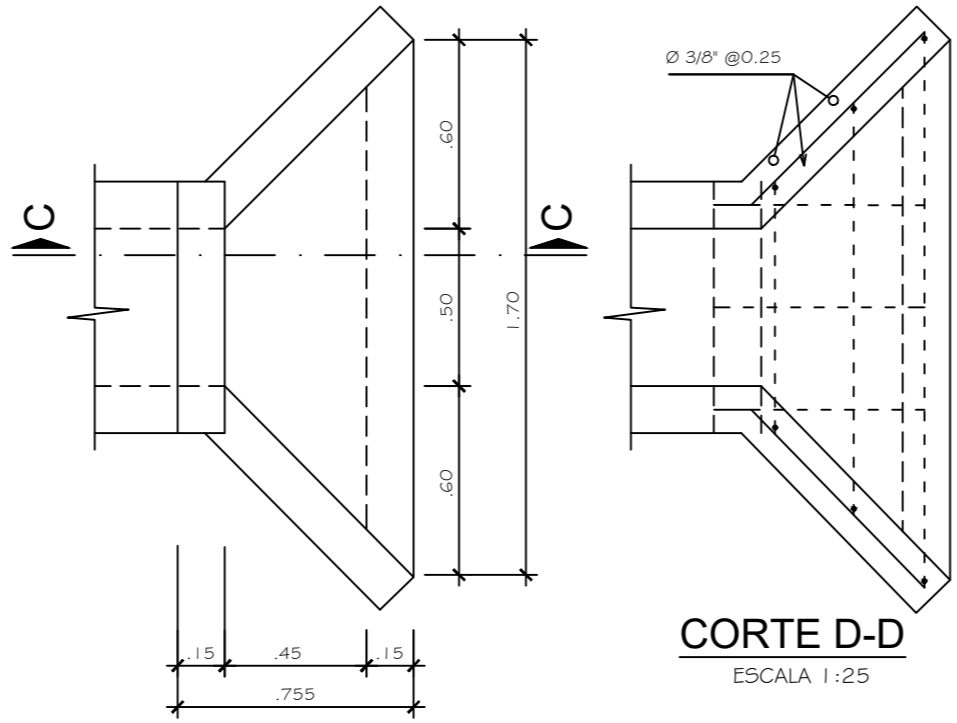
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETOS:	
-	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en Cuerpo y Aleros
-	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$, en solados
ACERO DE REFUERZO:	
-	Acero Grado 60, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTOS:	
-	Recubrimiento $E=0.05\text{m}$ al acero, en Aleros y Cuerpo



PLANTA
ESCALA 1:50

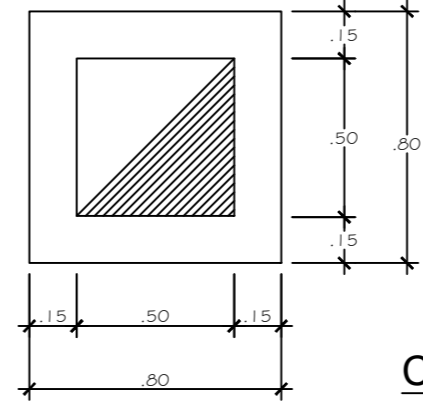


CORTE A-A
ESCALA 1:50

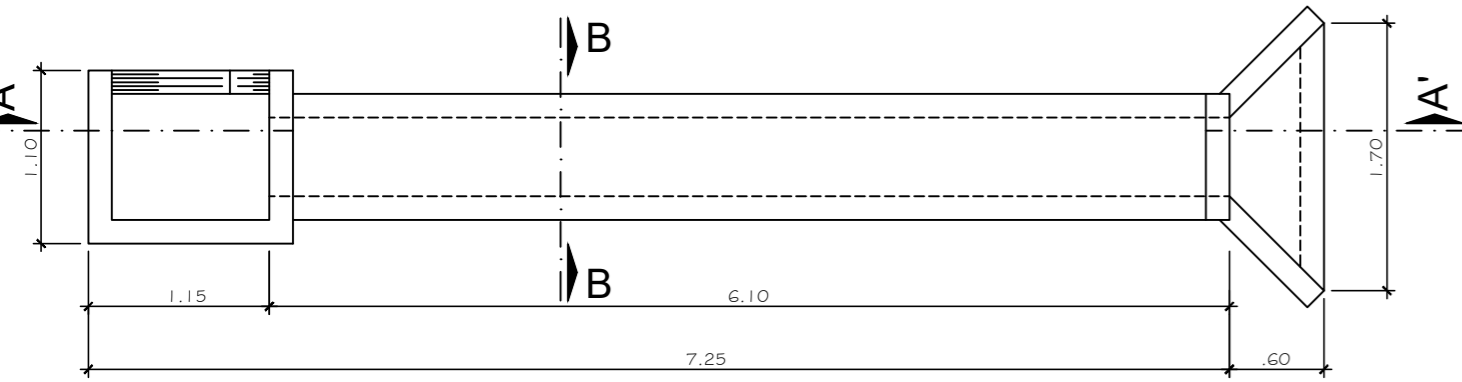
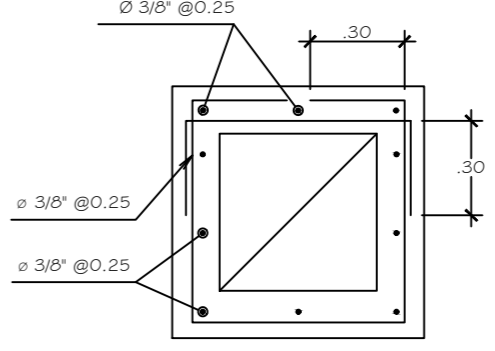


PLANTA CABEZAL
ESCALA 1:25

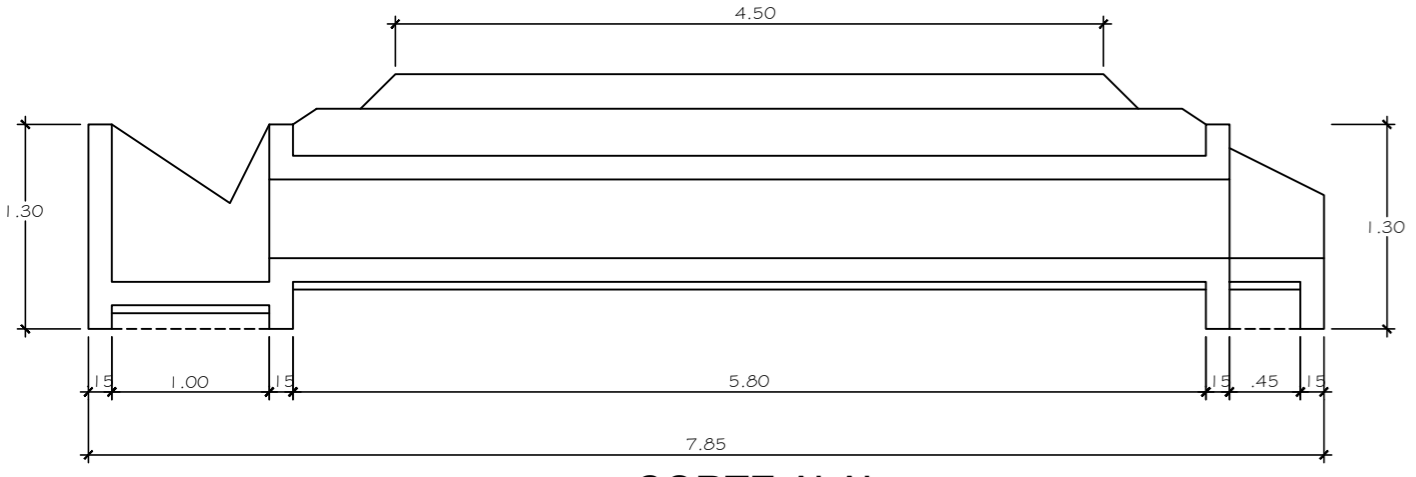
CORTE D-D
ESCALA 1:25



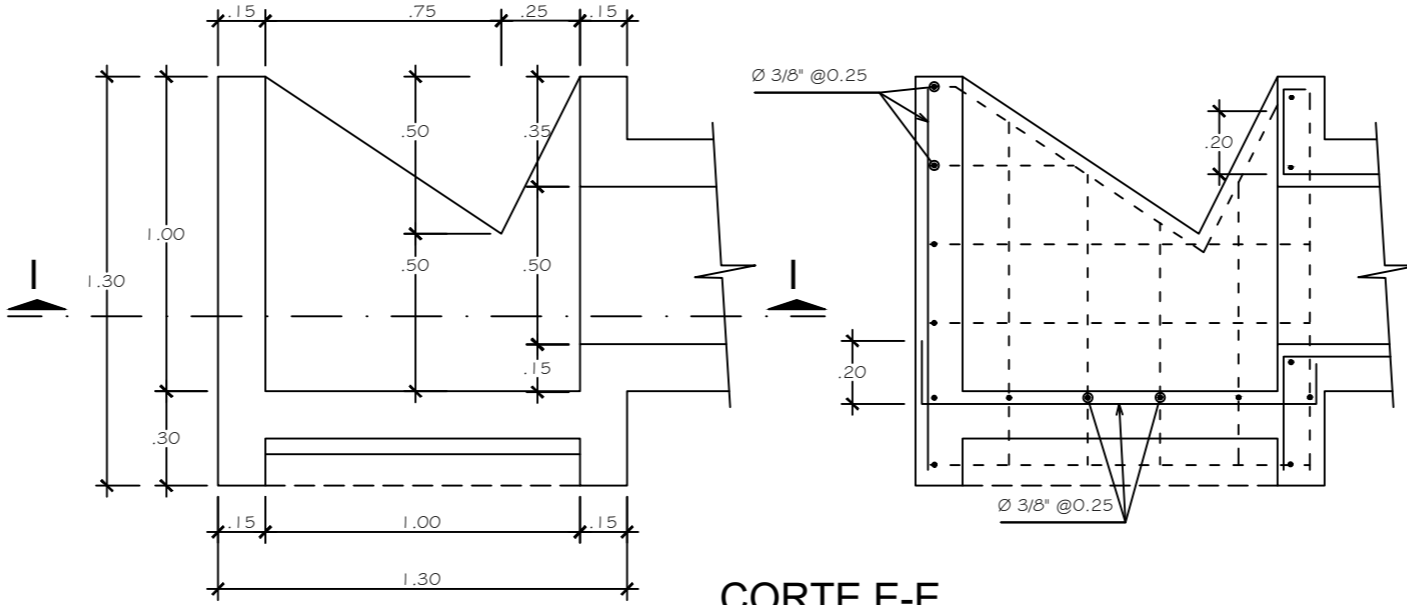
CORTE B-B
ESCALA 1:25



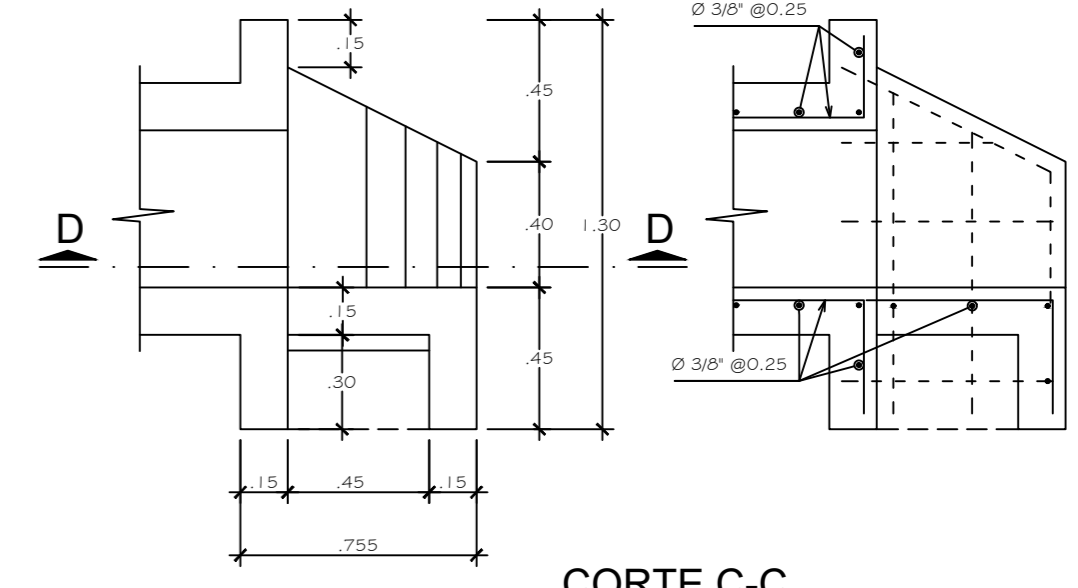
PLANTA
ESCALA 1:50



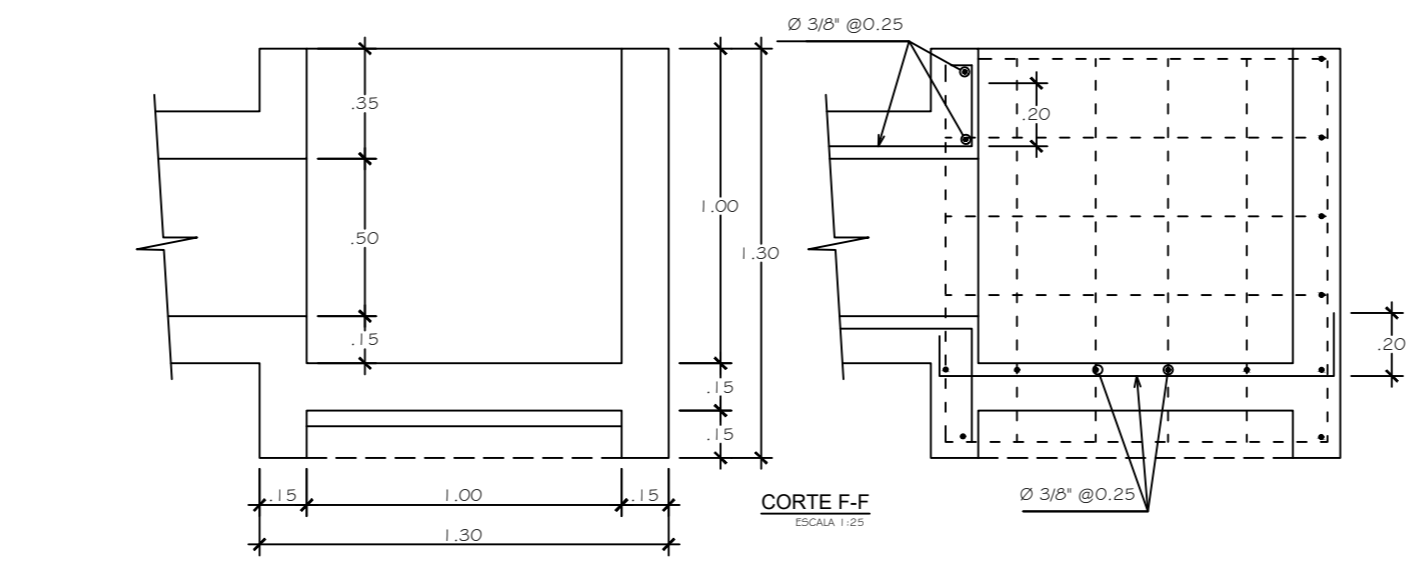
CORTE A'-A'
ESCALA 1:50



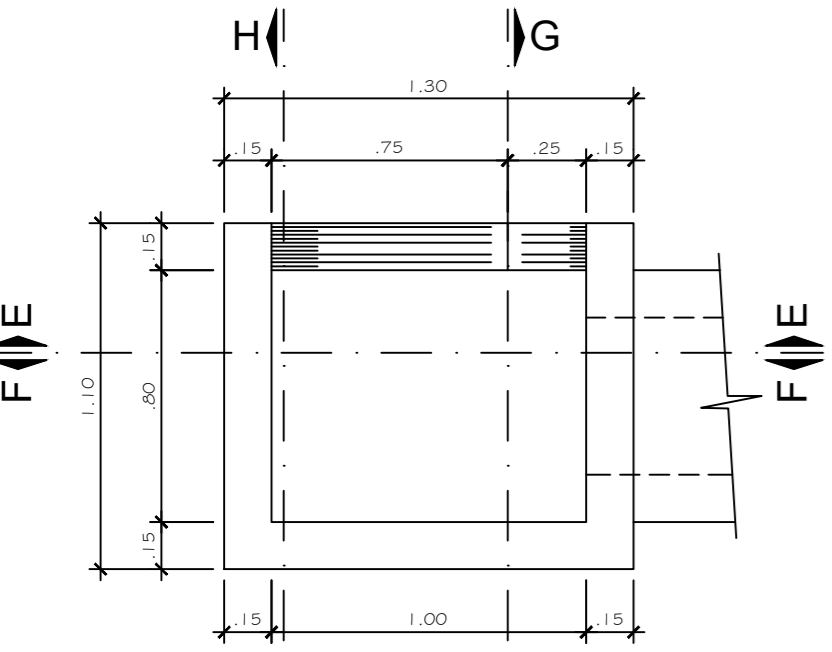
CORTE E-E
ESCALA 1:25



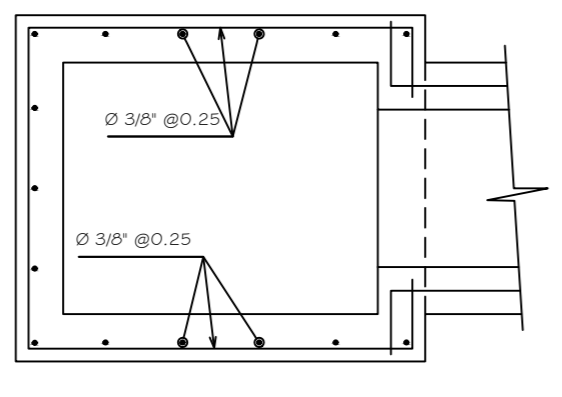
CORTE C-C
ESCALA 1:25



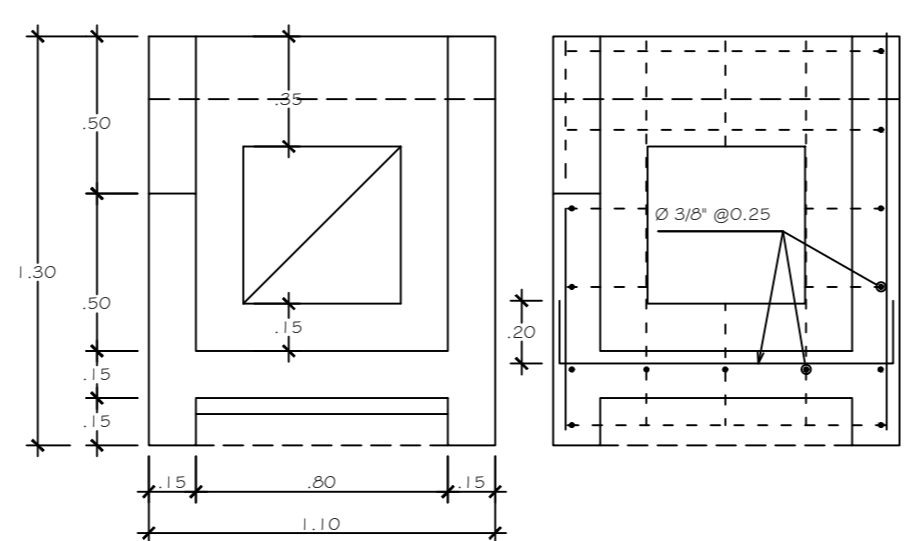
CORTE F-F
ESCALA 1:25



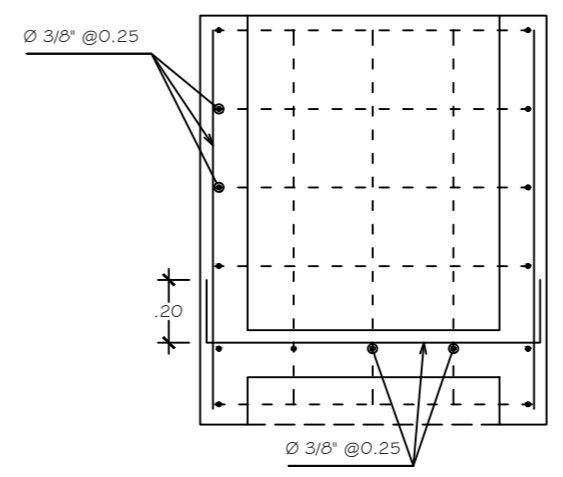
PLANTA CAJA RECEPTORA
ESCALA 1:25



CORTE I-I
ESCALA 1:25



CORTE G-G
ESCALA 1:25



CORTE H-H
ESCALA 1:25

OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS					
N°	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		OBSERVACIONES
			SECCION (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 + KM 12+460 (CPM. NARANJILLO - PUERTO SANTA ROSA)					
01	1+500	ALCANTARILLA MCA	0.50x0.50m	6.10	C/Cabecal y caja colector
02	4+720	ALCANTARILLA MCA	0.50x0.50m	6.10	Con Cabezales
03	8+680	ALCANTARILLA MCA	0.50x0.50m	8.40	C/Cabecal y caja colector
04	8+960	ALCANTARILLA MCA	0.50x0.50m	6.10	C/Cabecal y caja colector
05	10+700	ALCANTARILLA MCA	0.50x0.50m	7.90	Con Cabezales
TRAMO KM 0+000 + KM 1+900					
01	0+360	ALCANTARILLA MCA	0.50x0.50m	6.10	C/Cabecal y caja colector
02	1+140	ALCANTARILLA MCA	0.50x0.50m	6.10	C/Cabecal y caja colector



PROYECTO:
DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PLANO: ALCANTARILLA DE PASO DE 0.50 X 0.50
CORTES Y DETALLES

TESISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

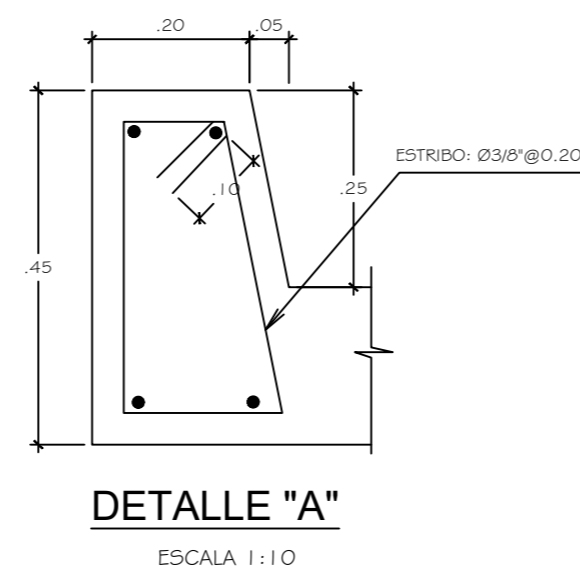
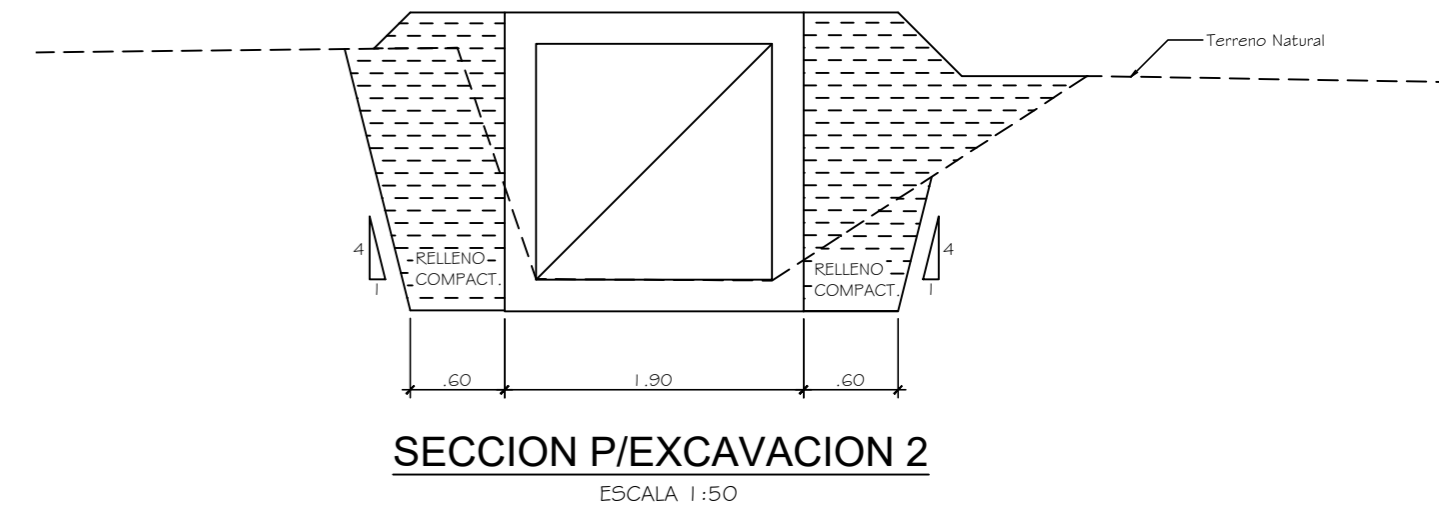
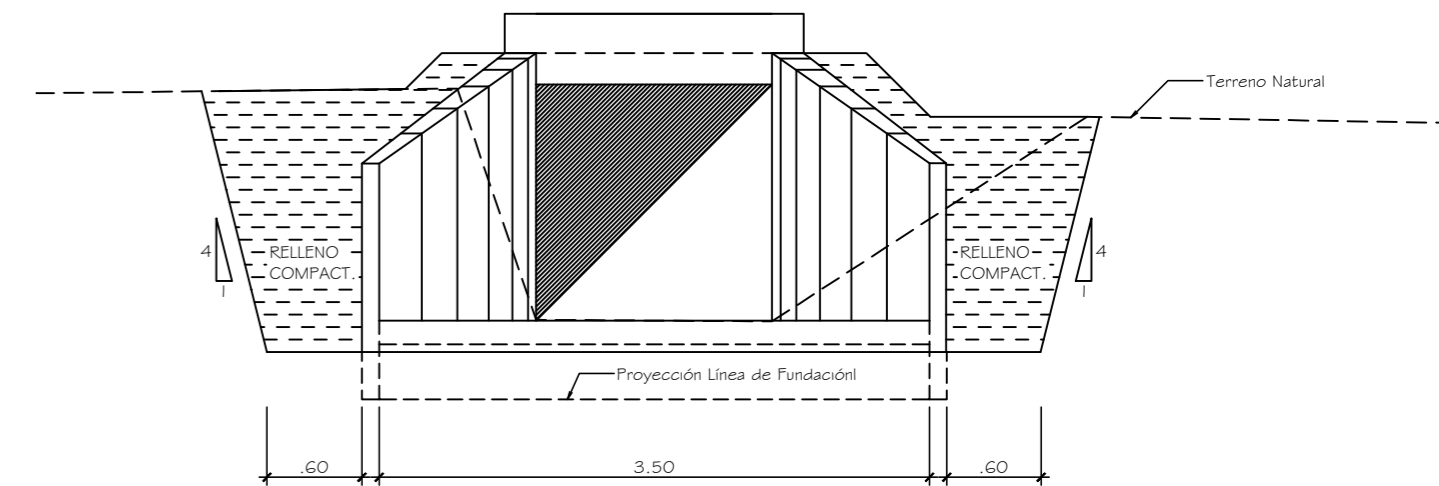
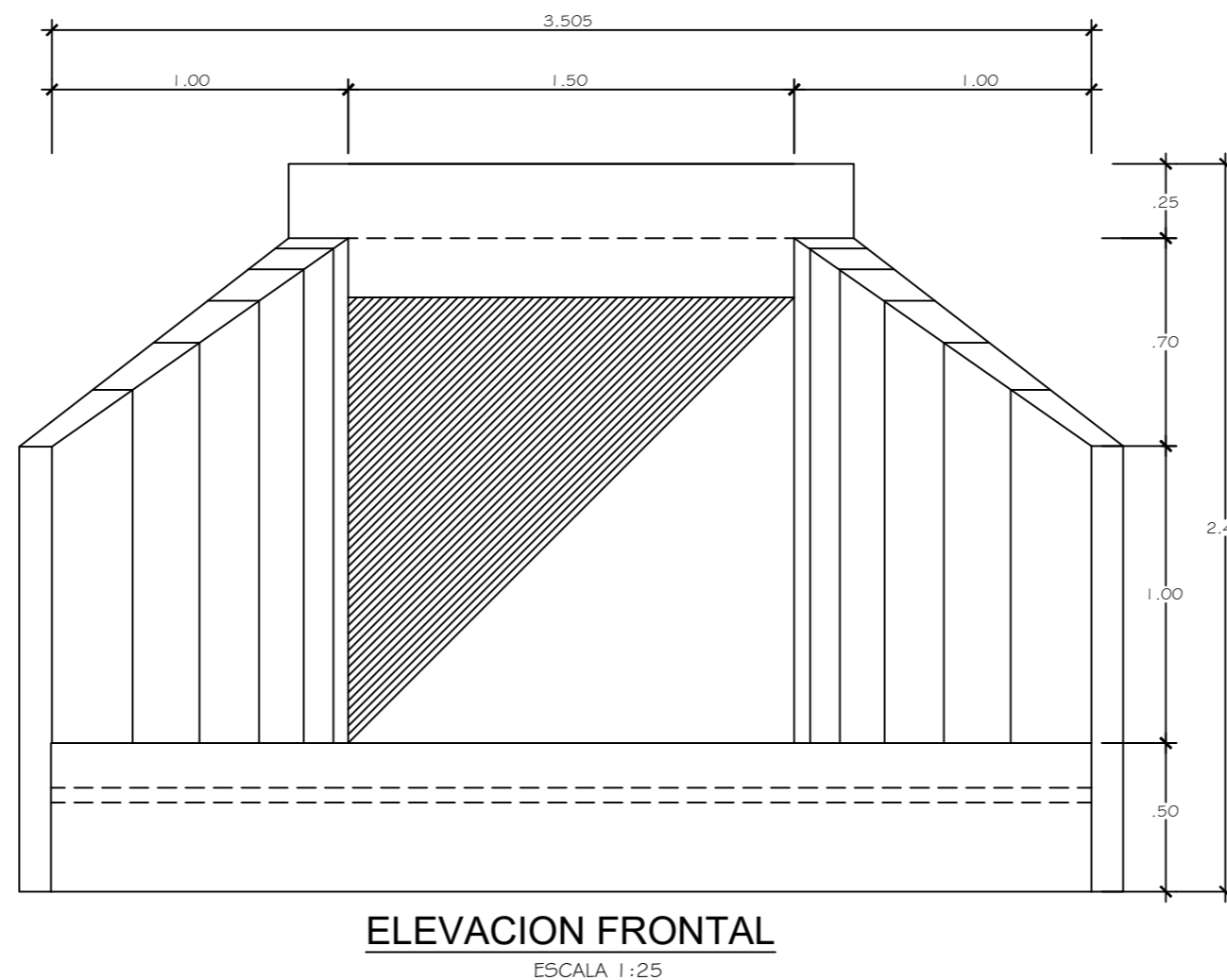
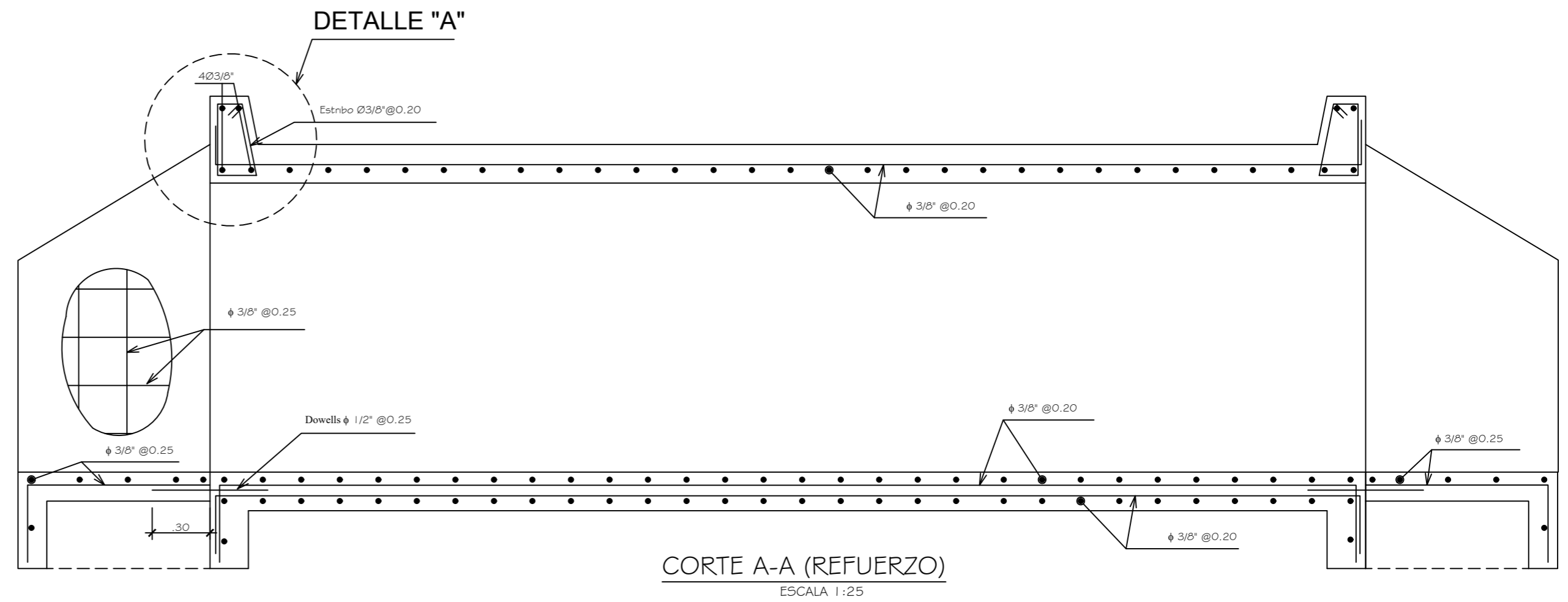
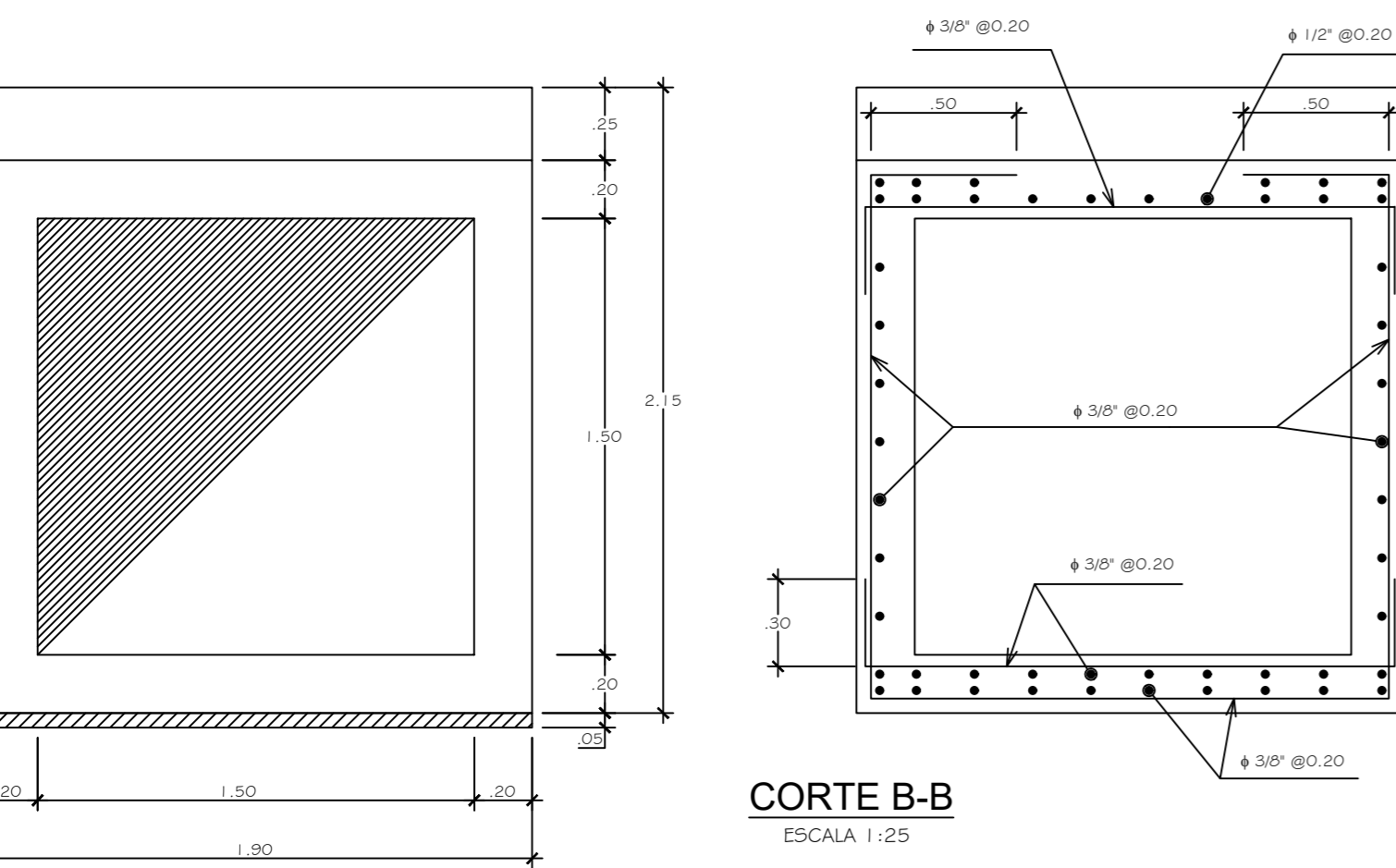
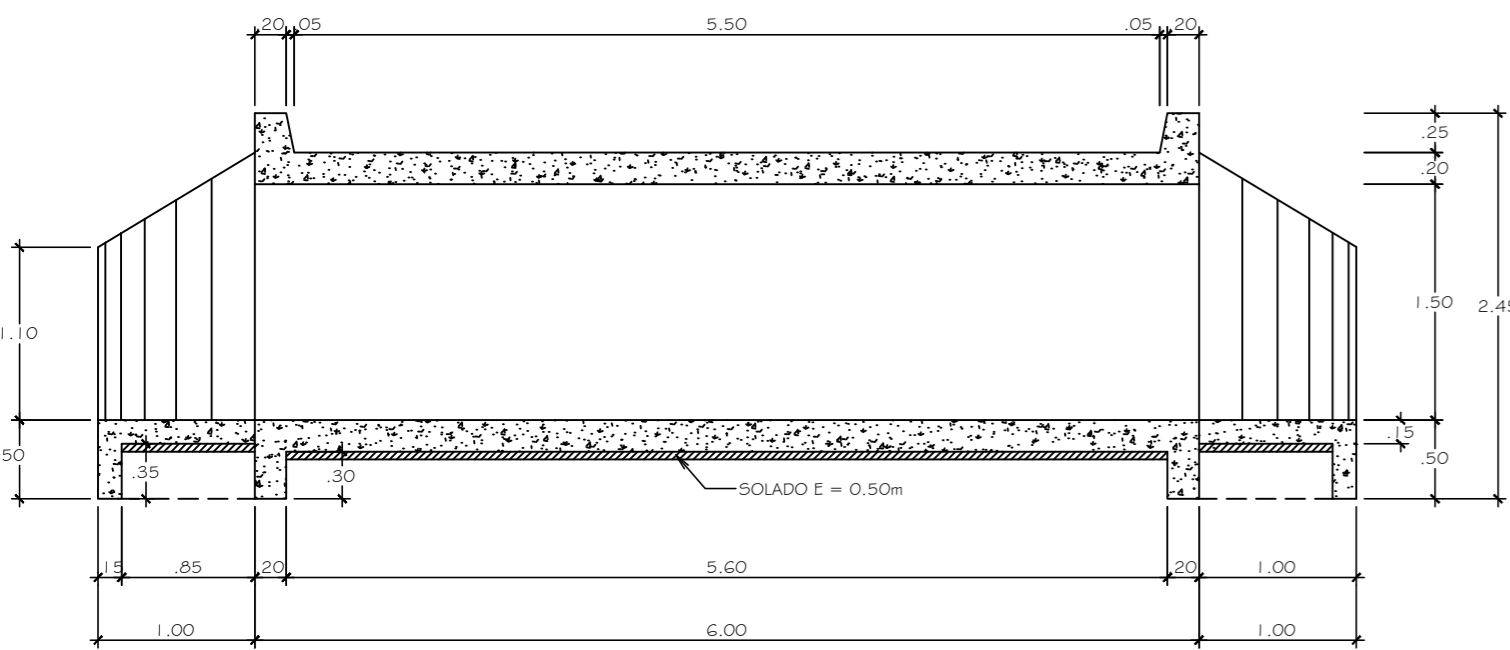
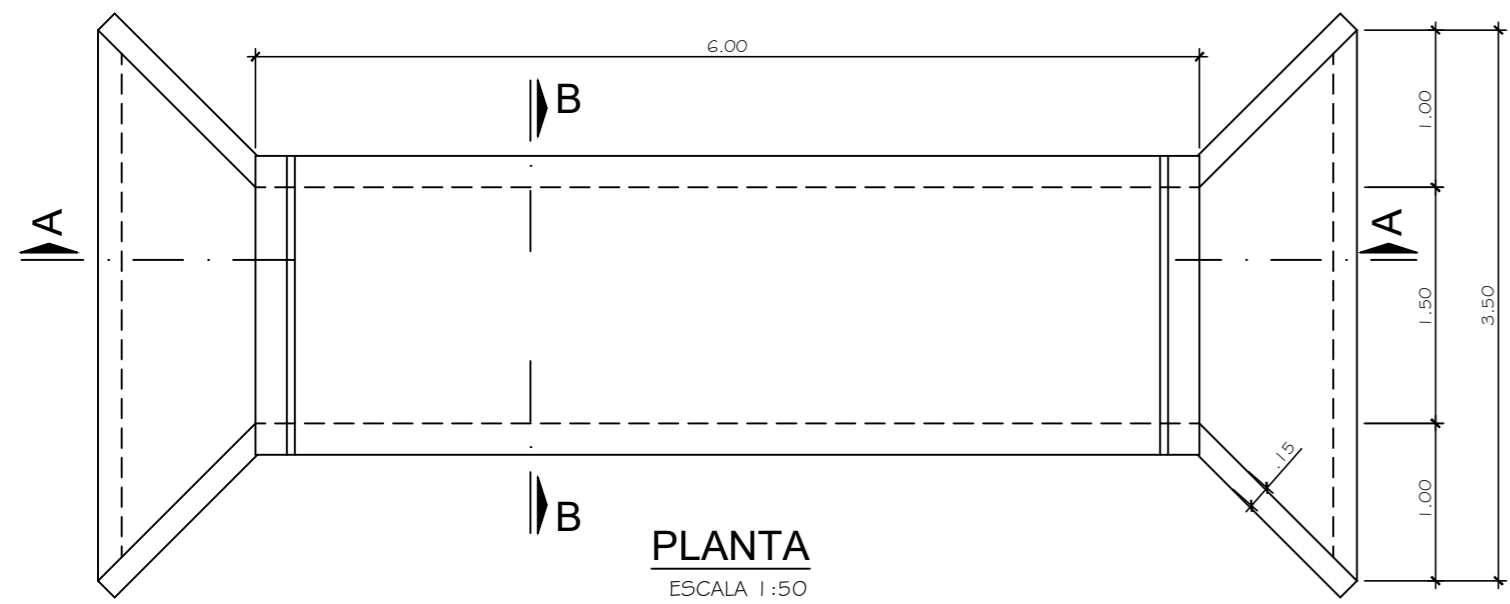
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA INGENIERA CIVIL

D-01

ESPECIALIDAD:
ESTRUCTURA

ESCALA:
INDIC.

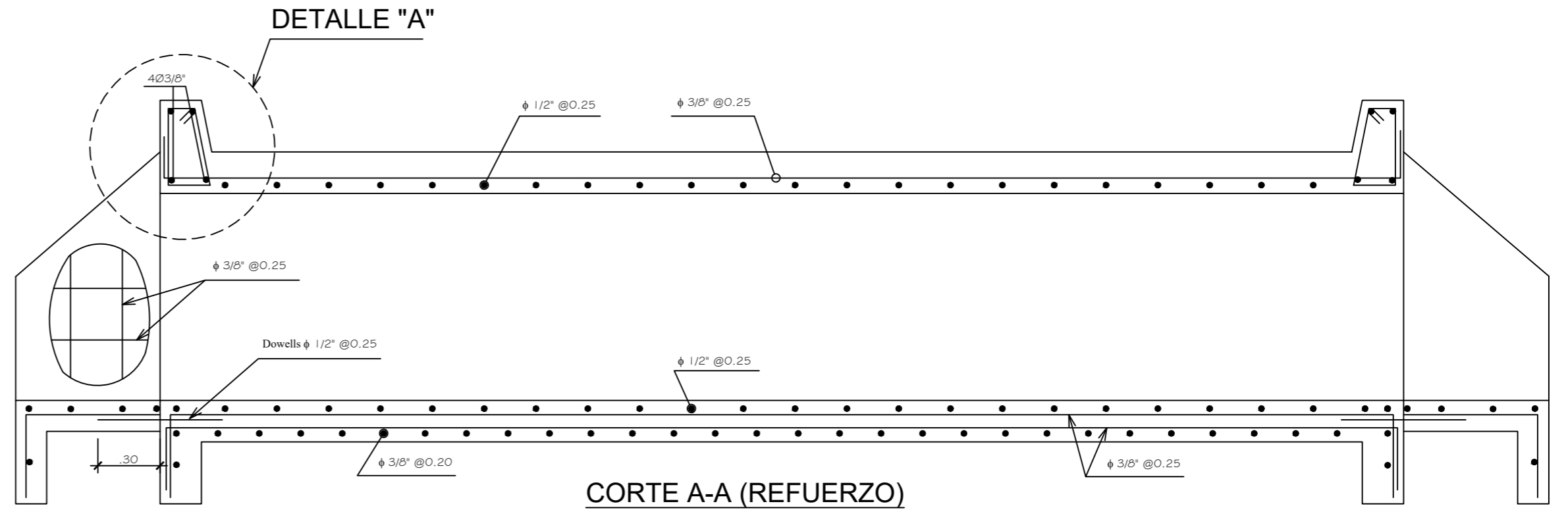
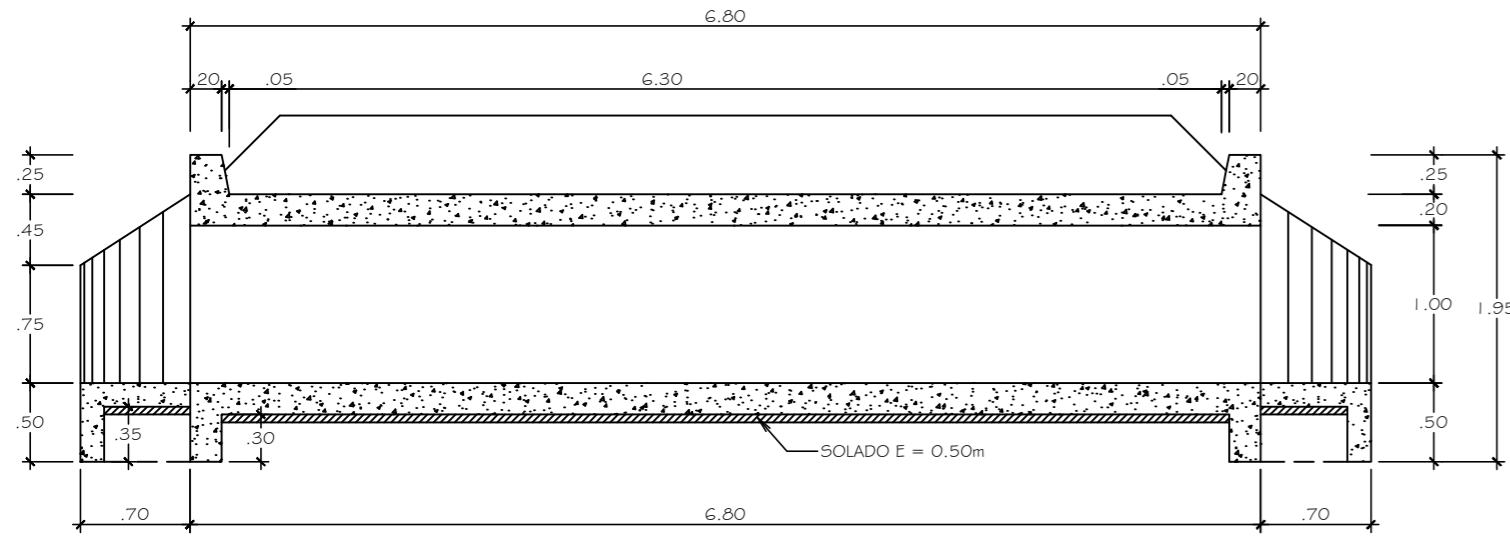
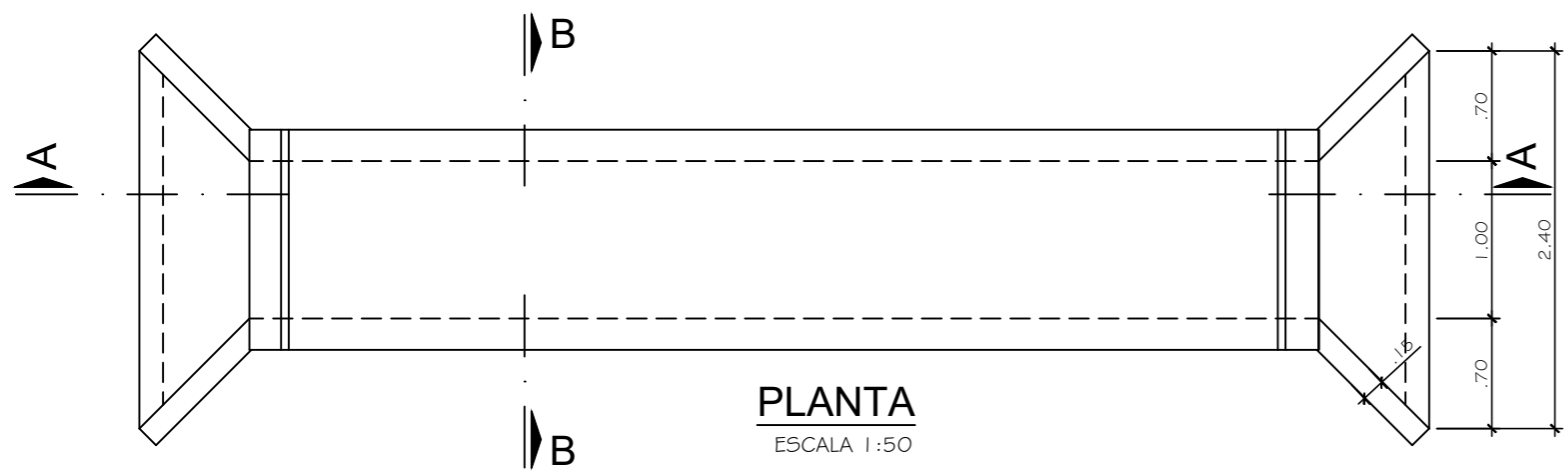
FECHA:
NOV. 2018



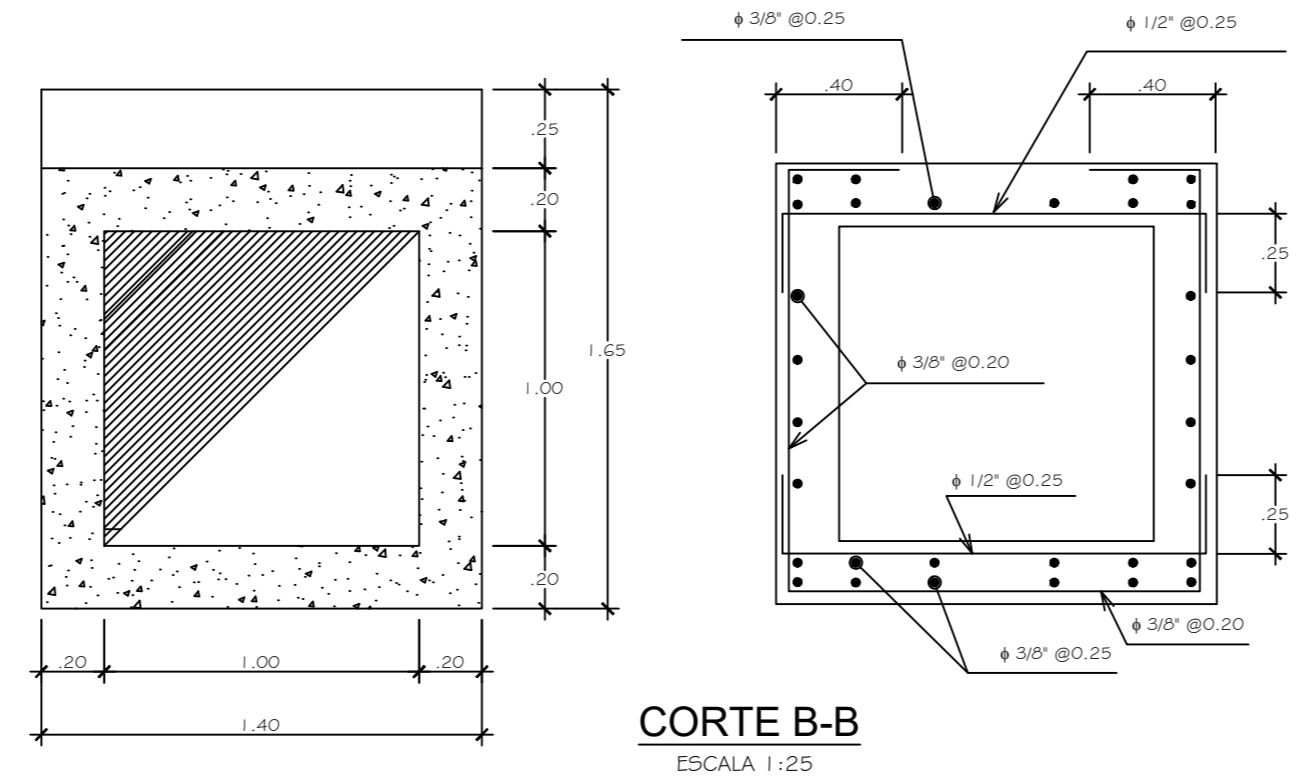
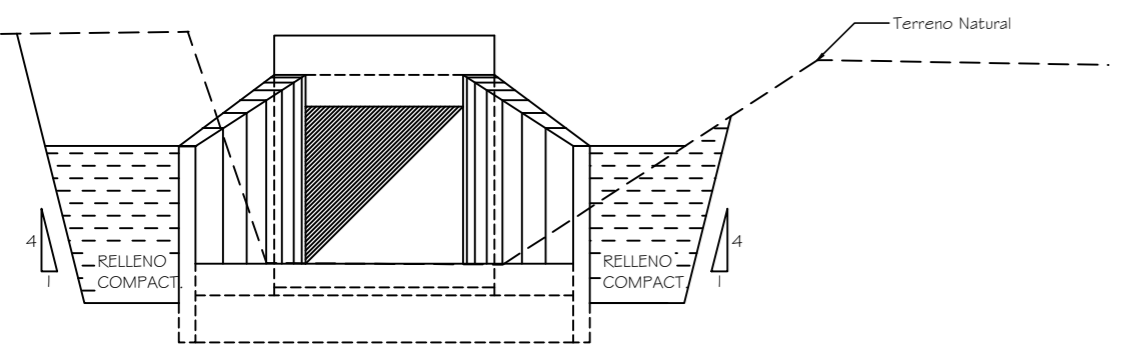
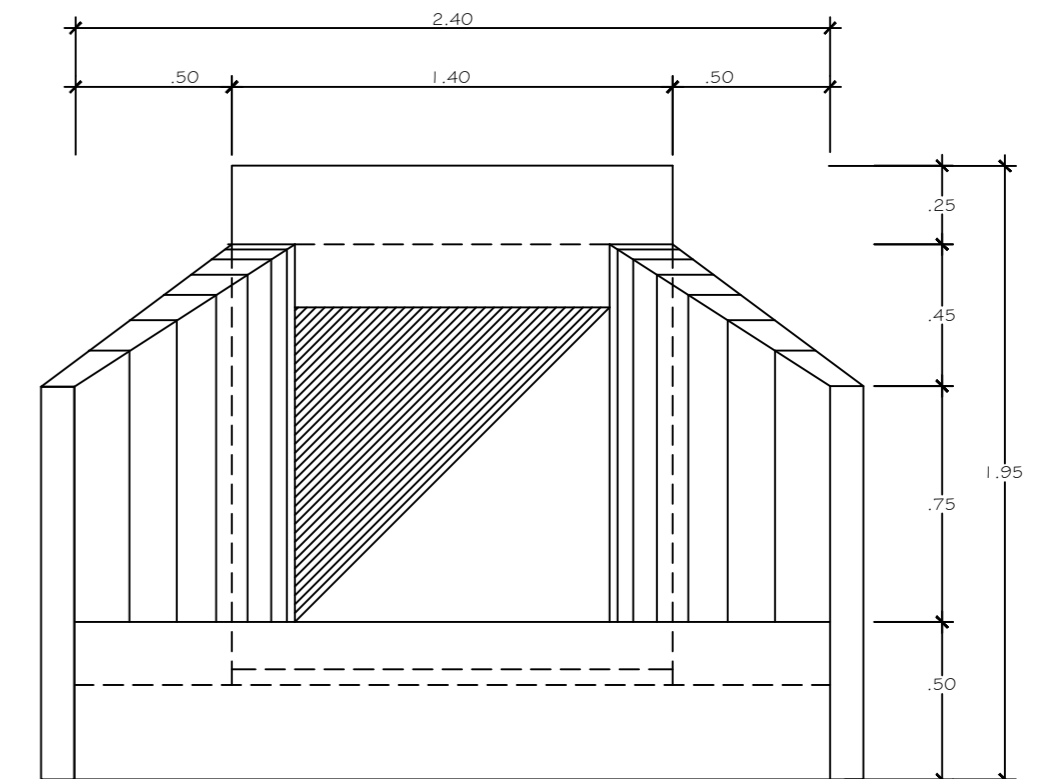
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETOS:	
-	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en Cuerpo y/o Marco
-	$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en Aleros
-	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$, en solados
ACERO DE REFUERZO:	
-	Acero Grado 60, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTOS:	
-	Recubrimiento $E=0.05\text{m}$ al acero en Aleros
-	Recubrimiento $E=0.05\text{m}$ al acero en Marco

OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS					
N°	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		OBSERVACIONES
			SECCION (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 + KM 12+460					
01	12+090	ALCANTARILLA MCA	1.50x1.50m	6.00	Con Cabezales

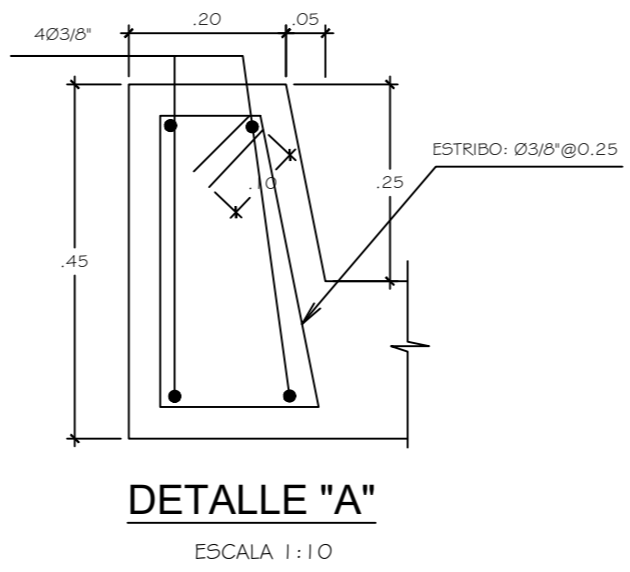
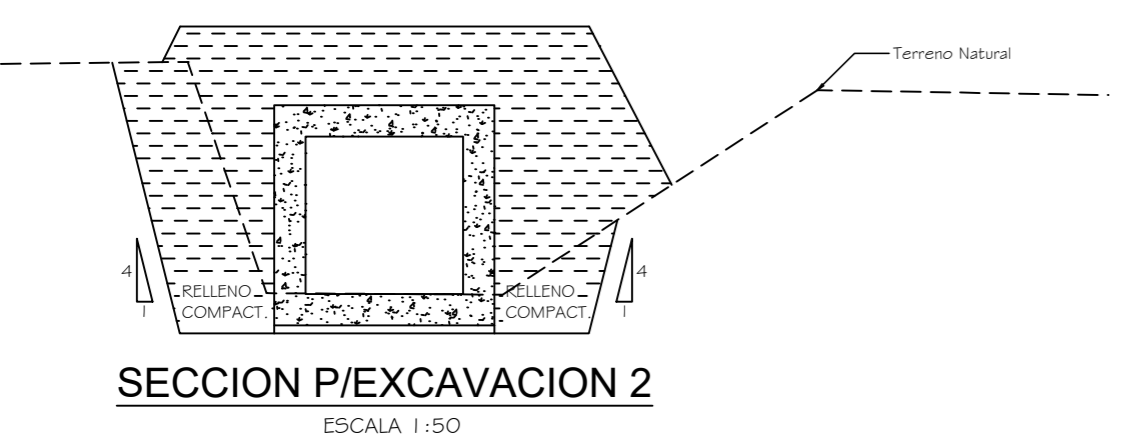
	PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*	D-03	
	UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA
	PLANO: ALCANTARILLA DE PASO 1.50 X 1.50 CORTES Y DETALLES		TESISISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
	ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA INGENIERA CIVIL		ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018



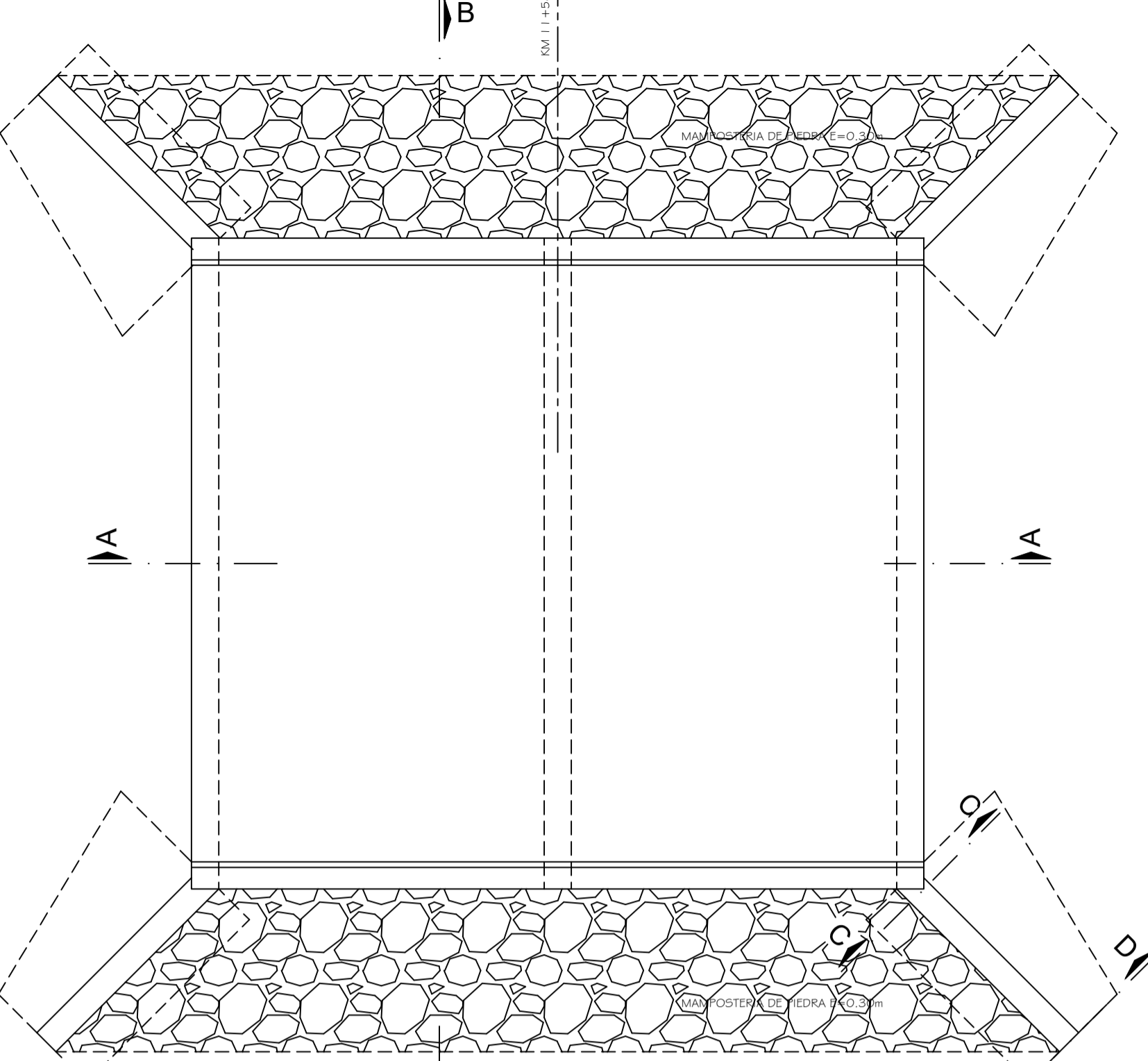
OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS					
N°	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		OBSERVACIONES
			SECCION (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 - KM 1+900					
01	0+880	ALCANTARILLA MCA	1.00x1.00m	6.80	Con Cabezales



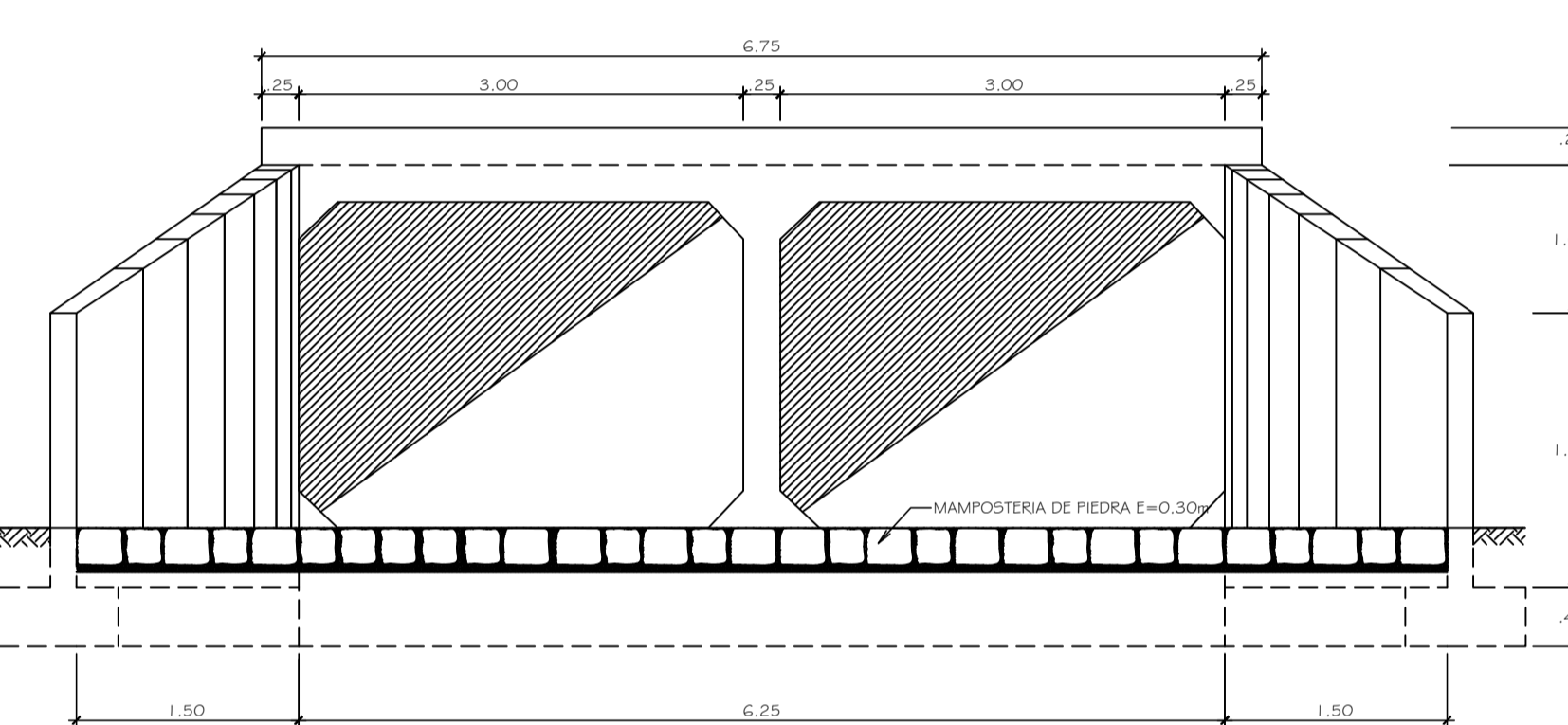
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETOS:	
-	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en Cuerpo y/o Marco
-	$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en Aleros
-	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$, en solados
ACERO DE REFUERZO:	
-	Acero Grado 60, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTOS:	
-	Recubrimiento $E=0.05\text{m}$ al acero en Aleros
-	Recubrimiento $E=0.04\text{m}$ al acero en Marco



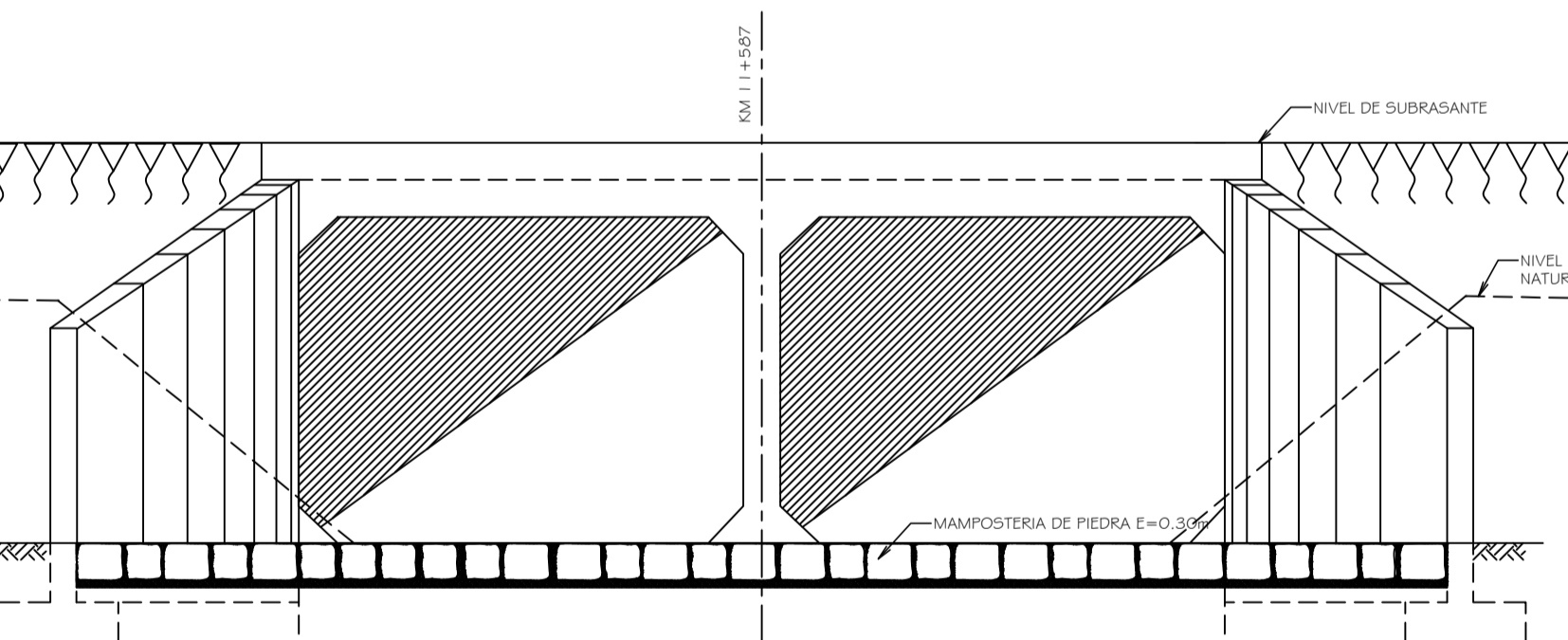
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018"</p>	<h1>D-02</h1>	
	<p>UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN</p>		<p>ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA</p>
	<p>PLANO: ALCANTARILLA DE PASO 1.00 X 1.00 CORTES Y DETALLES</p>		<p>ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018</p>
	<p>TESISTAS: CACHIQUÉ AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON</p>		
<p>ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA INGENIERA CIVIL</p>			



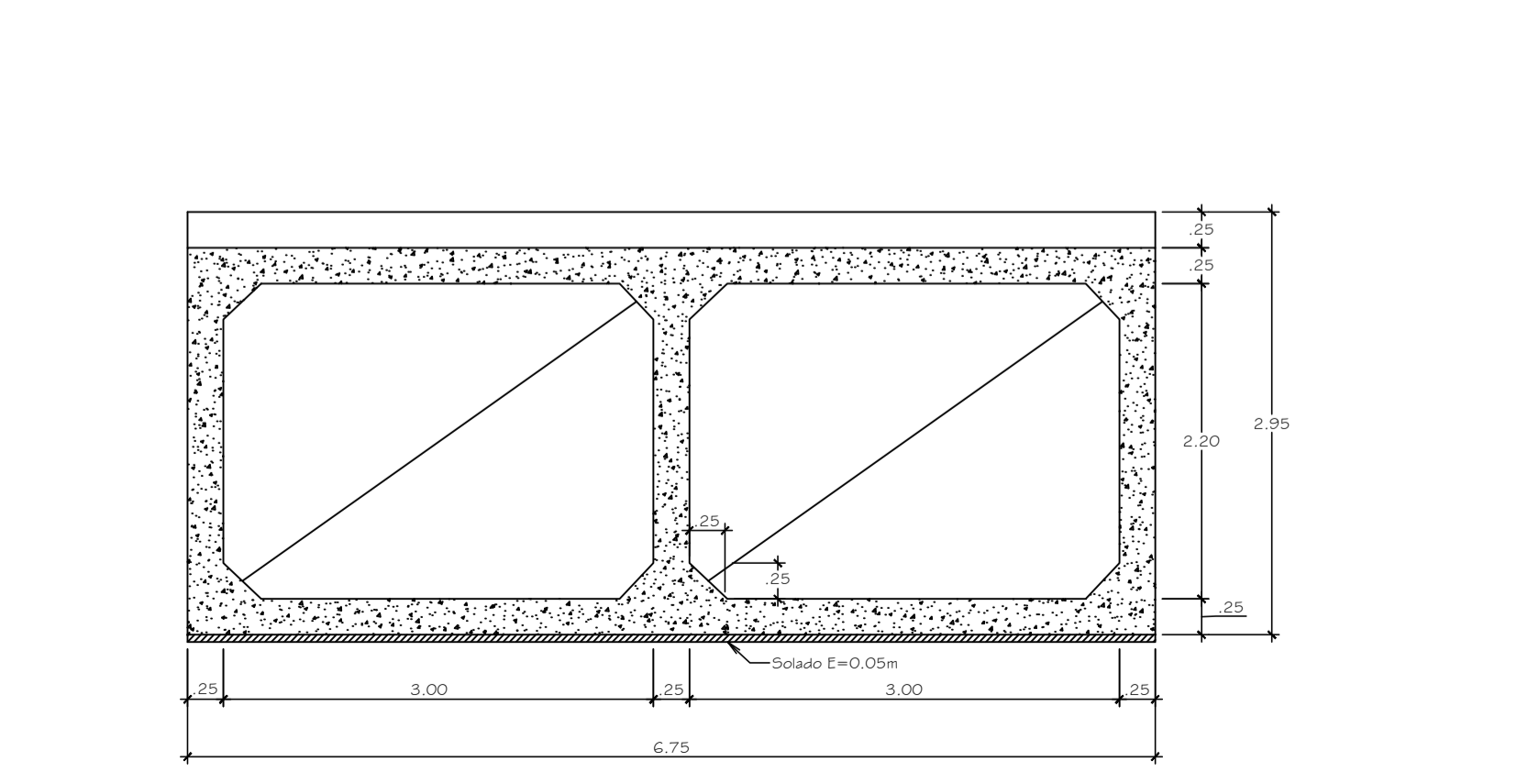
PLANTA
ESCALA 1:50



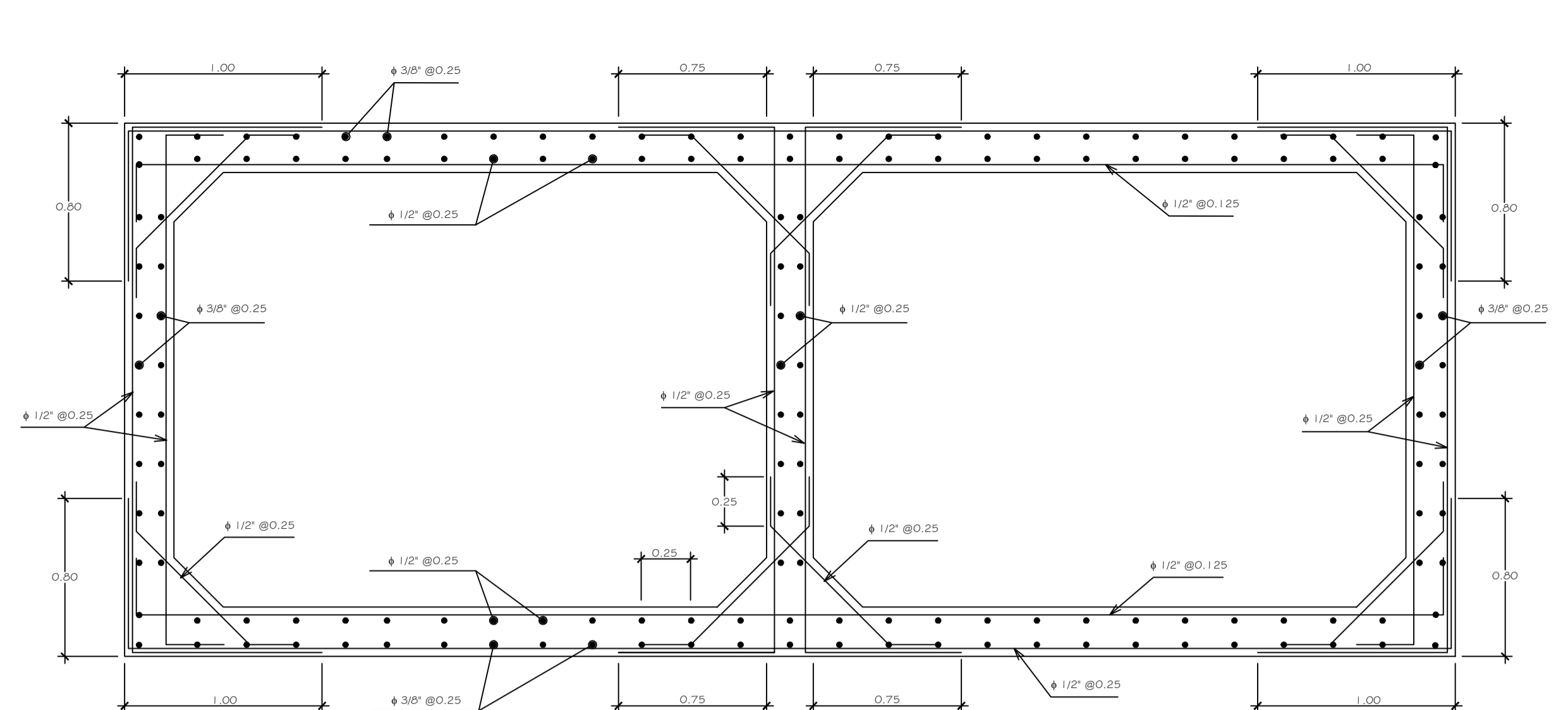
ELEVACION FRONTAL
ESCALA 1:25



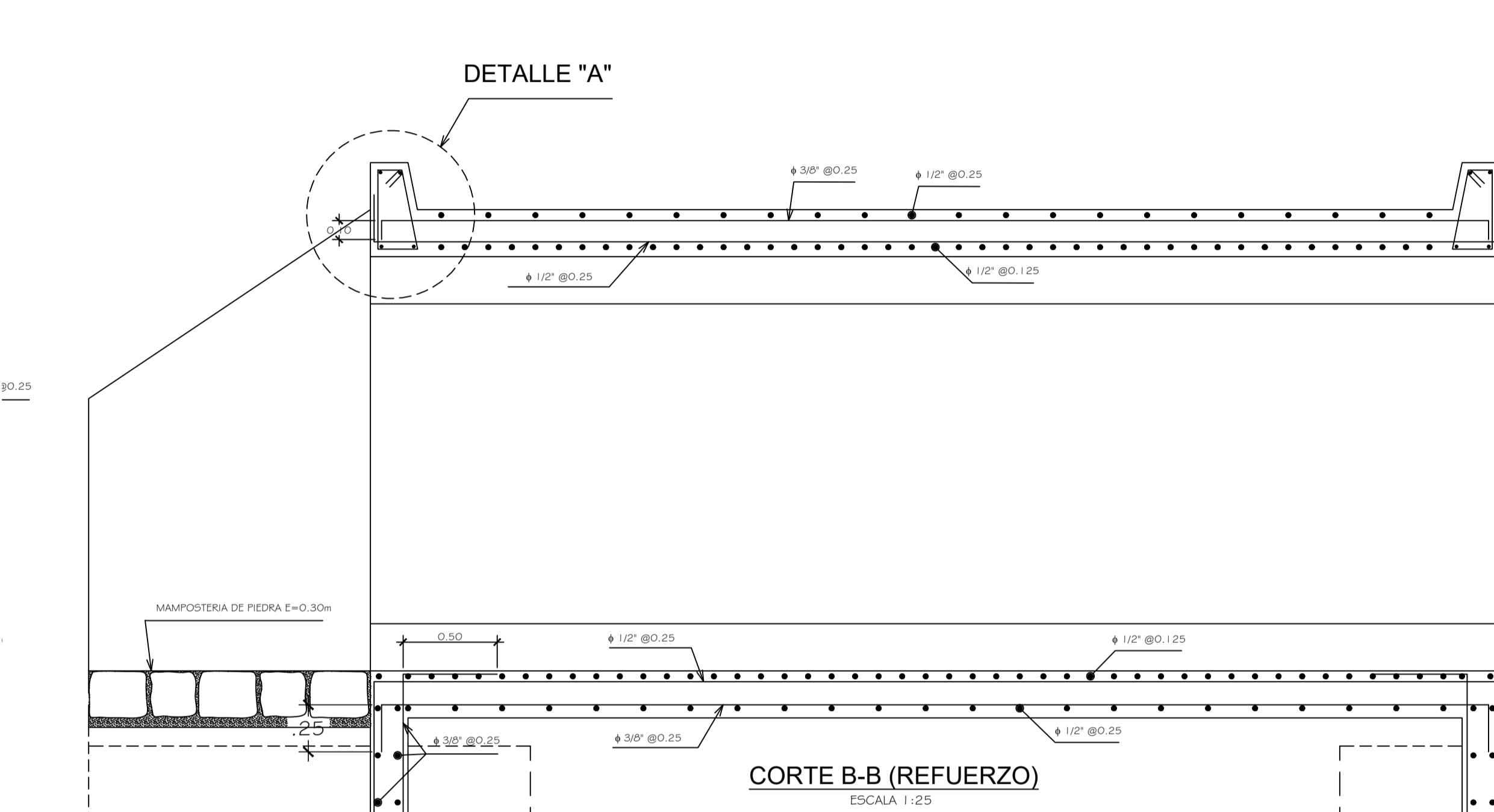
ALCANTARILLA MCA 2(2.20x3.00m)
ESCALA 1:50



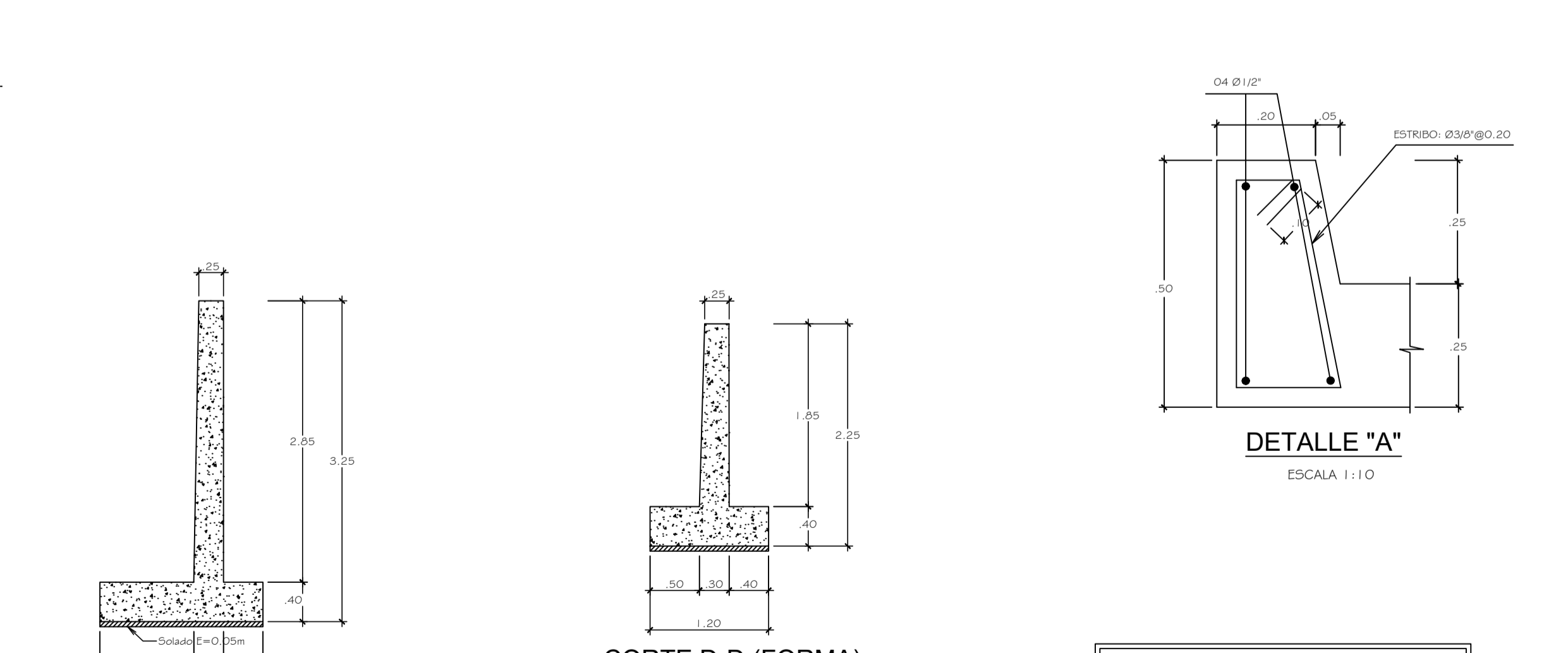
CORTE A-A (FORMA)
ESCALA 1:50



CORTE A-A (REFUERZO)
ESCALA 1:25



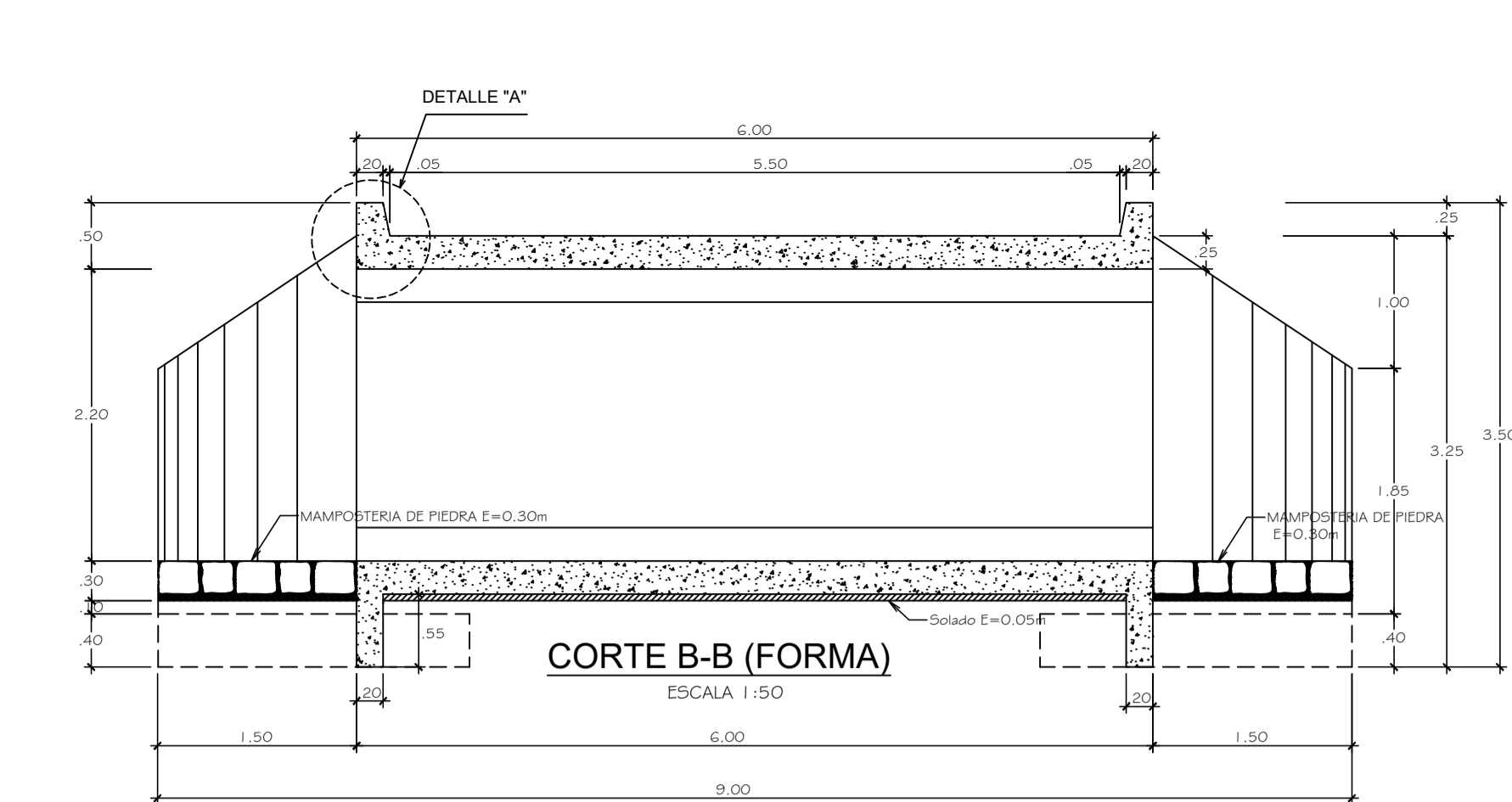
CORTE B-B (REFUERZO)
ESCALA 1:25



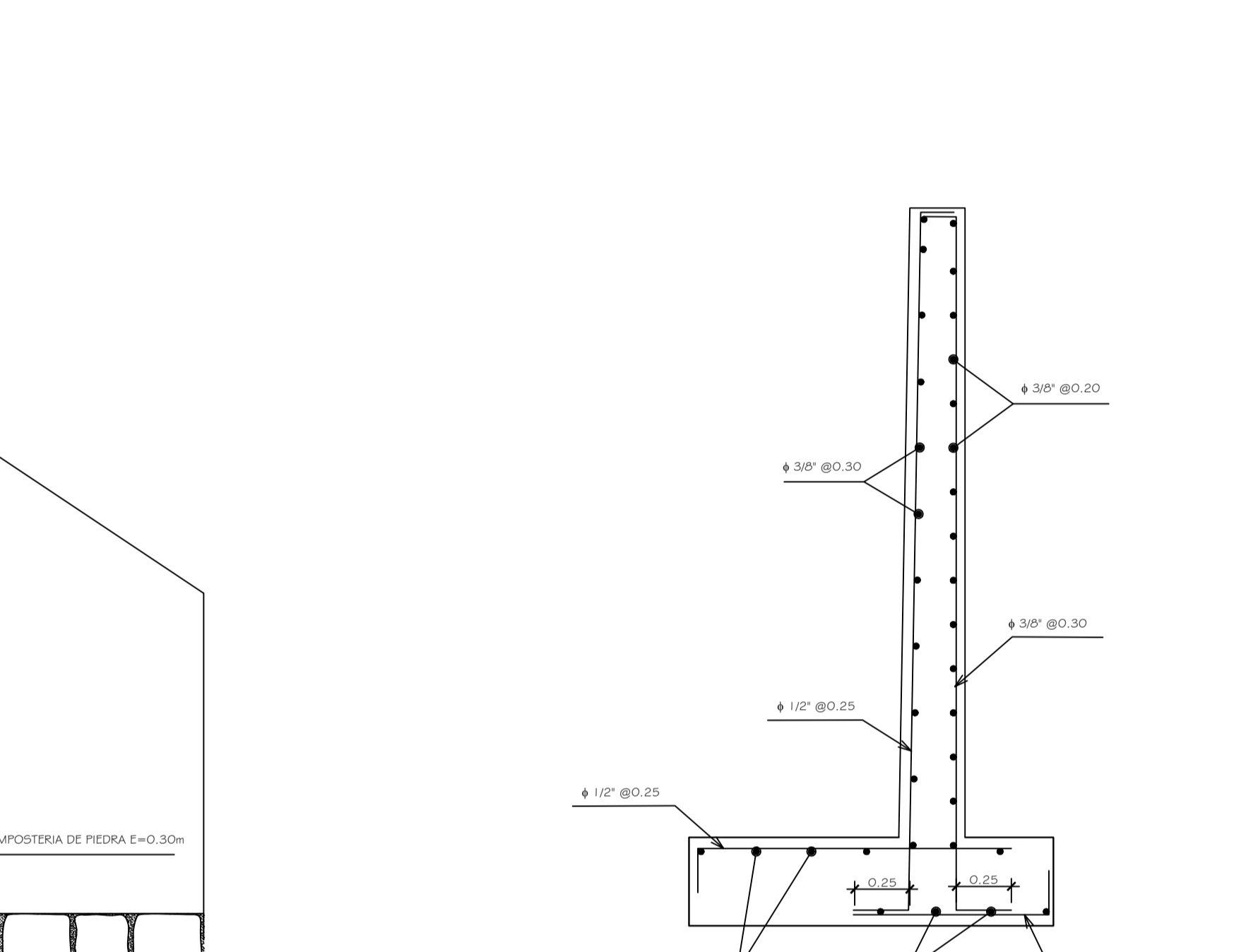
CORTE C-C (FORMA)
ESCALA 1:50



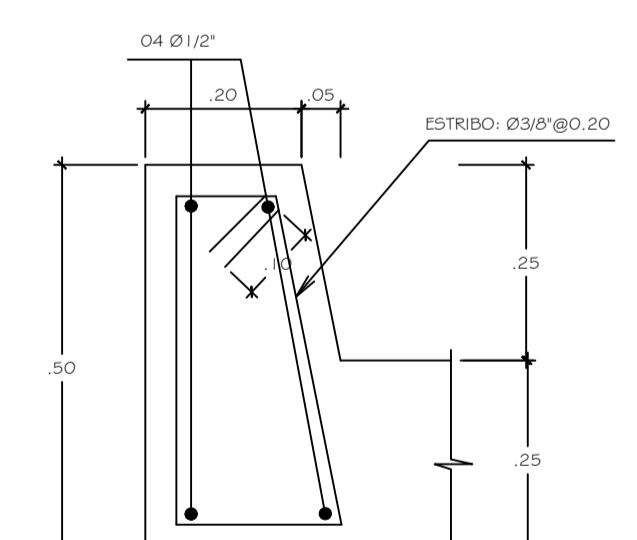
CORTE D-D (FORMA)
ESCALA 1:50



CORTE B-B (FORMA)
ESCALA 1:50



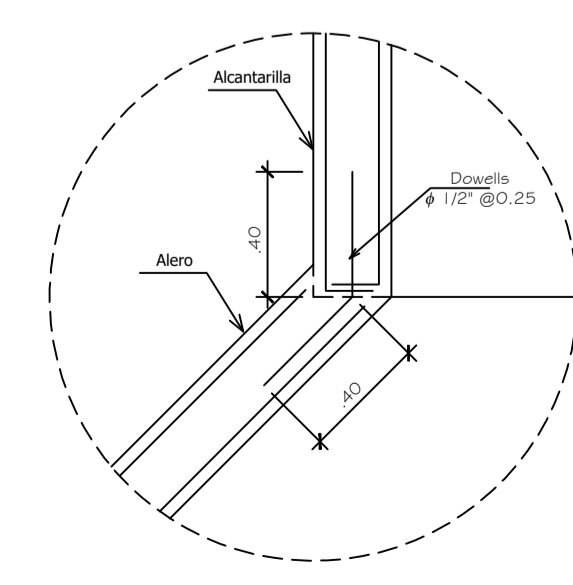
CORTE C-C (REFUERZO)
ESCALA 1:25



DETALLE "A"
ESCALA 1:10

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- CONCRETOS:
 - Fc = 210 Kg/cm² en Cuerpo y/o Marco
 - Fc = 175 Kg/cm² en Aleros
 - Fc = 175 Kg/cm², en Mampostería de Piedra
 - Fc = 100 Kg/cm², en solados
 - ACERO DE REFUERZO:
 - Acero Grado 60, fy = 4200 Kg/cm²
 - RECUBRIMIENTOS:
 - Recubrimiento E=0.05m al acero en Aleros
 - Recubrimiento E=0.04m al acero en Marco

OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS					
N°	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		OBSERVACIONES
			SECCION (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 + KM 12+460					
01	11+587	ALCANTARILLA MCA	2(2.20x3.00m)	6.00	Con Cabezales



DETALLE DE CONEXION ALCANTARILLA - ALERO
ESCALA 1:10

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

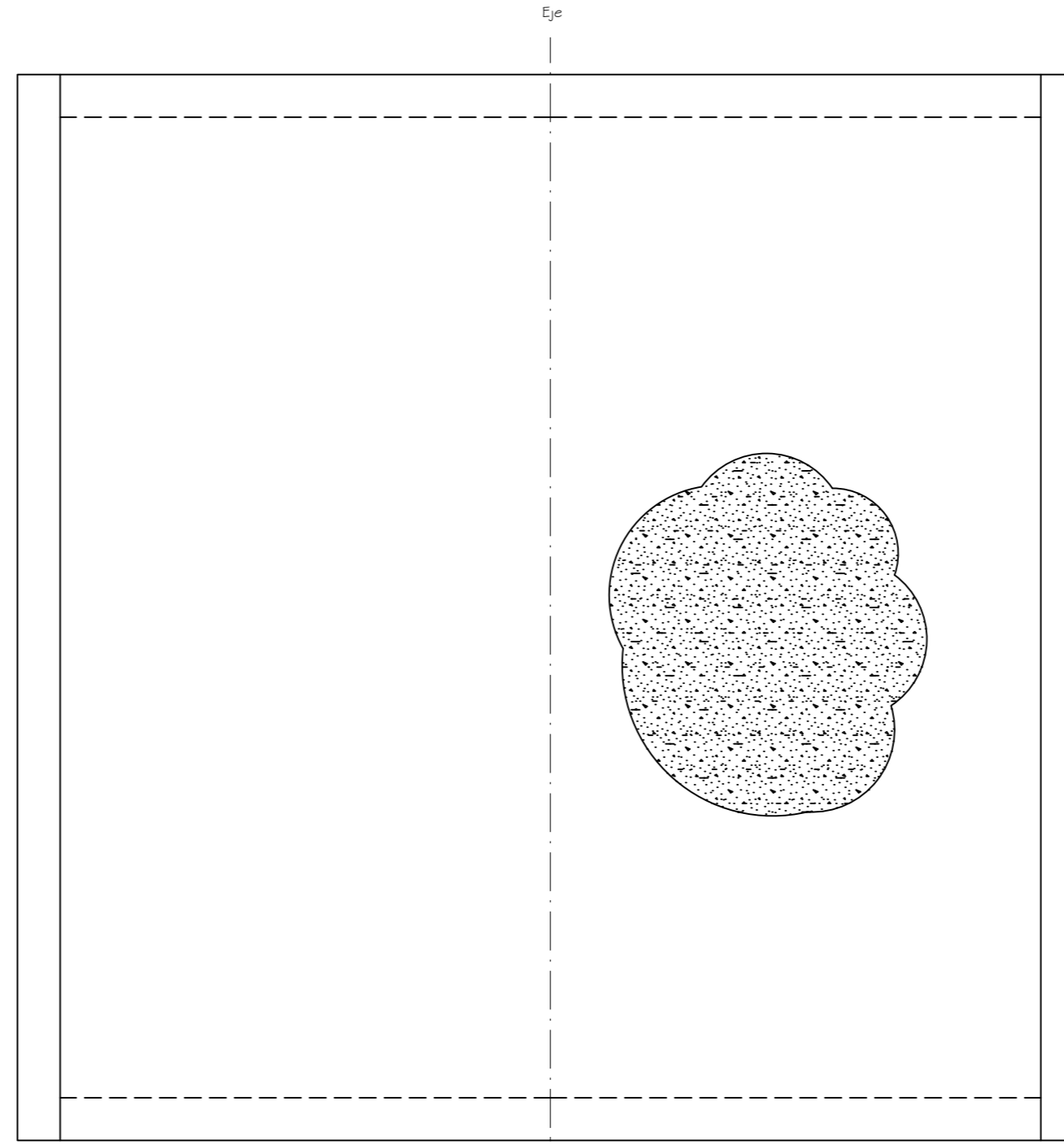
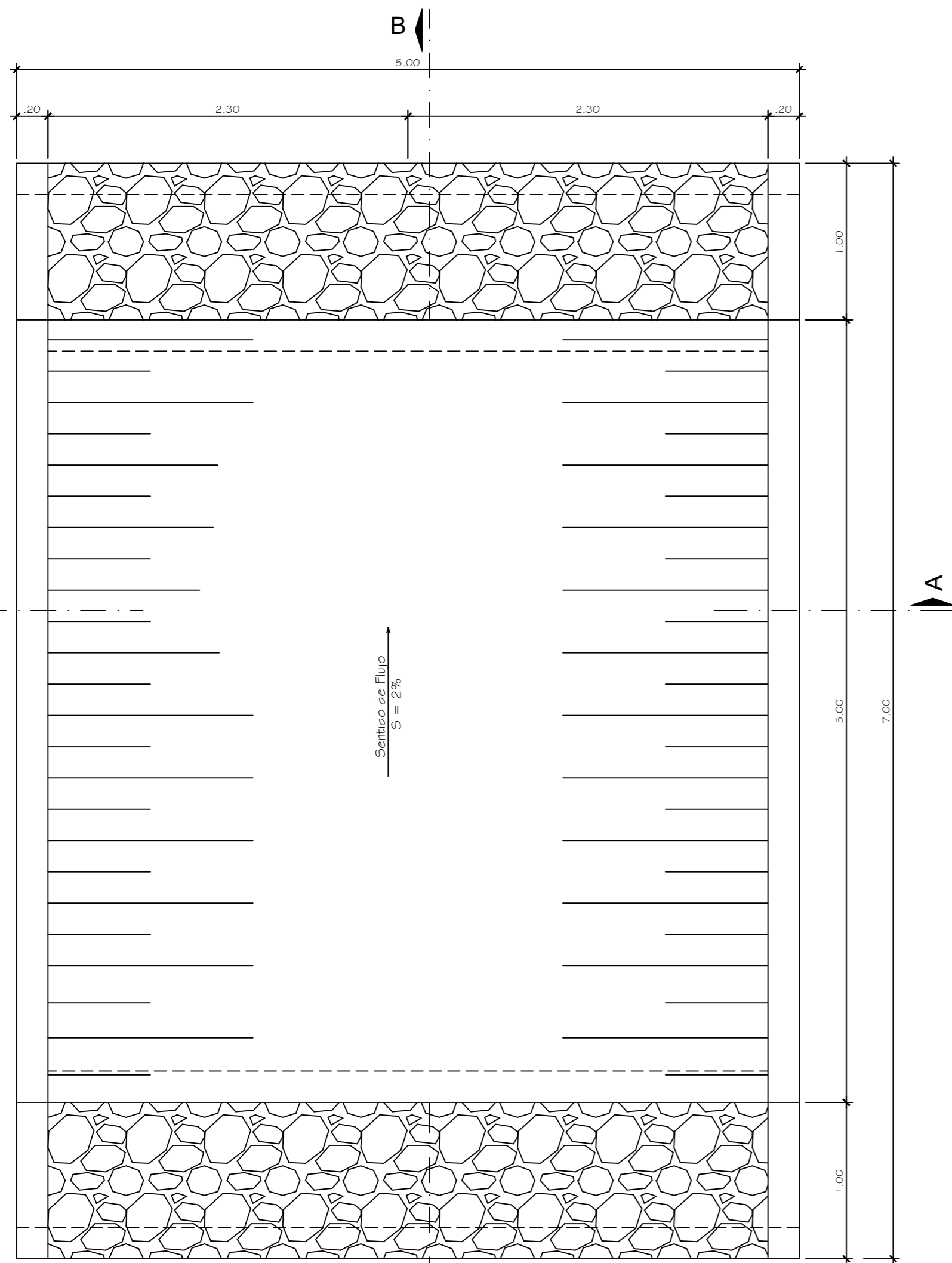
PLANO: ALCANTARILLA DE PASO 2.20 X 3.00 CORTES Y DETALLES

TERRIBAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA INGENIERA CIVIL

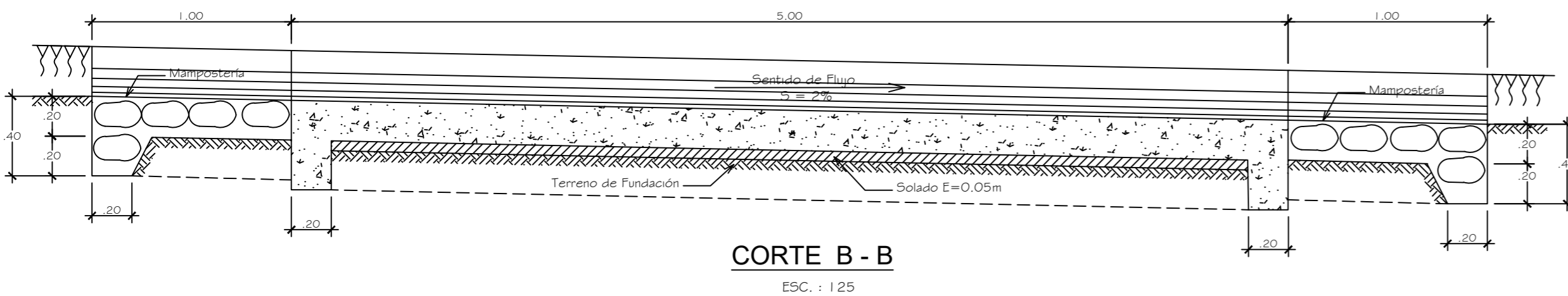
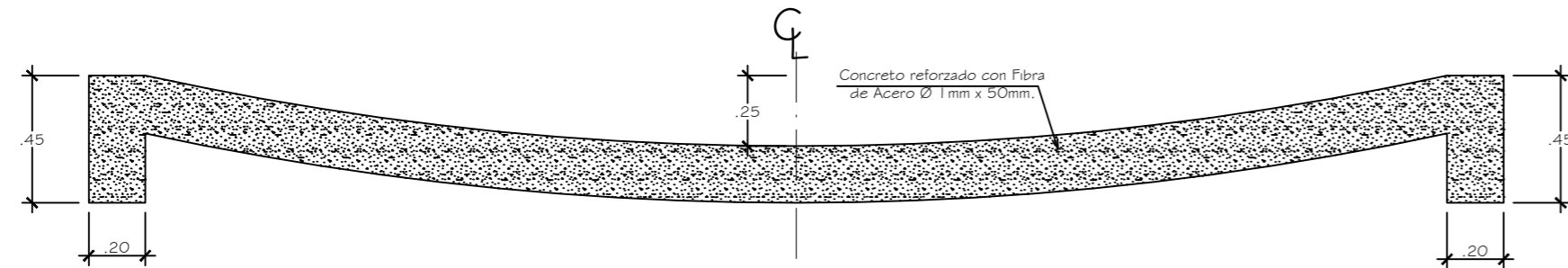
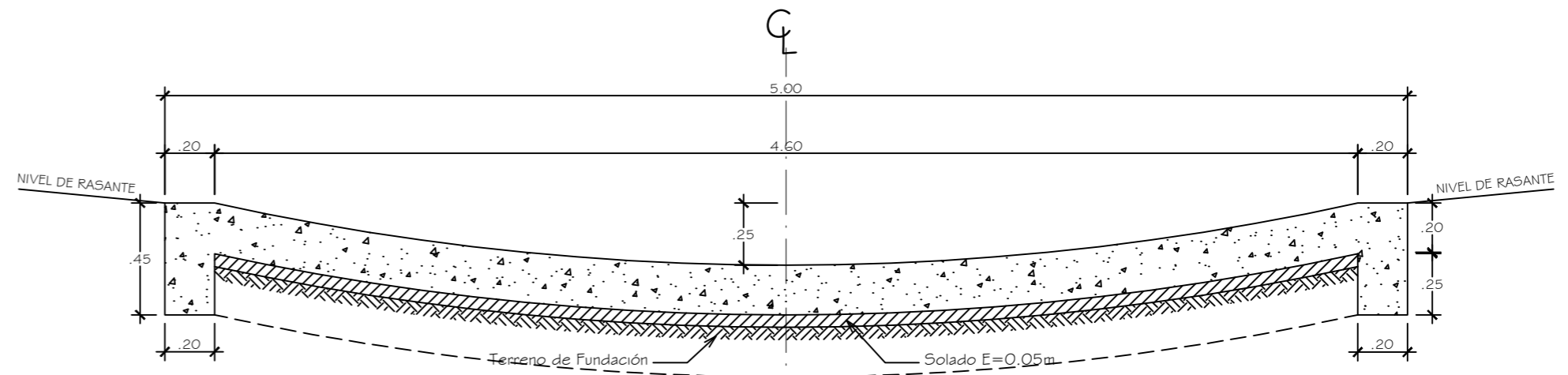
ESCALA: FECHA: INDIC. NOV. 2018

D-04

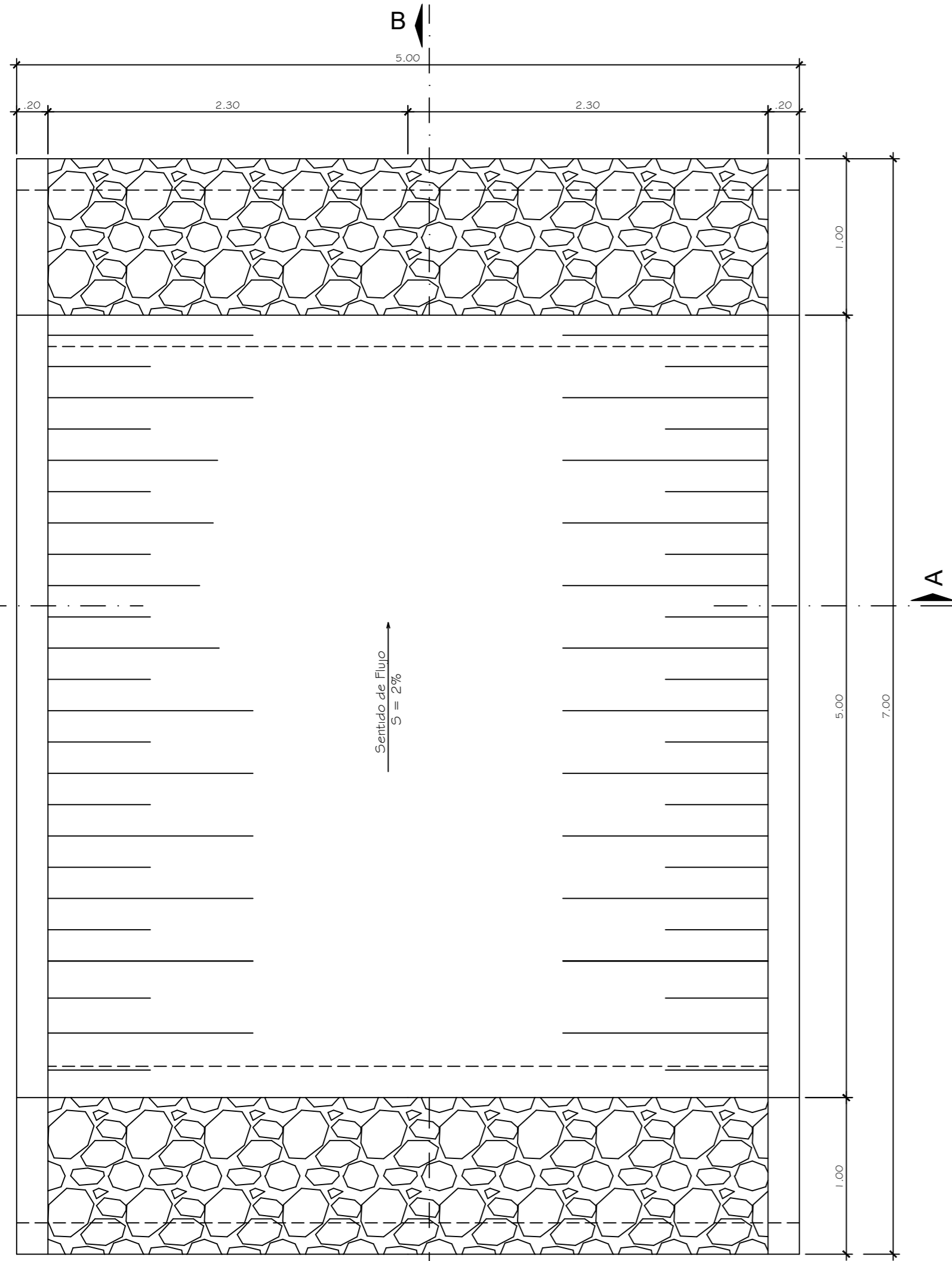


OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS					
N°	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		OBSERVACIONES
			A (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 + KM 12+460					
01	2+220	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
02	2+400	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
03	2+900	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
04	3+220	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
05	3+500	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
06	4+100	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
07	4+240	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
08	5+040	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
TRAMO KM 0+000 + KM 1+900					
01	1+380	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería

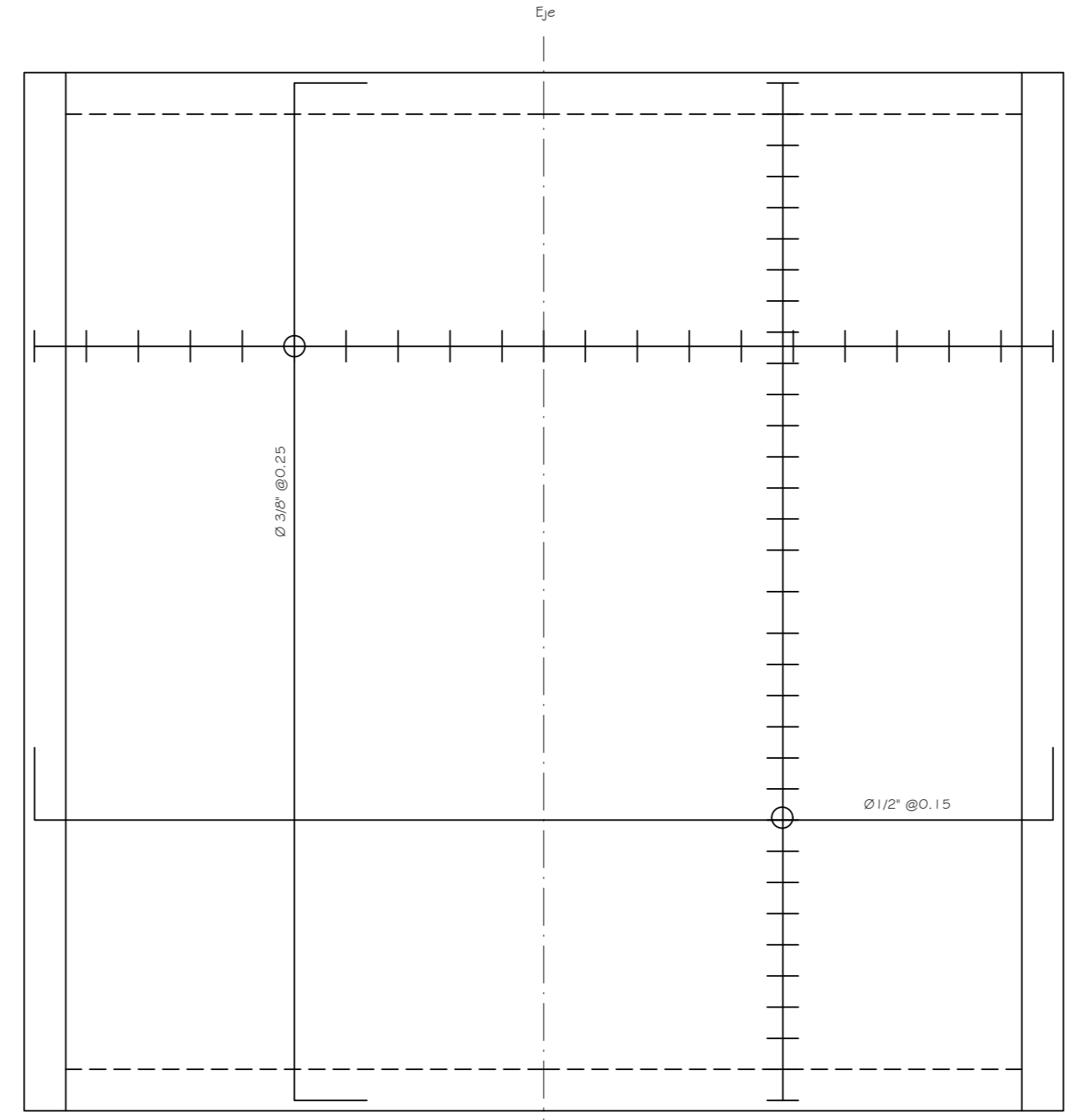
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETOS:	
-	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ + fibra de acero en Losa de Badén
-	$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en Mampostería
ACERO DE REFUERZO:	
-	Fibra de Acero: $\varnothing 1 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$
TERRENO DE FUNDACION:	
-	Compactar a 90% Densidad Máxima Proctor Modif.



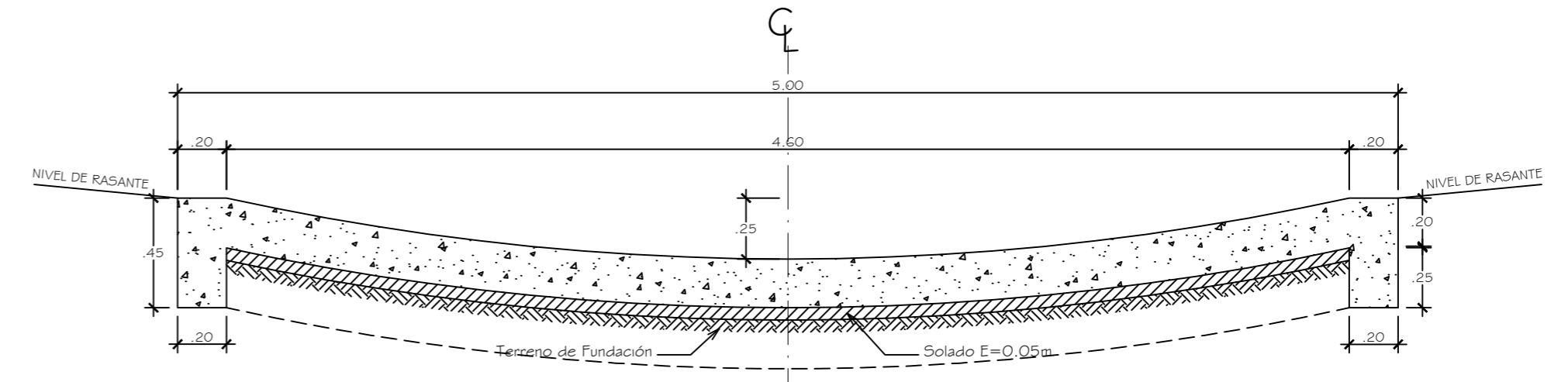
<p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*</p>	<p>D-05</p>	
	<p>UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN</p>		<p>ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA</p>
	<p>PLANO: BADENES - CORTES Y DETALLES</p>		<p>ESCALA: INDIC.</p>
	<p>TESISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON</p>		<p>FECHA: NOV. 2018</p>
<p>ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA INGENIERA CIVIL</p>			



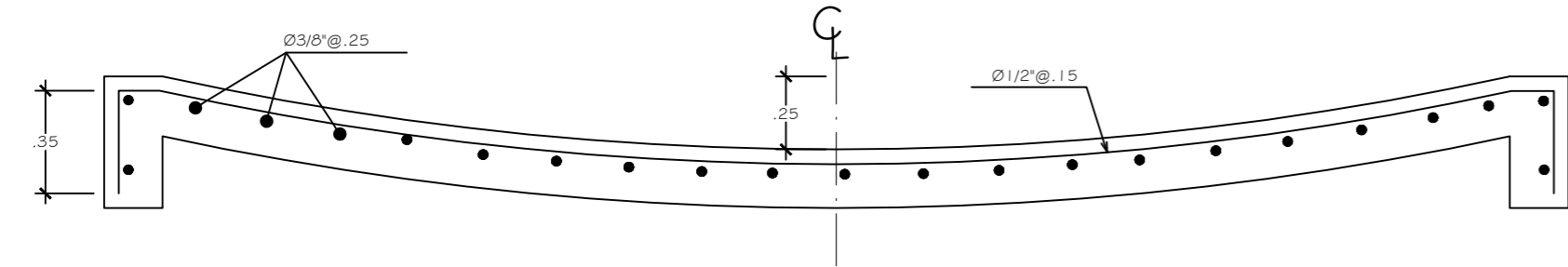
PLANTA
ESC.: 1/30



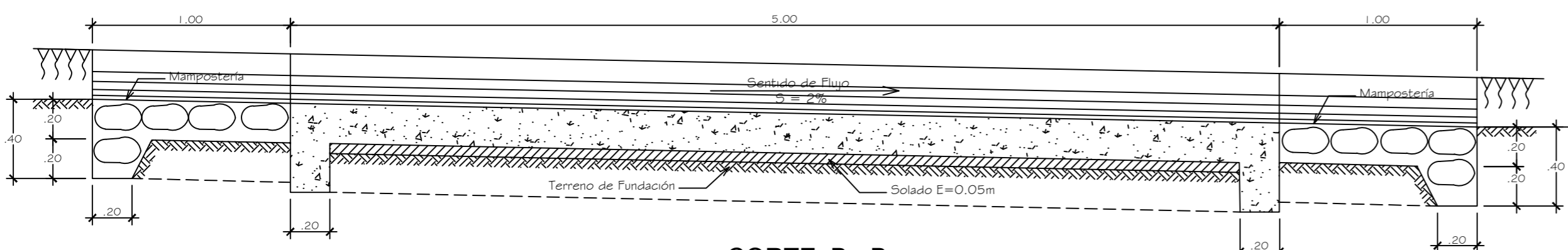
PLANTA - REFUERZO
ESC.: 1/30



CORTE A - A
ESC.: 1/25



CORTE A - A
ESC.: 1/25

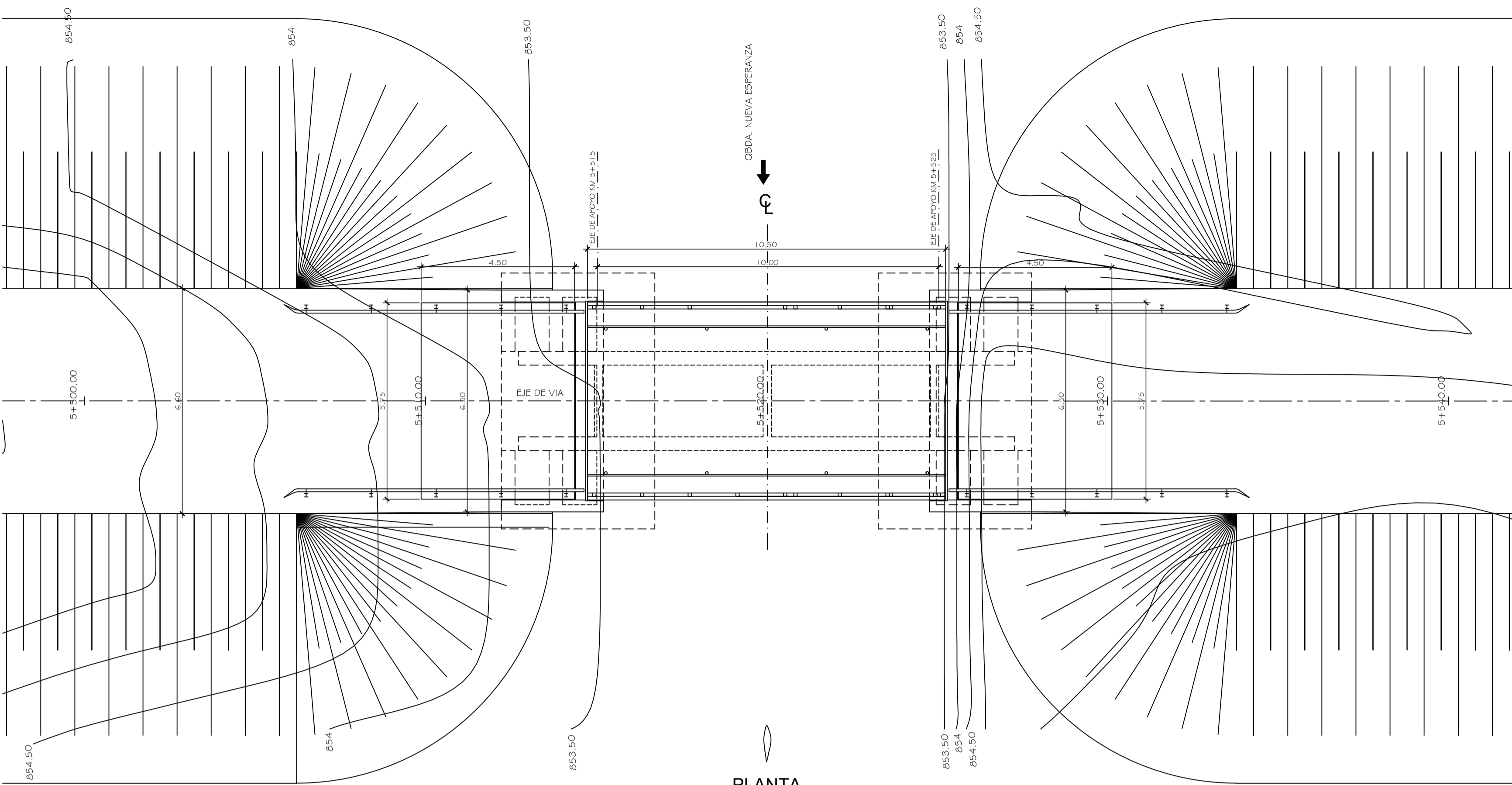


CORTE B - B
ESC.: 1/25

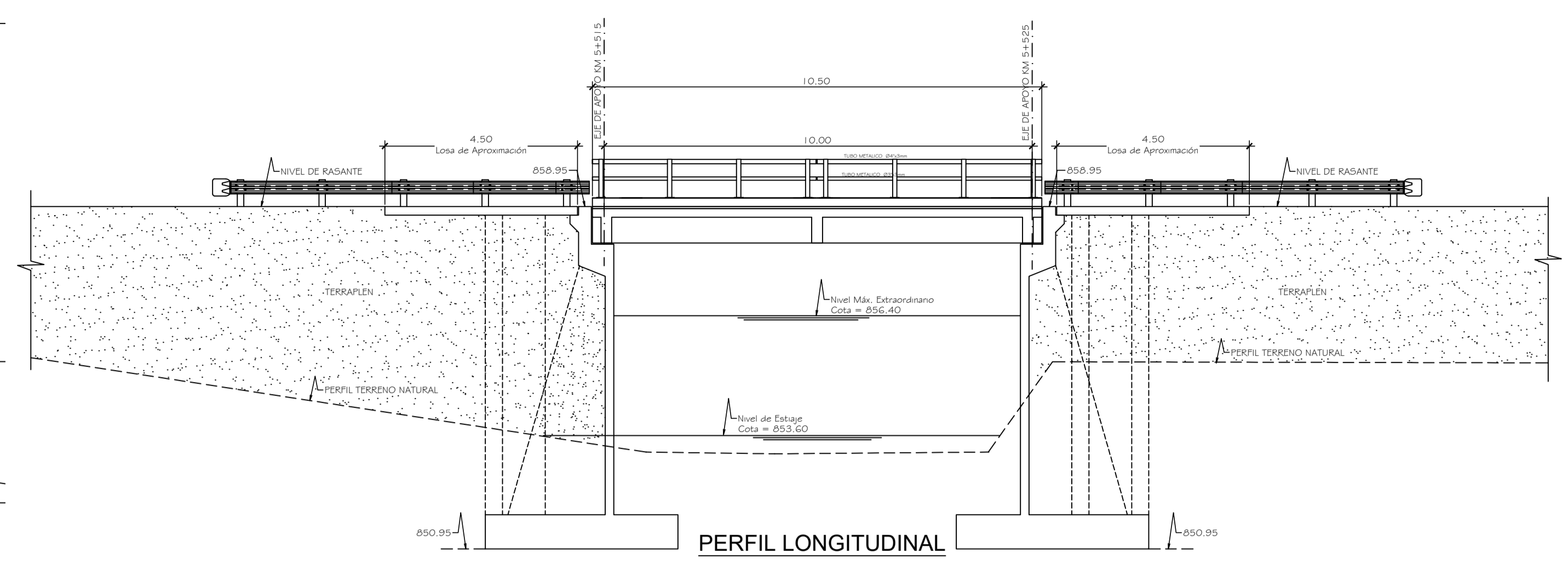
OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS					
Nº	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		OBSERVACIONES
			A (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 + KM 12+460					
01	2+220	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
02	2+400	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
03	2+900	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
04	3+220	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
05	3+500	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
06	4+100	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
07	4+240	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
08	5+040	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería
TRAMO KM 0+000 + KM 1+900					
01	1+380	BADEN DE CONCRETO	5.00m	5.00m	C/Mampostería

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETOS:	
-	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en Losa de Badén
-	$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en Mampostería
ACERO DE REFUERZO:	
-	Acero Grado 60, $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTOS:	
-	Recubrimiento $E=0.05\text{m}$ al acero en Losa de Badén
TERRENO DE FUNDACION:	
-	Compactar a 85% Densidad Máxima Proctor Modif.

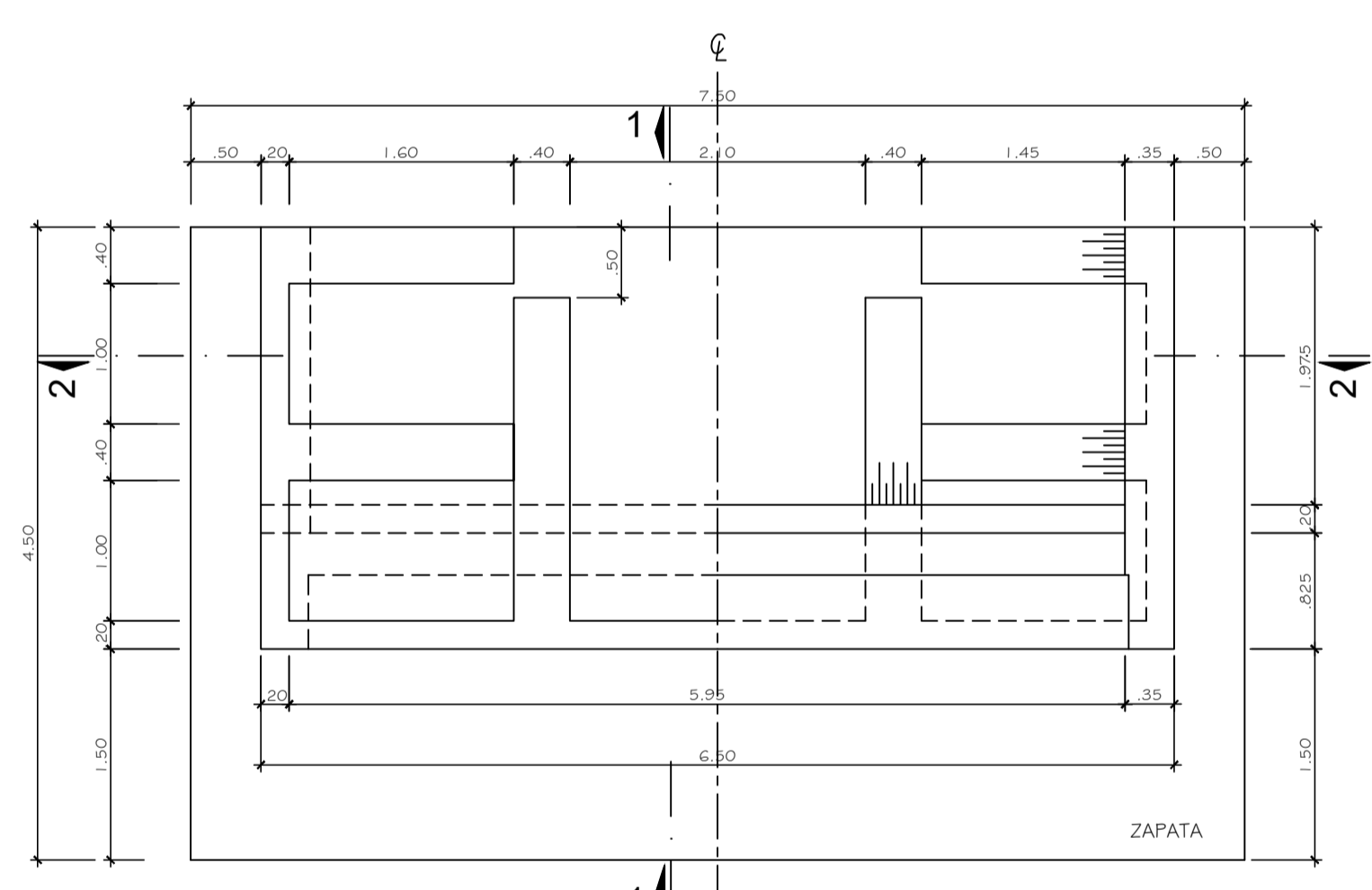
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*</p>	<h1>D-06</h1>	
	<p>UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN</p>		<p>ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA</p>
	<p>PLANO: BADENES - CORTES Y DETALLES</p>		<p>ESCALA: INDIC.</p>
	<p>TESISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON</p>		<p>FECHA: NOV. 2018</p>
<p>ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA INGENIERA CIVIL</p>			



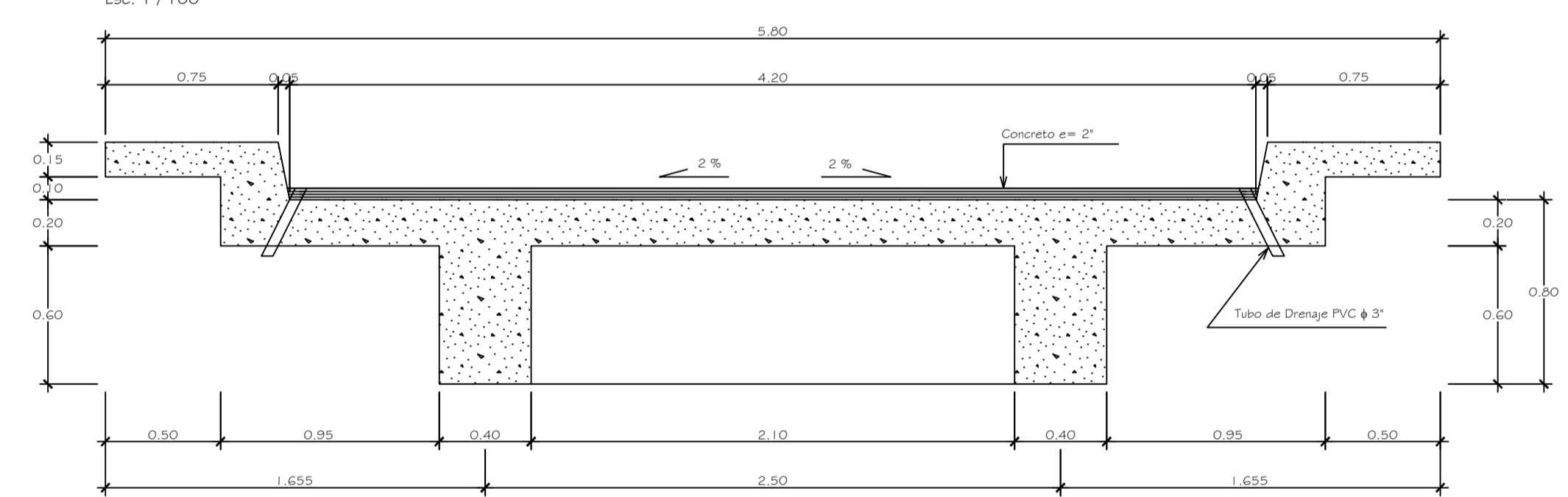
PLANTA
Esc. 1 / 100



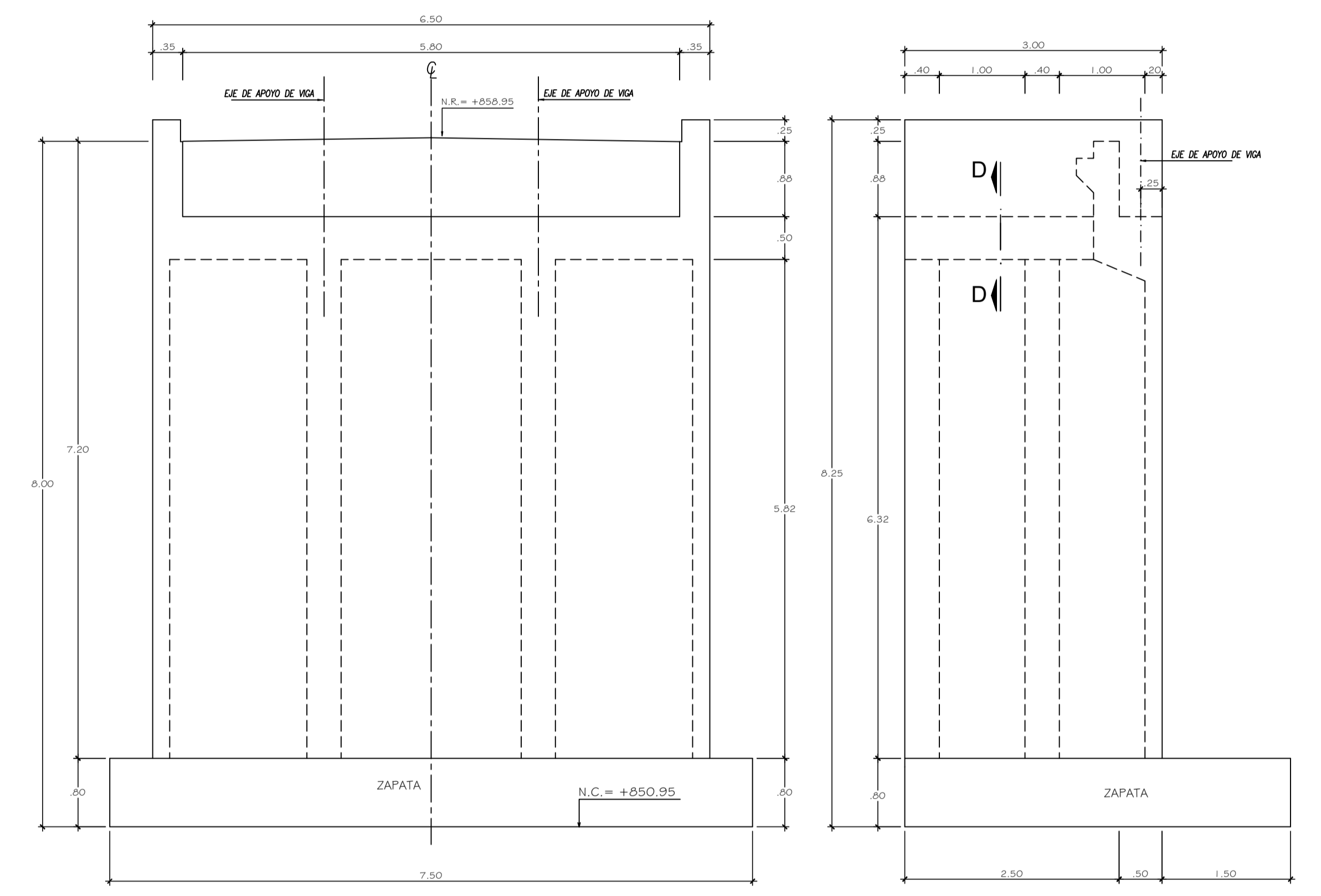
PERFIL LONGITUDINAL
Esc. 1 / 100



PLANTA: ESTRIBO
Esc. 1/50



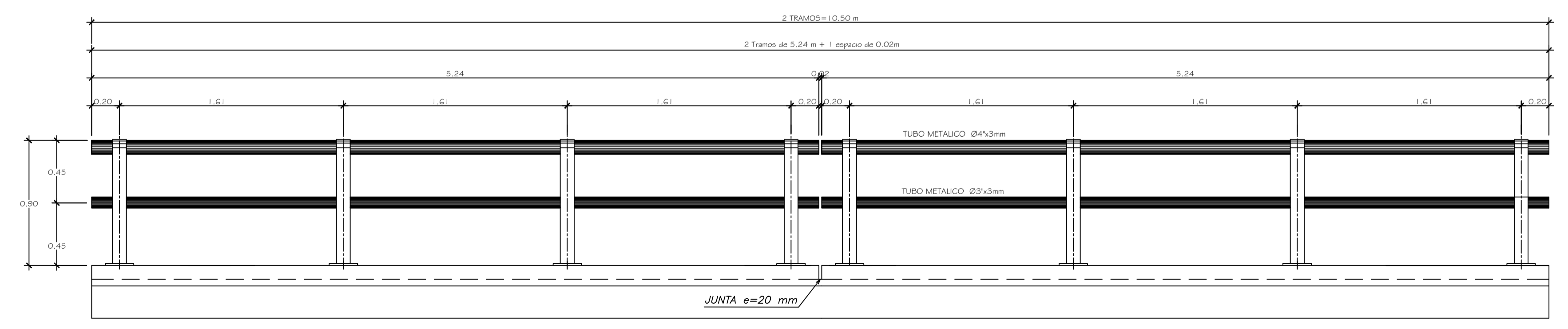
SECCION TRANSVERSAL
Esc. 1 / 25



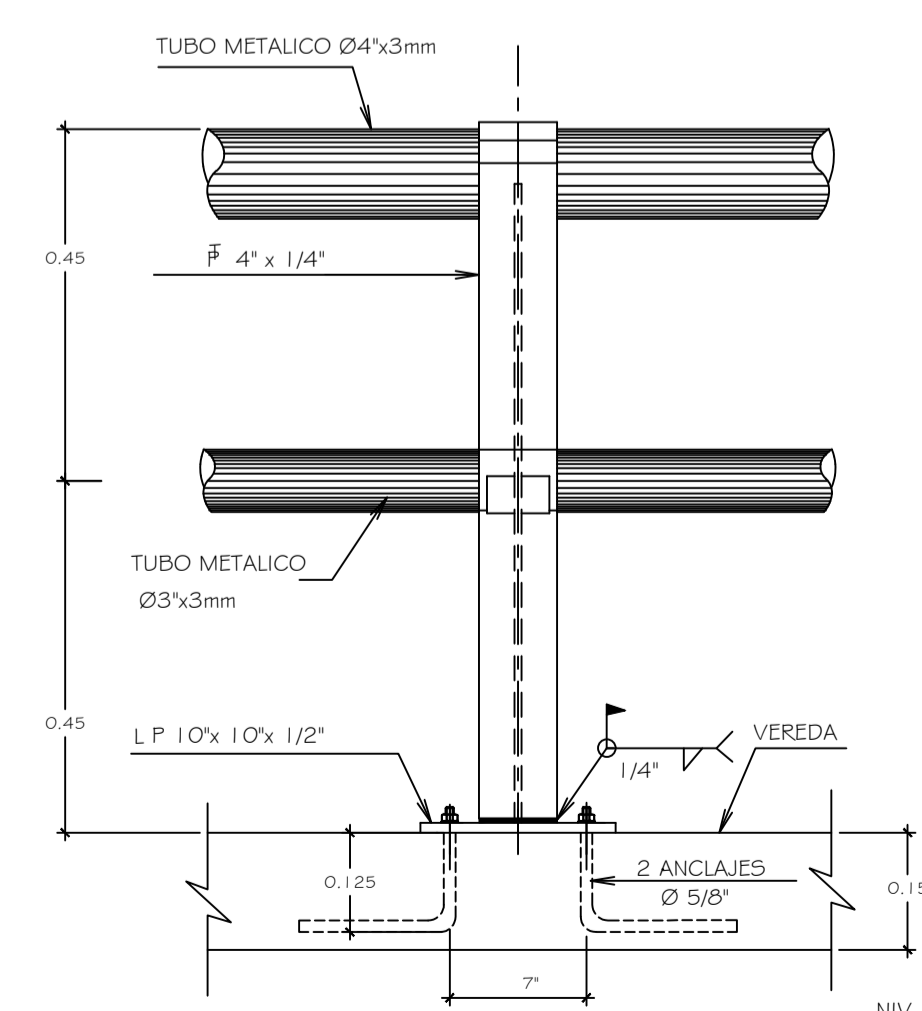
ELEVACION FRONTAL - ESTRIBO
Esc. 1/50

ELEVACION LATERAL - ESTRIBO
Esc. 1/50

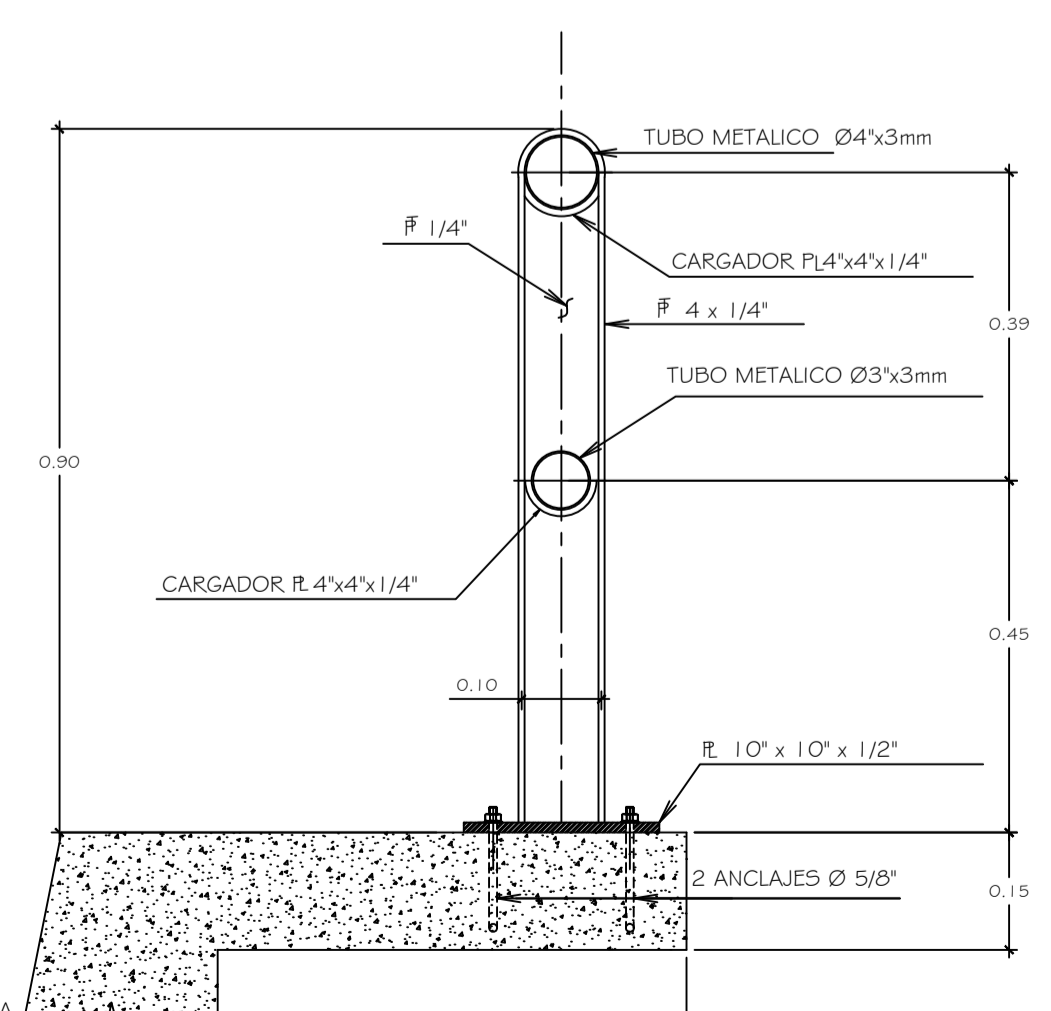
OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS					
Nº	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS	OBSERVACIONES	
			Ancho Rod. (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 + KM 12+460					
01	5+520.00	PUENTE	4.20	10.00	Viga Losa



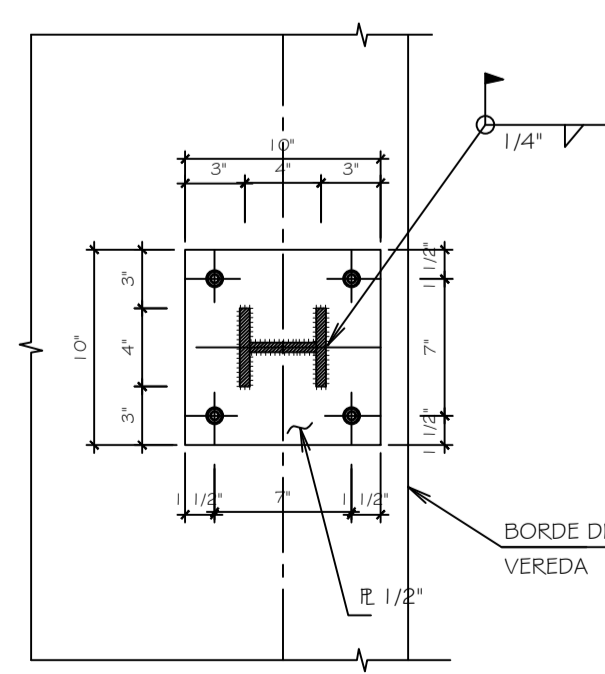
BARANDAS ELEVACION
Esc. 1/25



DETALLE DE ELEVACION COLUMNAS BARANDAS
Esc. 1/10



VISTA LATERAL
Esc. 1/10

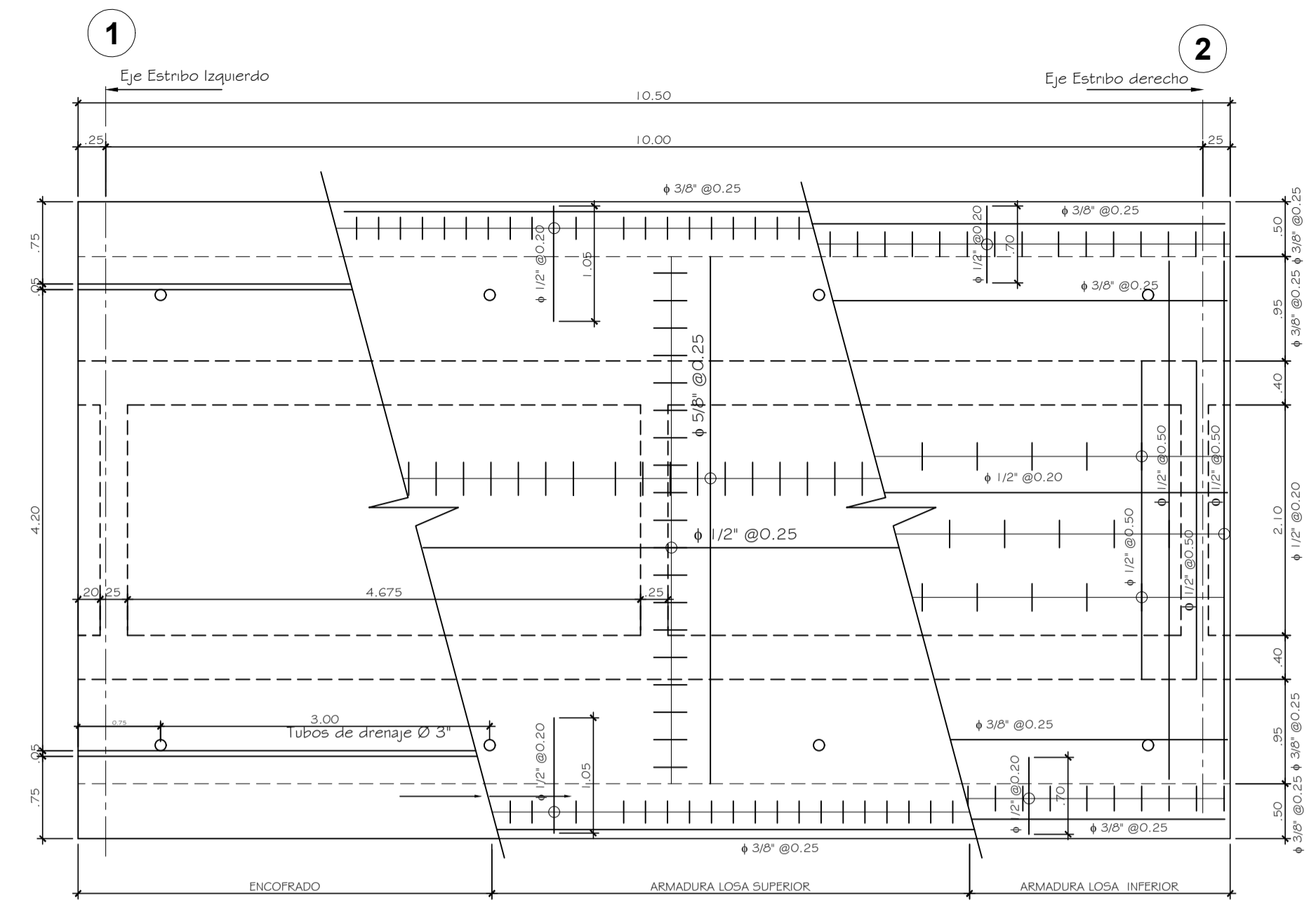


PLANTA
Esc. 1/10

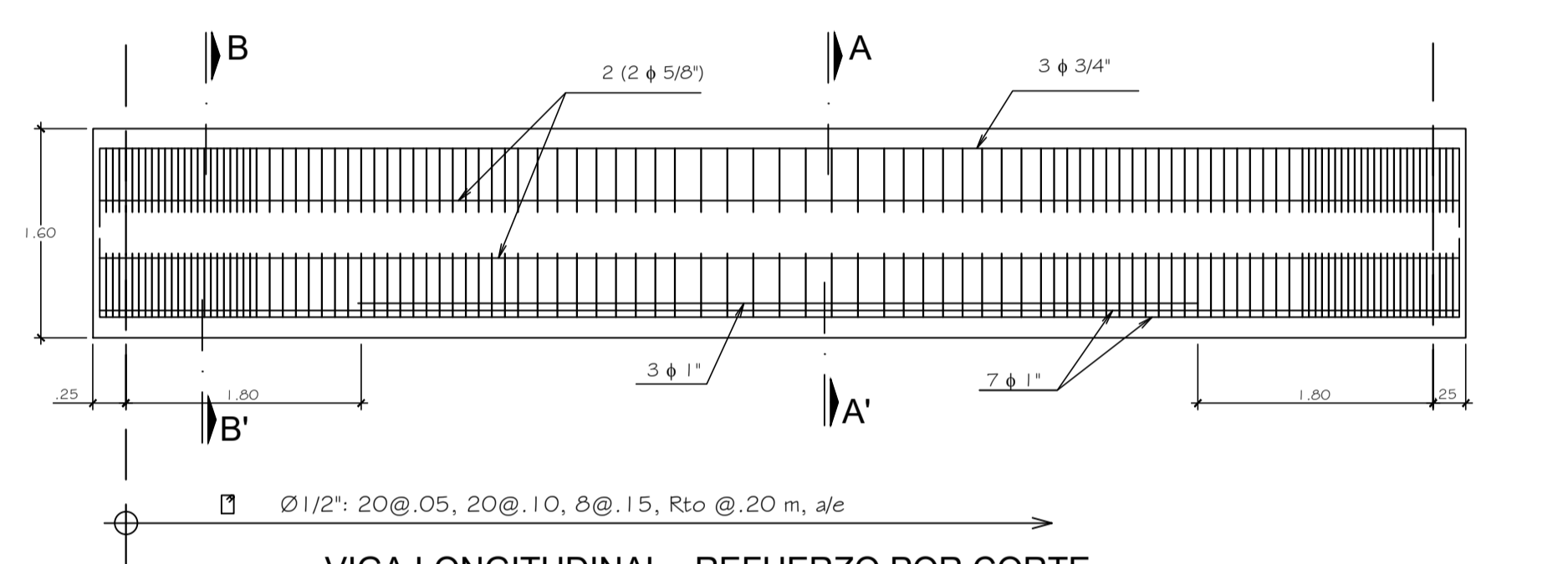
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Concreto en pantalla	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en contrafuertes	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en zapatas	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en solados	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
Acero de refuerzo G-60	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
Esfuerzo admisible del terreno	$\sigma_t = 1.50 \text{ Kg/cm}^2$
Recubrimientos:	
- En Contrafuertes	= 4.00 cm
- En Pantallas de Estribos	= 4.00 cm
- Zapatas	= 7.50 cm
Neopreno:	
- Dureza	= 50 ± 5 Shore
- Carga de Ruptura en Tensión	= 175 Kg/cm ²
- Elongación Mínima	= 40%


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PUENTE QUEDRA NUEVA ESPERANZA PLANTA, CORTES Y ELEVACIONES
TEBITAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ARBITRO: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018

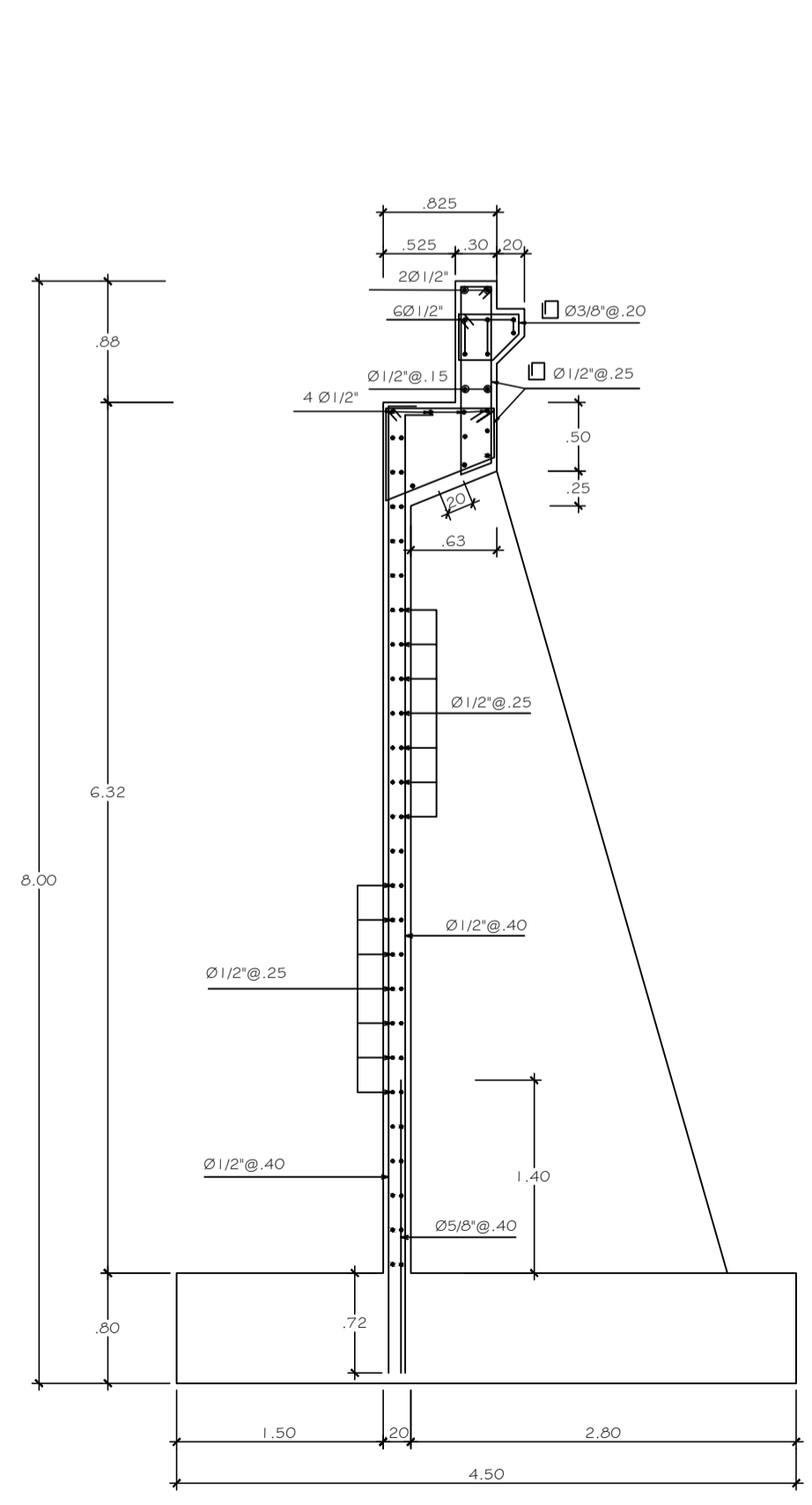
D-07



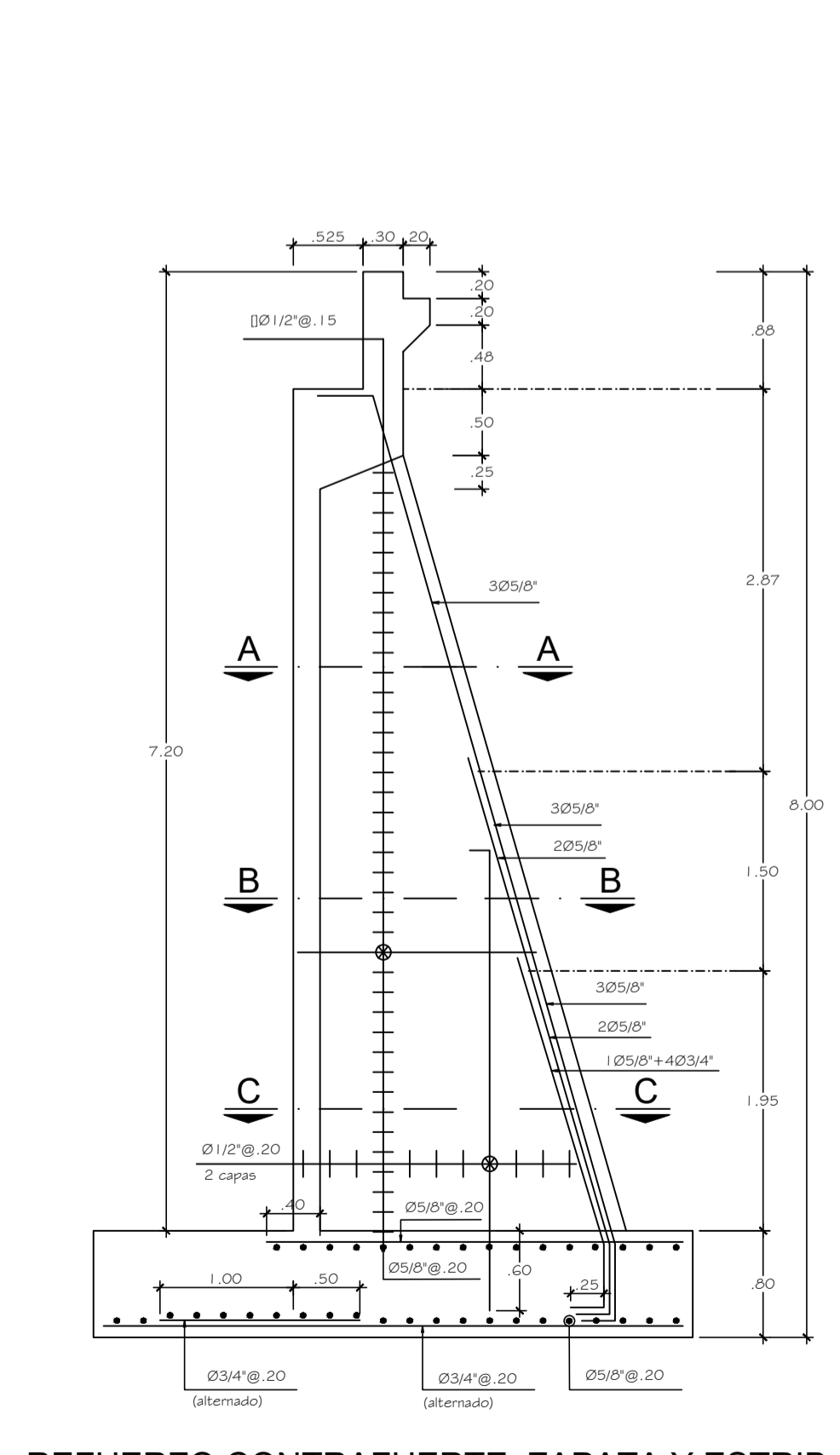
PLANTA ENCOFRADO Y ARMADURA DE LOSA
Esc. 1 / 50



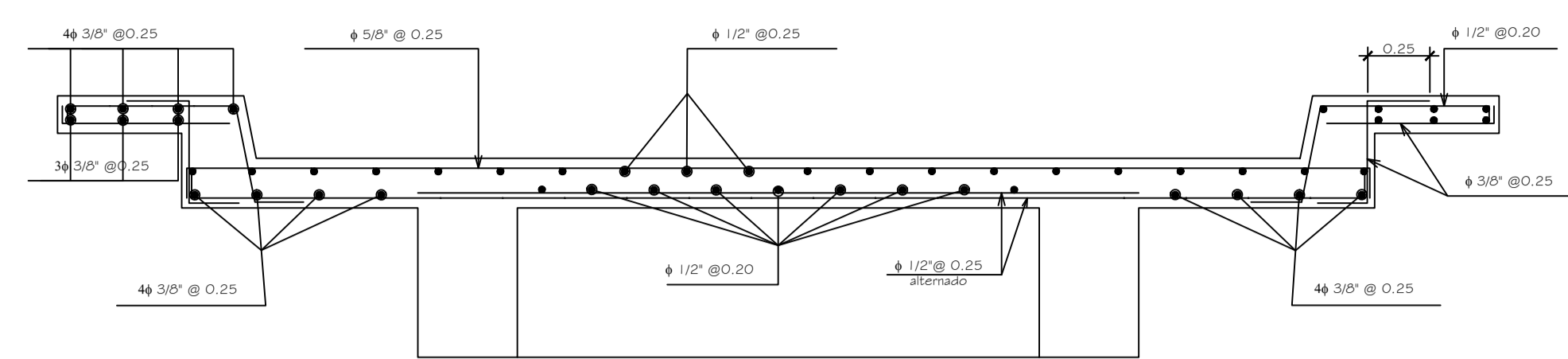
VIGA LONGITUDINAL - REFUERZO POR CORTE
Esc: H = 1 / 50
Esc: V = 1 / 25



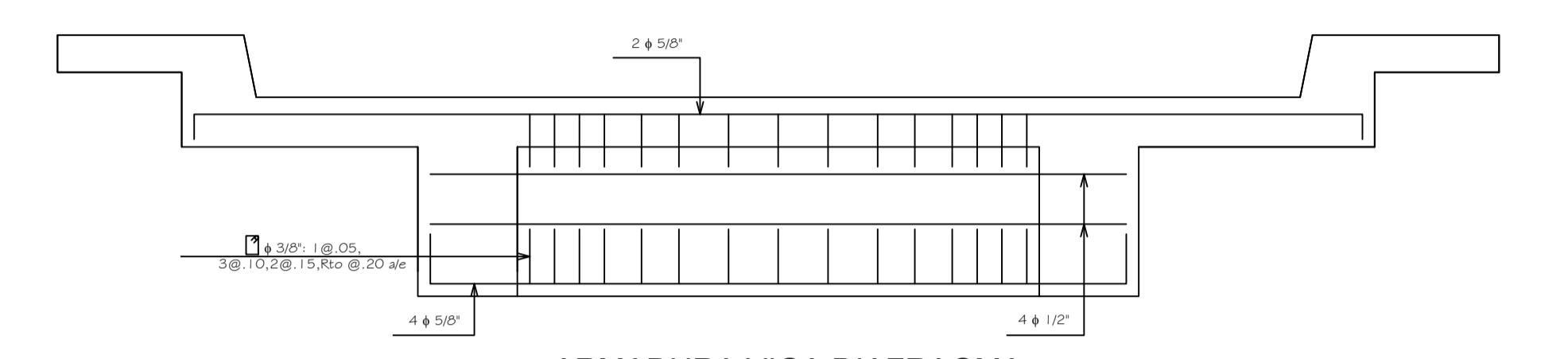
**ARMADURA PANTALLA ESTRIBO
CORTE 1-1**
Esc. 1/50



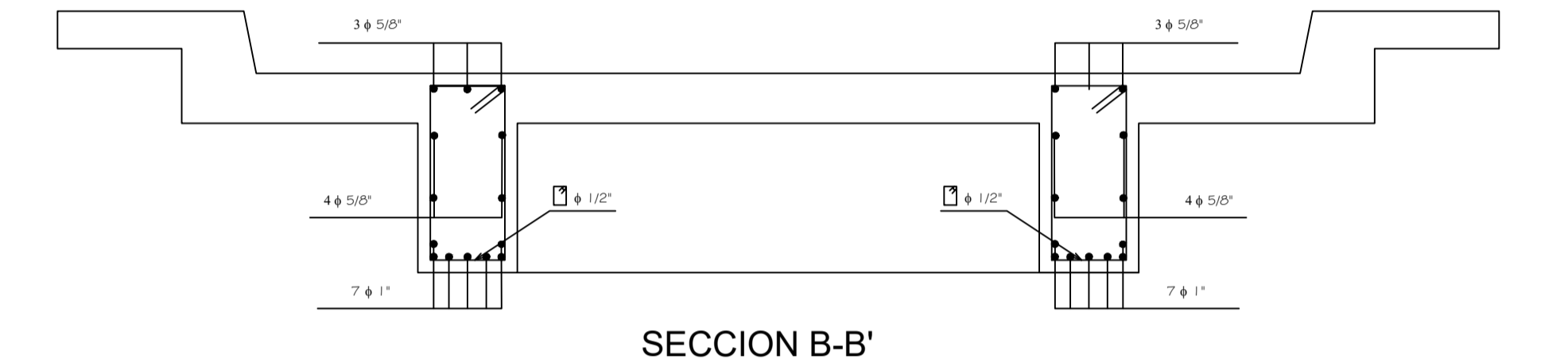
REFUERZO CONTRAFUERTE, ZAPATA Y ESTRIBO
Esc. 1/50



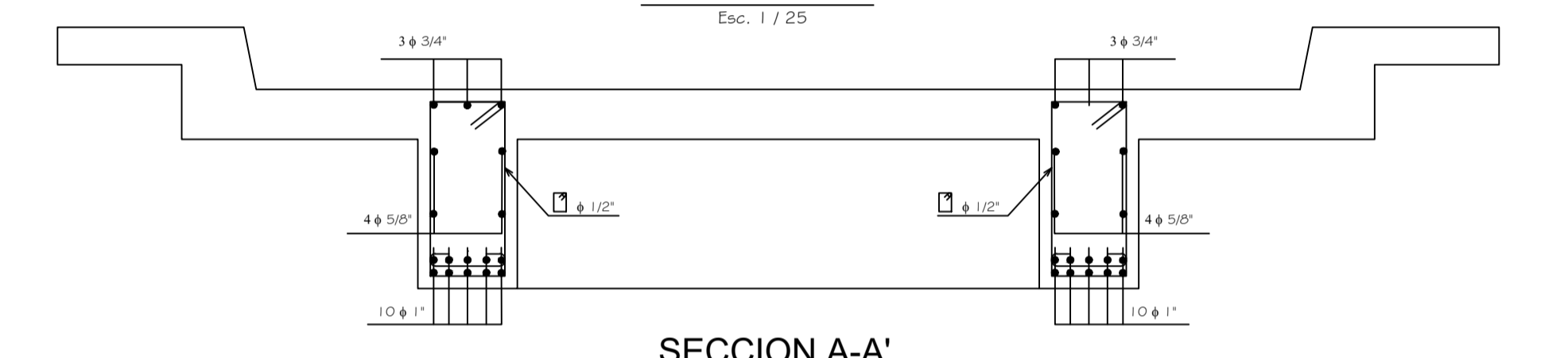
ARMADURA LOSA
Esc. 1 / 25



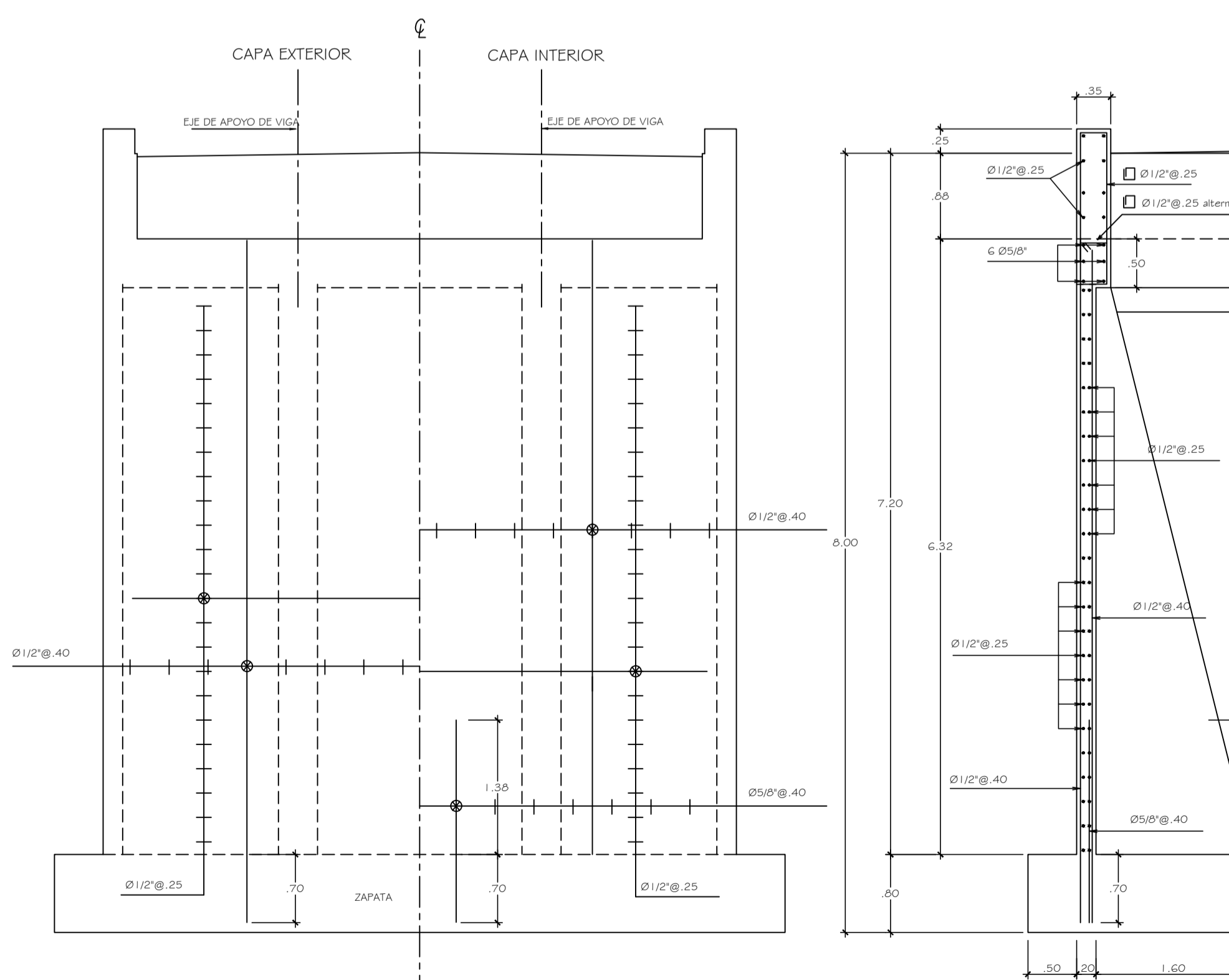
ARMADURA VIGA DIAFRAGMA
Esc. 1 / 25



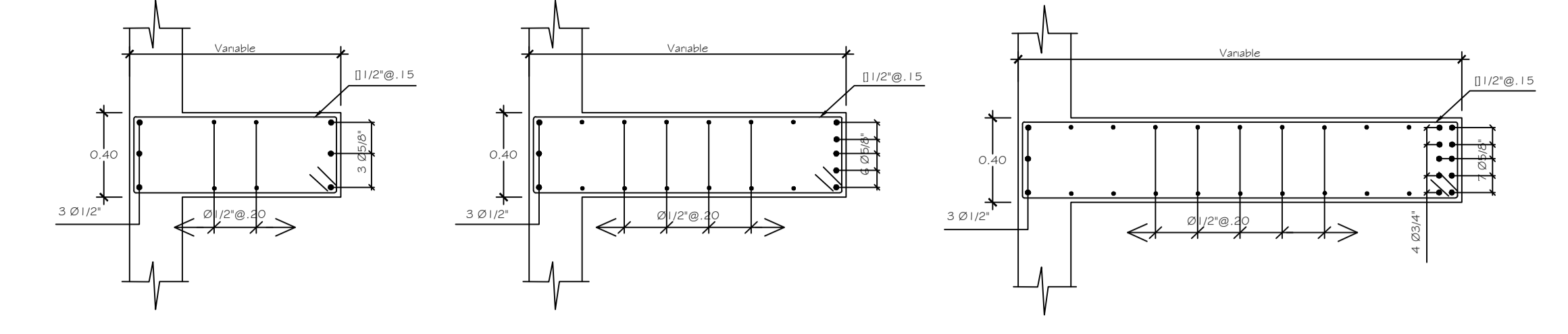
SECCION B-B'
Esc. 1 / 25



SECCION A-A'
Esc. 1 / 25



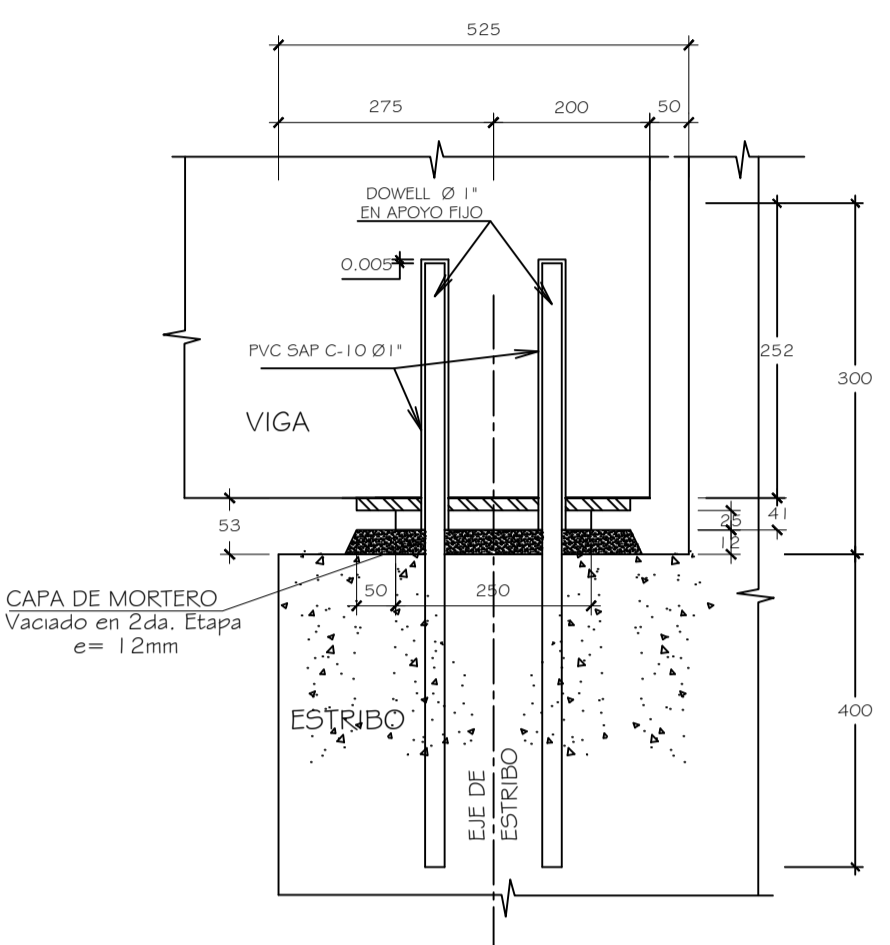
REFUERZO PANTALLA FRONTAL
Esc. 1/50



CORTE A-A
Esc. 1:25

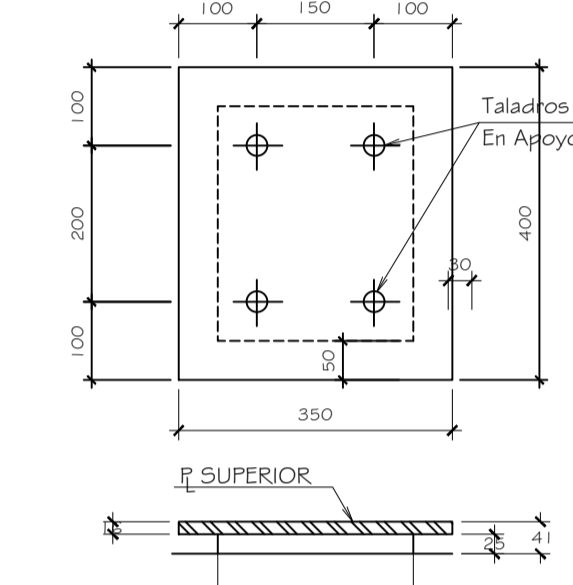
CORTE B-B
Esc. 1:25

CORTE C-C
Esc. 1:25

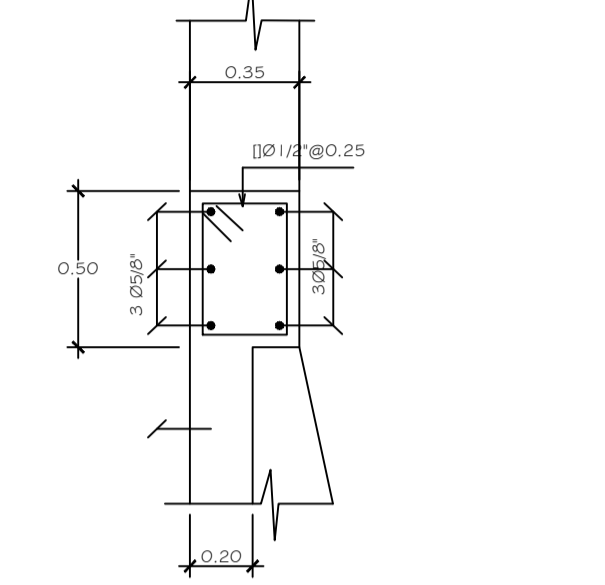


NEOPRENE

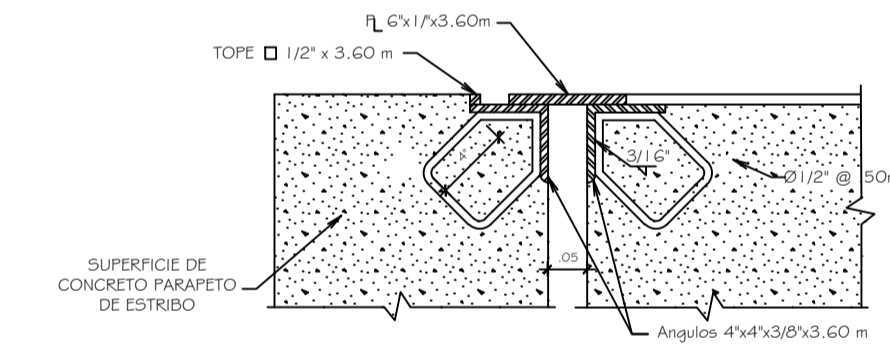
DETALLES DE APOYOS
Esc: 1:10



CORTE B-B



SECCION DIAFRAGMAS
Esc. 1 / 20



**DETALLE DE TAPAJUNTAS
EN APOYOS**
Esc. 1 / 7.5

OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS				
Nº	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS Ancho Rod. (m) L (m)	OBSERVACIONES
TRAMO KM 0+000 + KM 12+460				
01	5+520.00	PUENTE	4.20 10.00	Viga Losa

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Concreto en pantalla	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en contrafuertes	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en zapatas	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en solado	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
Acero de refuerzo G-60	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
Esfuerzo admisible del terreno	$\sigma_s = 1.50 \text{ Kg/cm}^2$
Recubrimientos:	
- En Contrafuertes	= 4.00 cm
- En Pantallas de Estribos	= 4.00 cm
- Zapatas	= 7.50 cm
Neopreno:	
- Dureza	= 50 ± 5 Shore
- Carga de Ruptura en Tensión	= 175 Kg/cm ²
- Elongación Mínima	= 40%

PROYECTO: **DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018***

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PLANO: PUENTE QUEDRA NUEVA ESPERANZA DETALLE DE ACERO Y REFUERZO

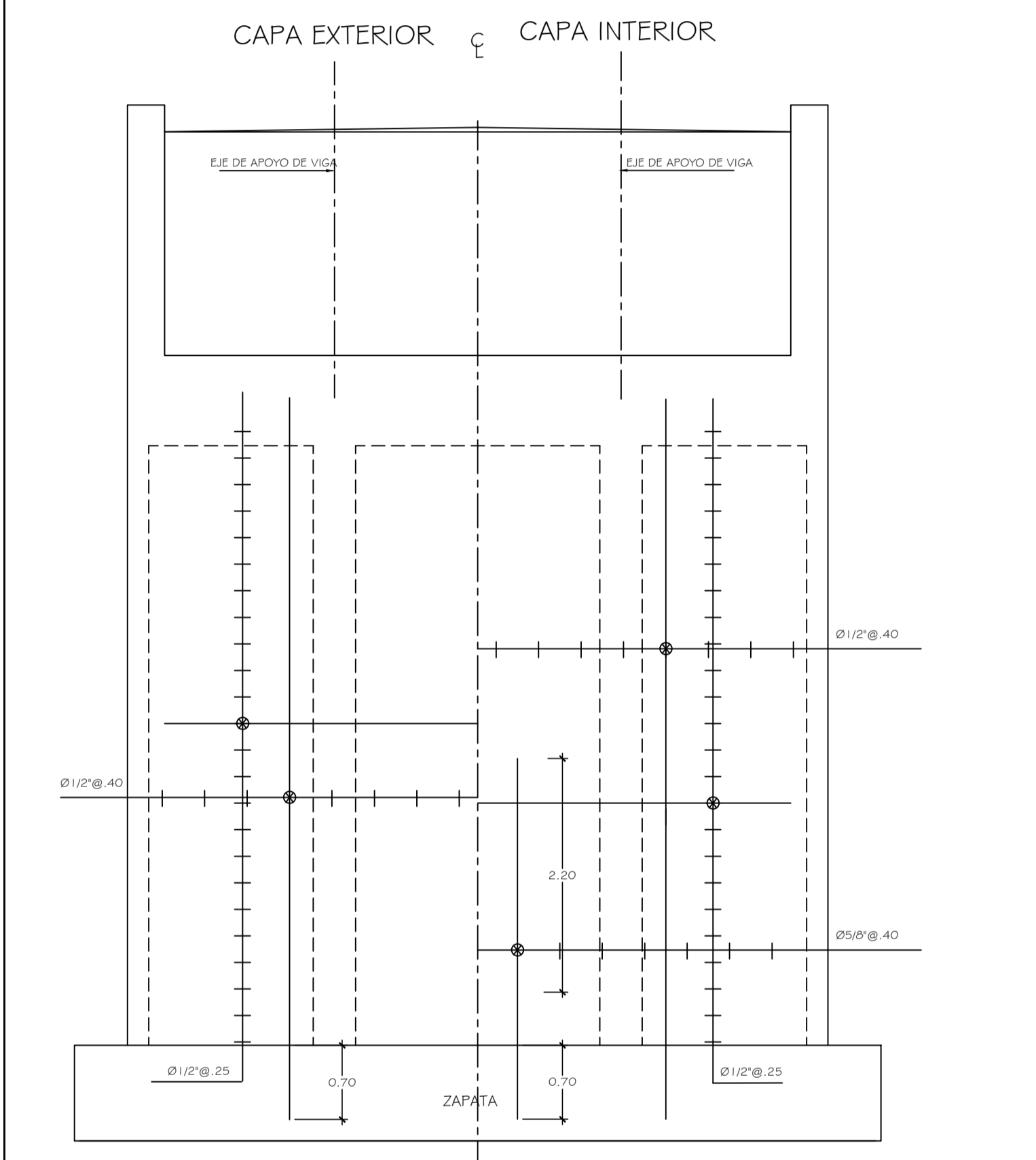
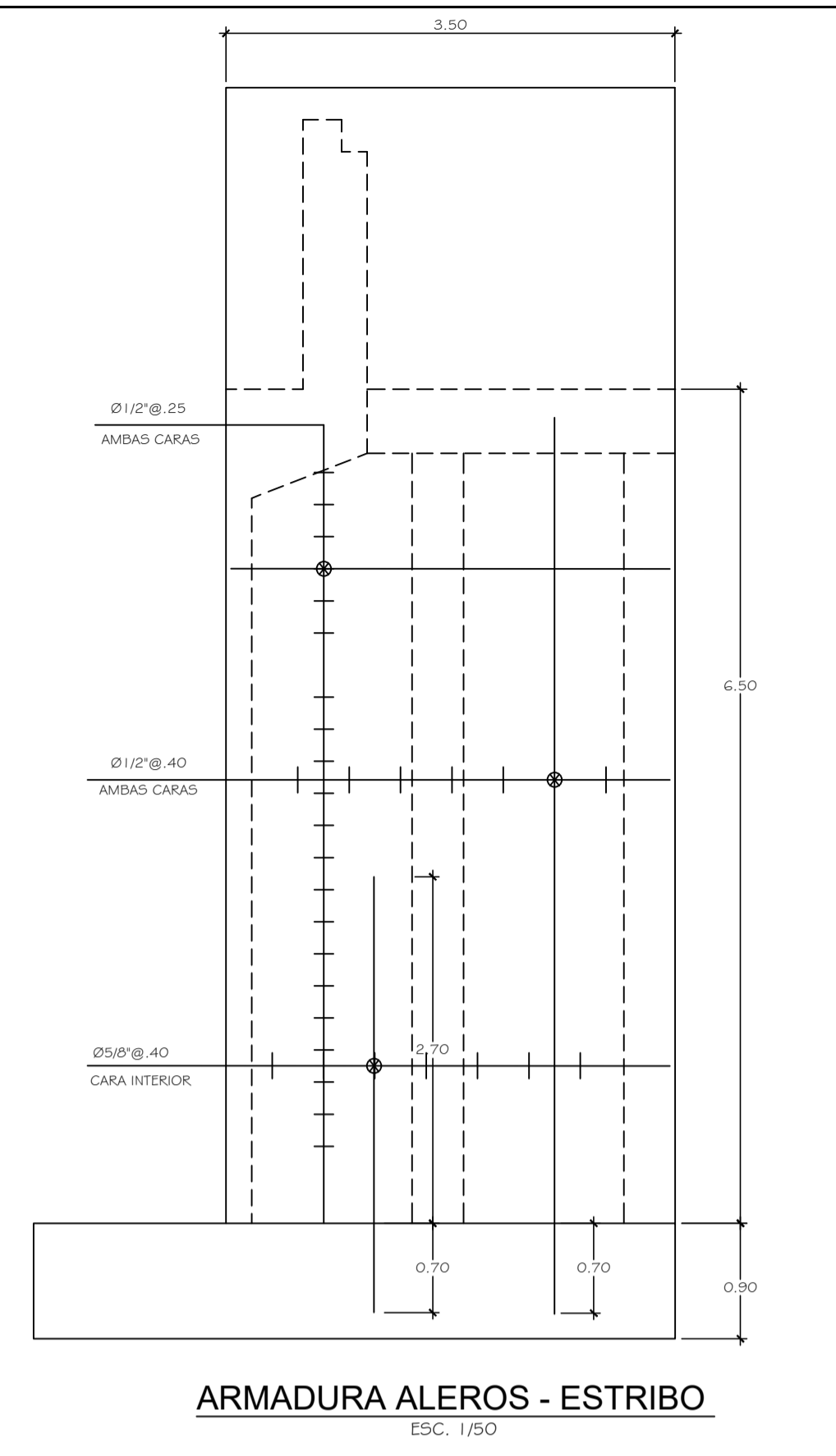
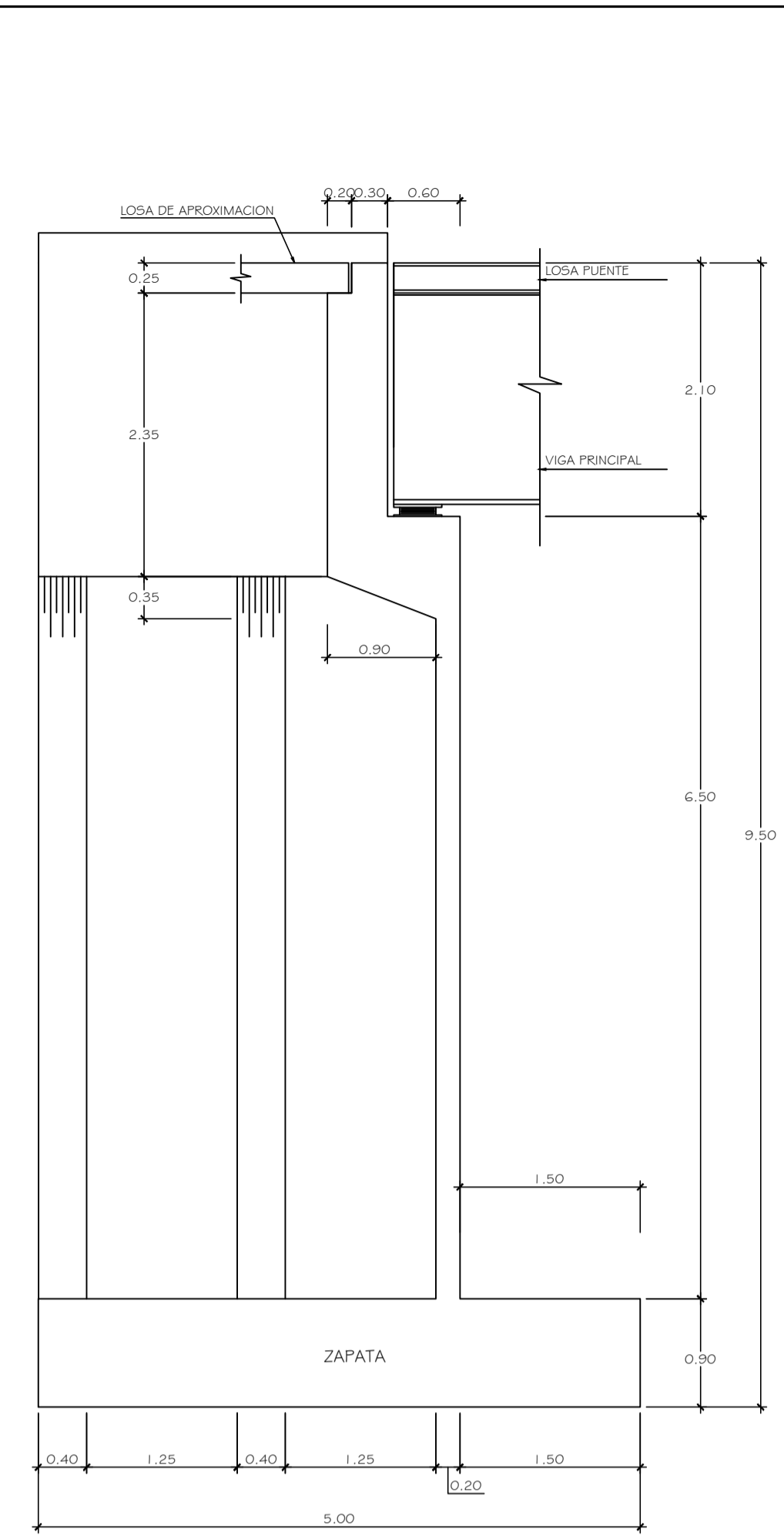
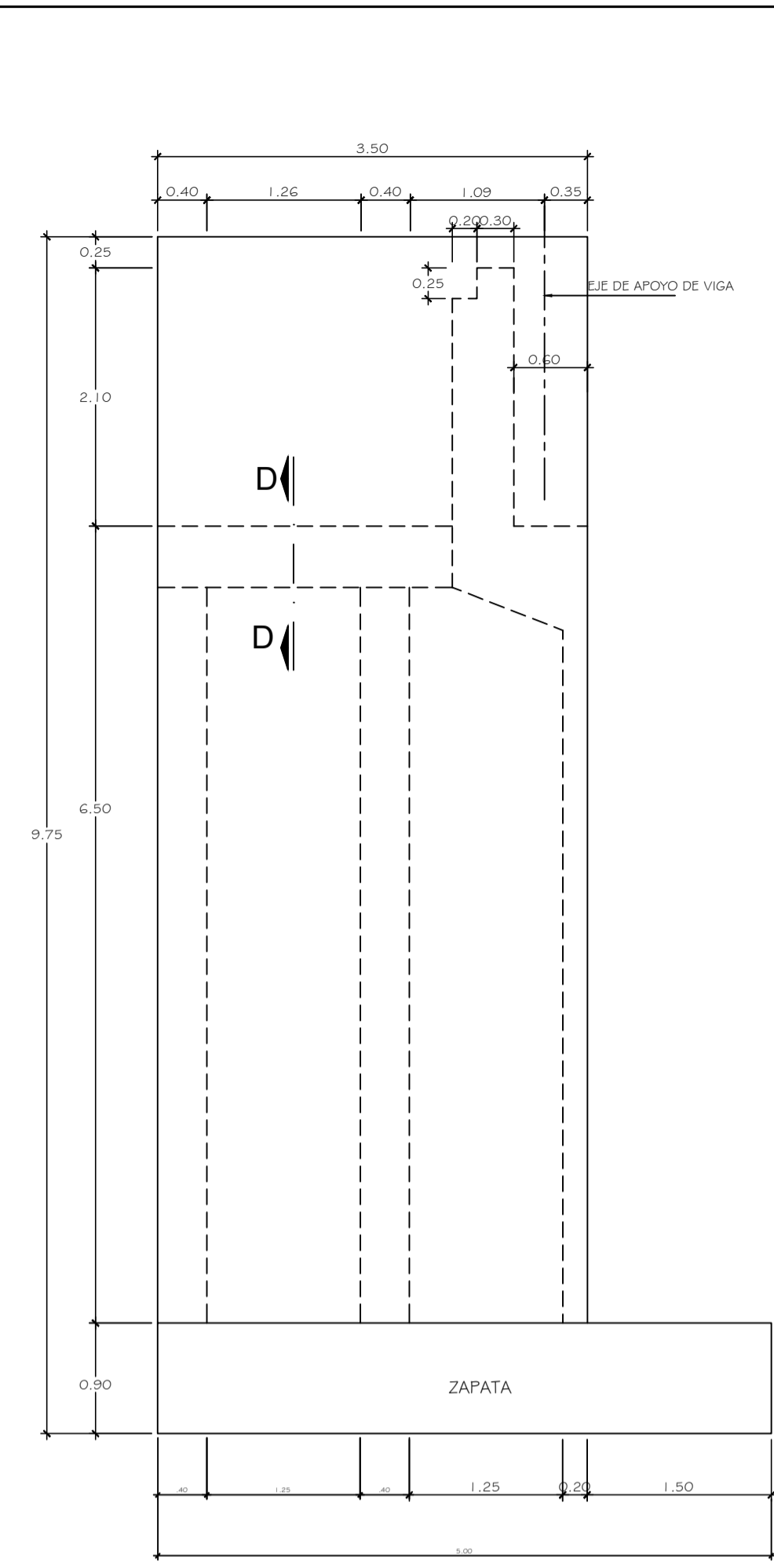
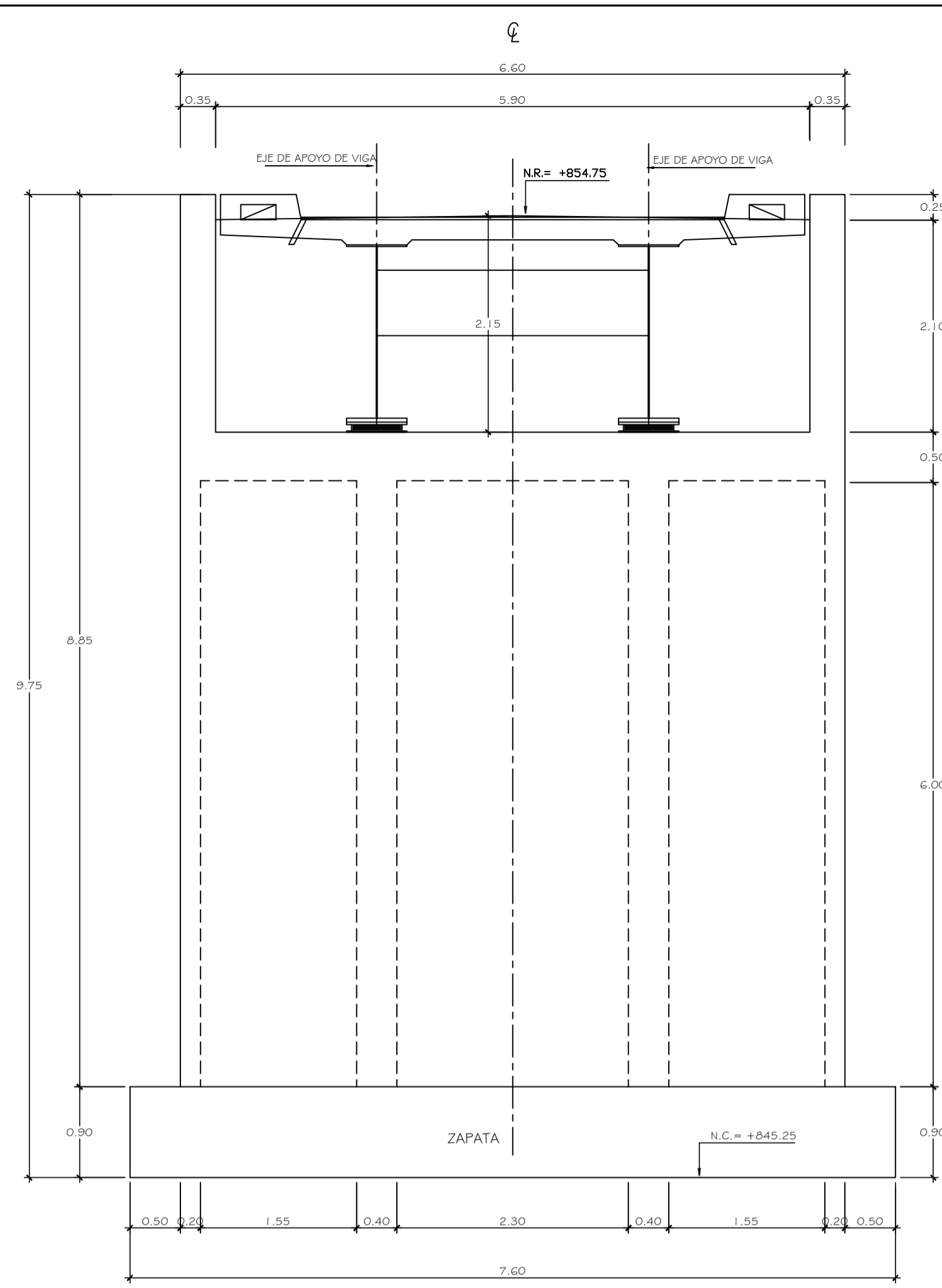
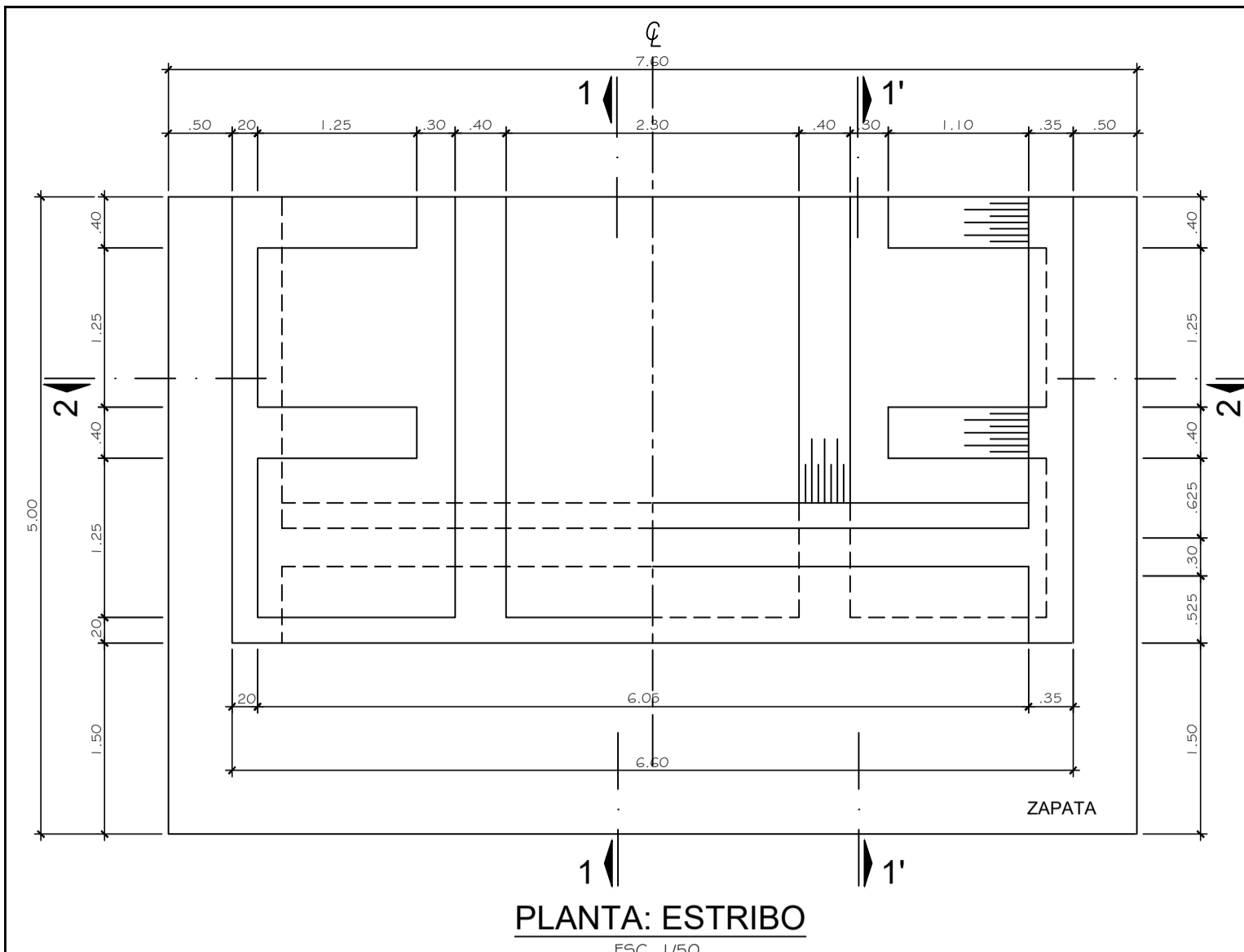
TESIBTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA

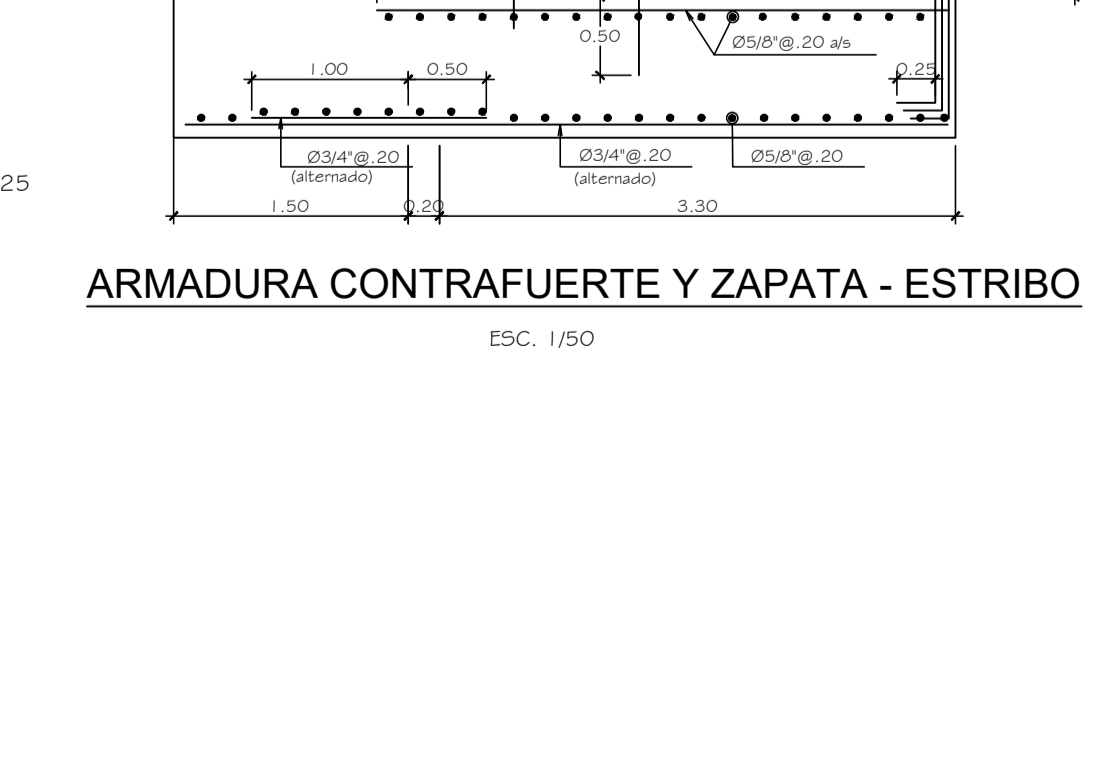
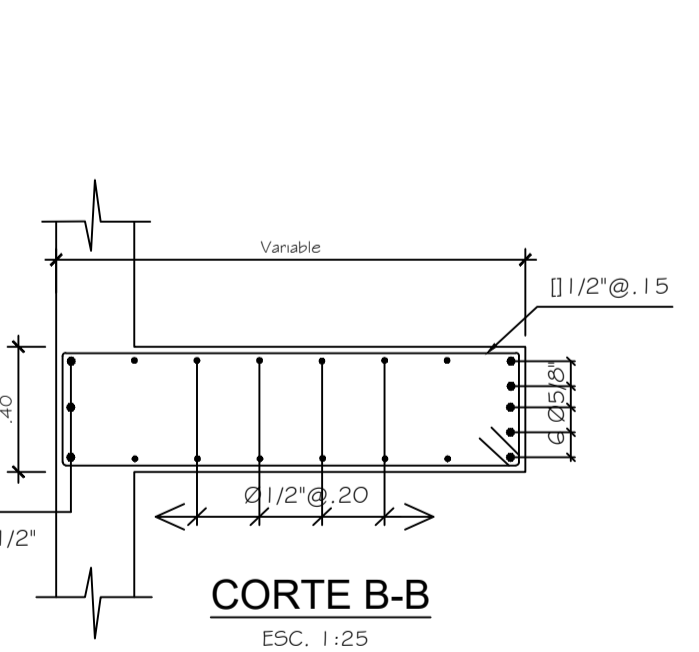
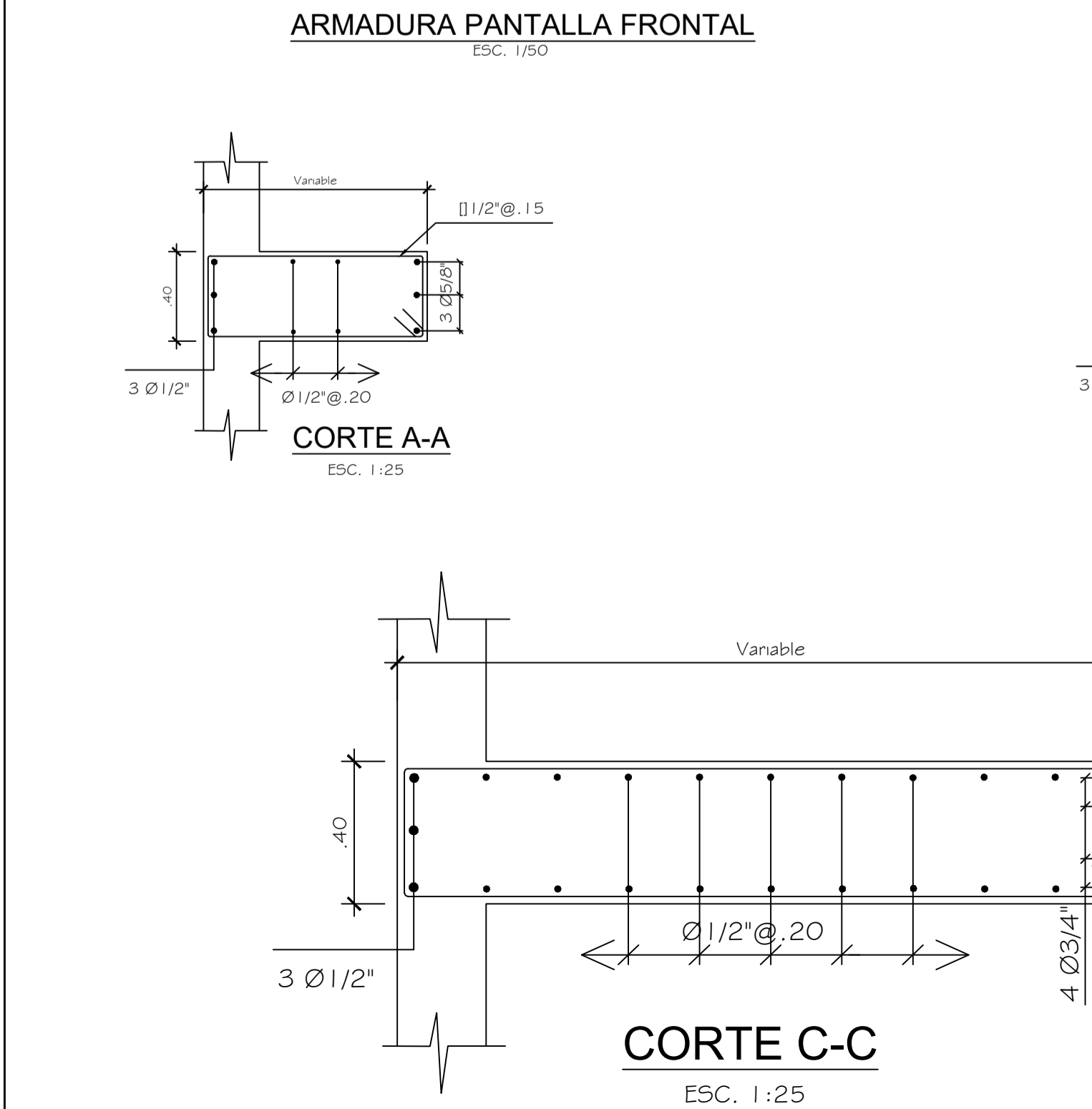
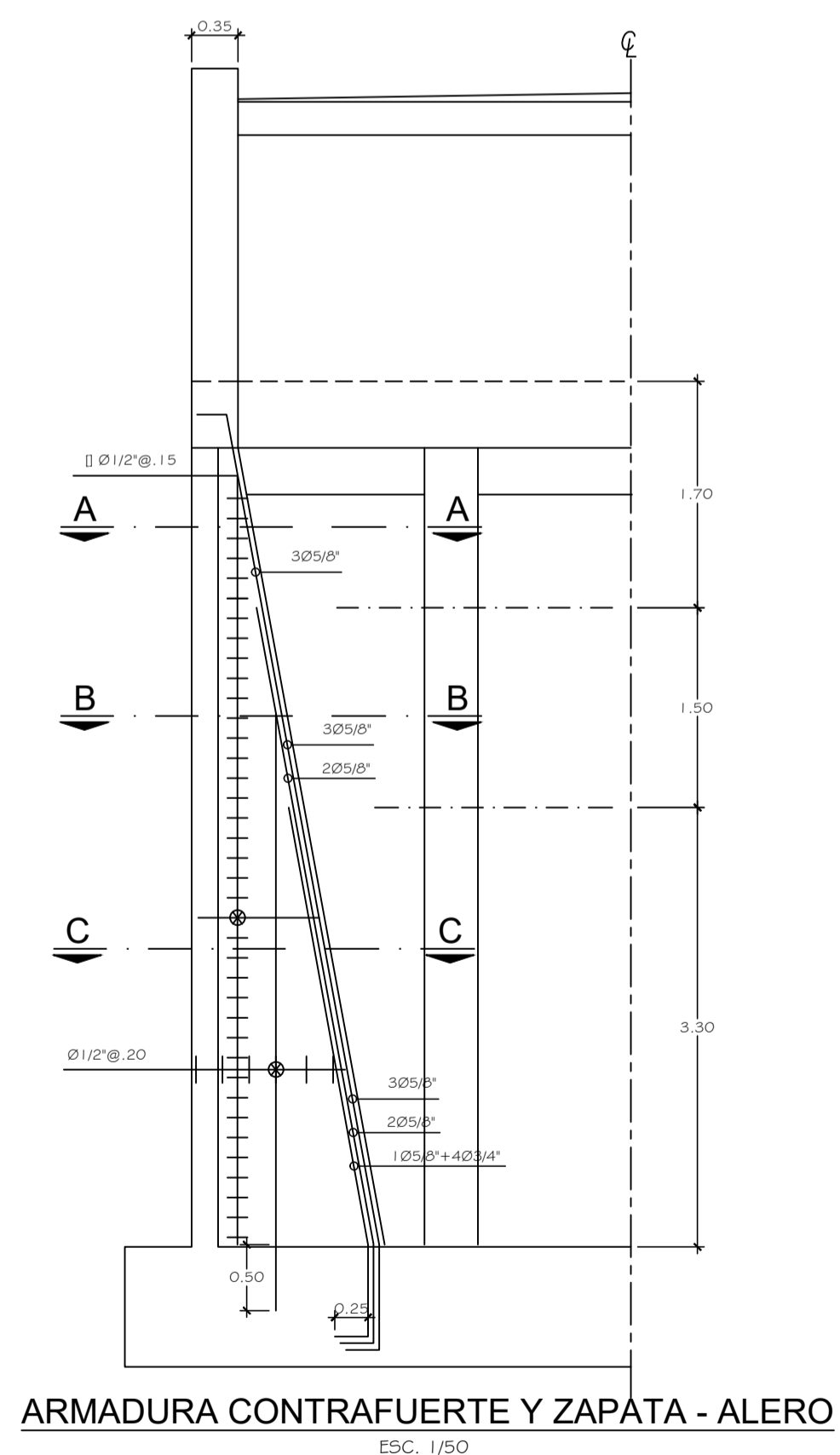
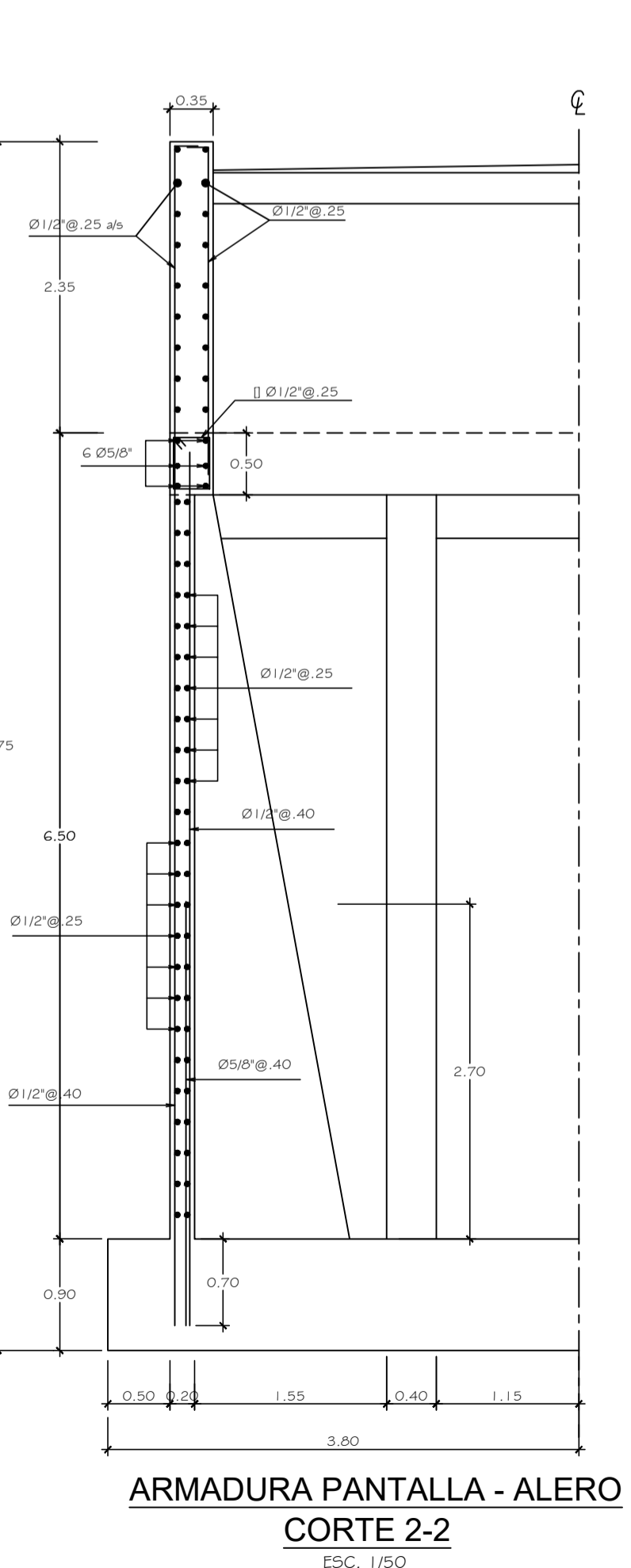
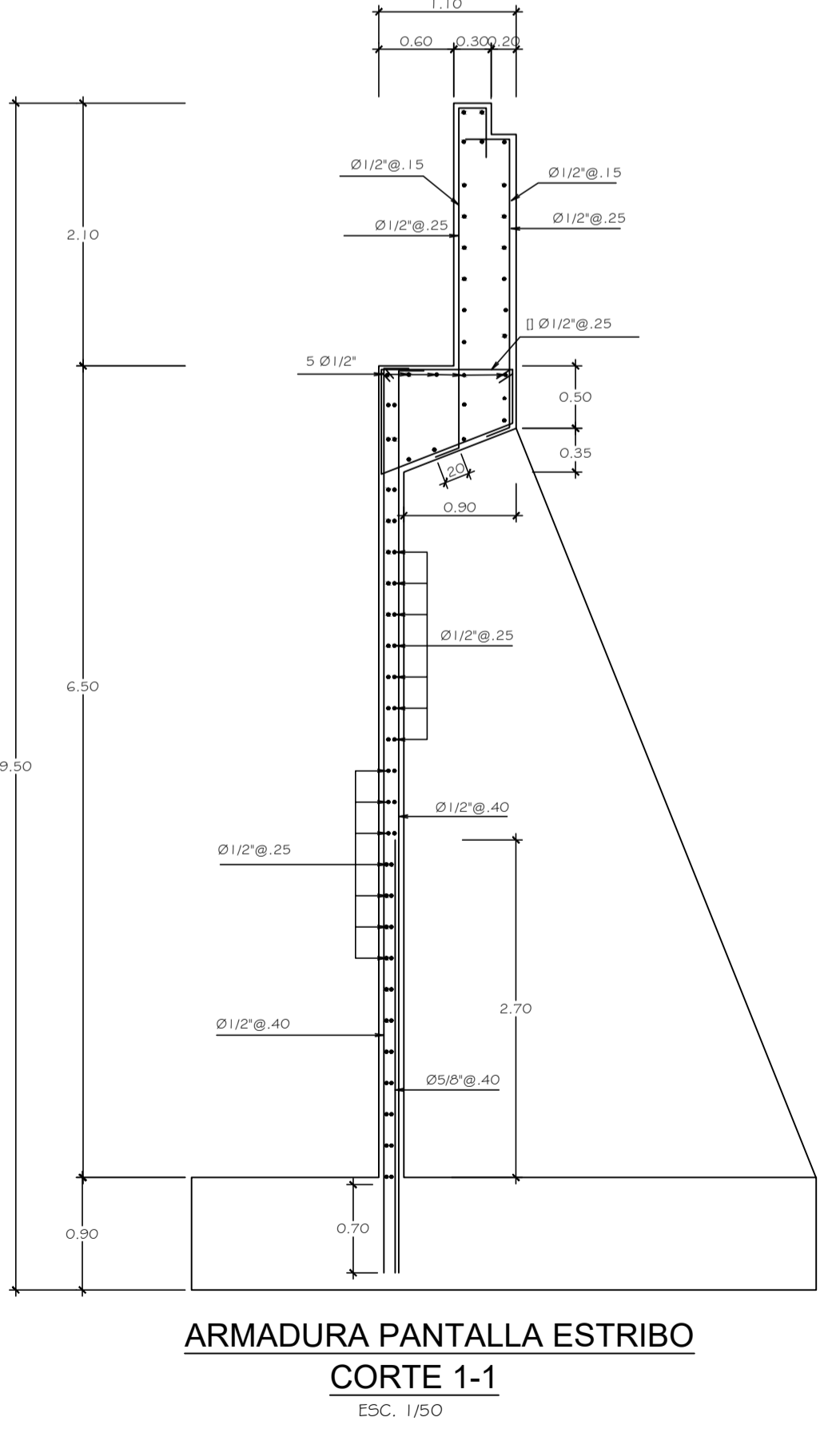
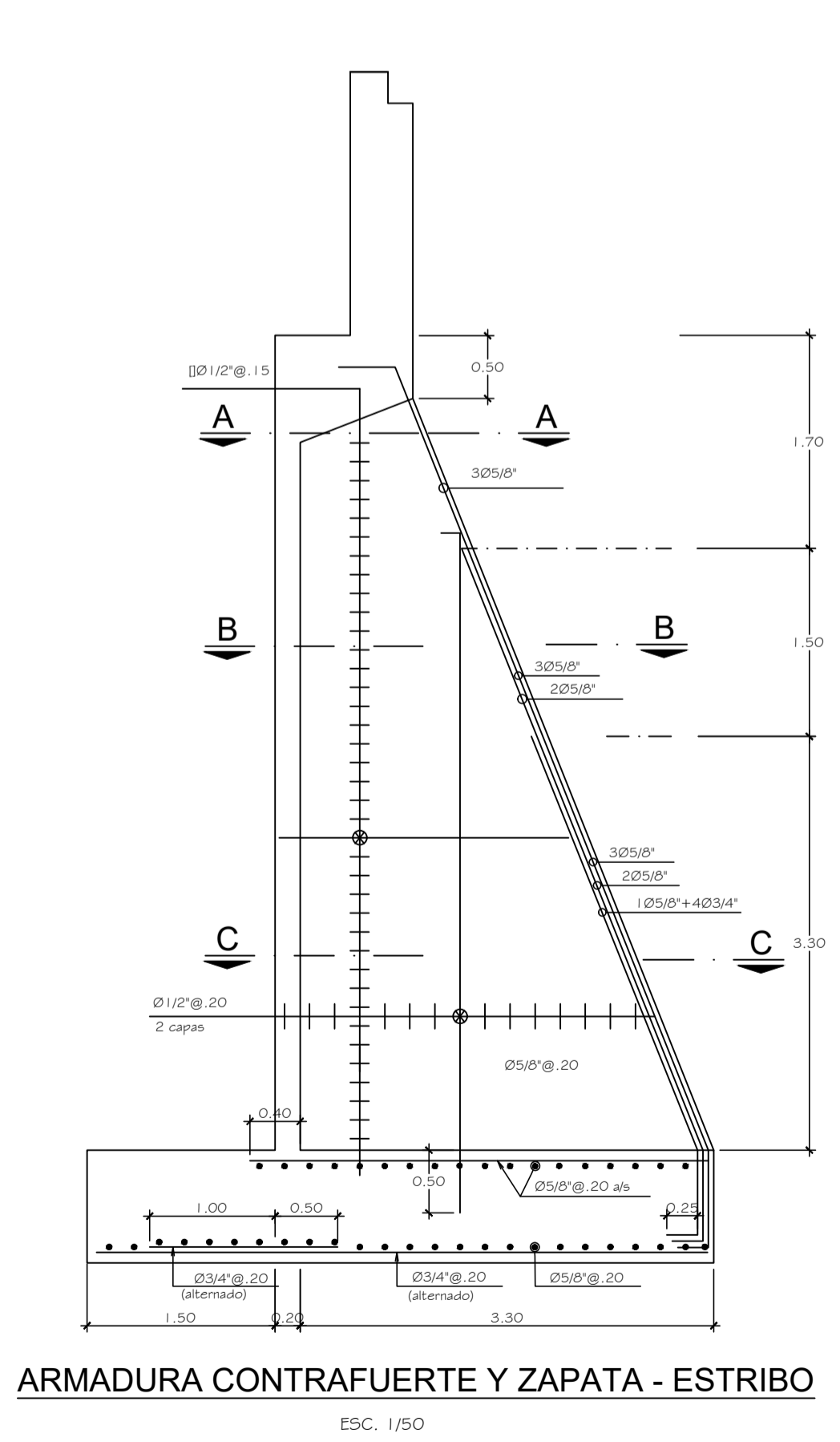
ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018

D-08



ESPECIFICACIONES TECNICAS

Concreto en pantallas	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en contrafuertes	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en zapatas	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en losa	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en solado	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
Acero de refuerzo G-60	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
Esfuerzo admisible del terreno	$\sigma_t = 2.50 \text{ Kg/cm}^2$
Recubrimientos:	
- En Contrafuertes	= 4.00 cm
- En Pantallas de Estribos	= 4.00 cm
- Zapatas	= 7.50 cm
Neopreno:	
- Dureza	= $60 \pm 5 \text{ Shore}$
- Carga de Rotura en Tension	= 175 Kg/cm^2
- Elongación Mínima	= 40%



OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS

N°	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		OBSERVACIONES
			Ancho Rod. (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 + KM 12+460					
01	K+940.00	PUENTE	4.20	30.00	Estruct. Compuesta

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PLANO: PUENTE ESPERANZA LUZ 30.00 M, S/C HL 93 ESTRIBO, ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO

TERRIBAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

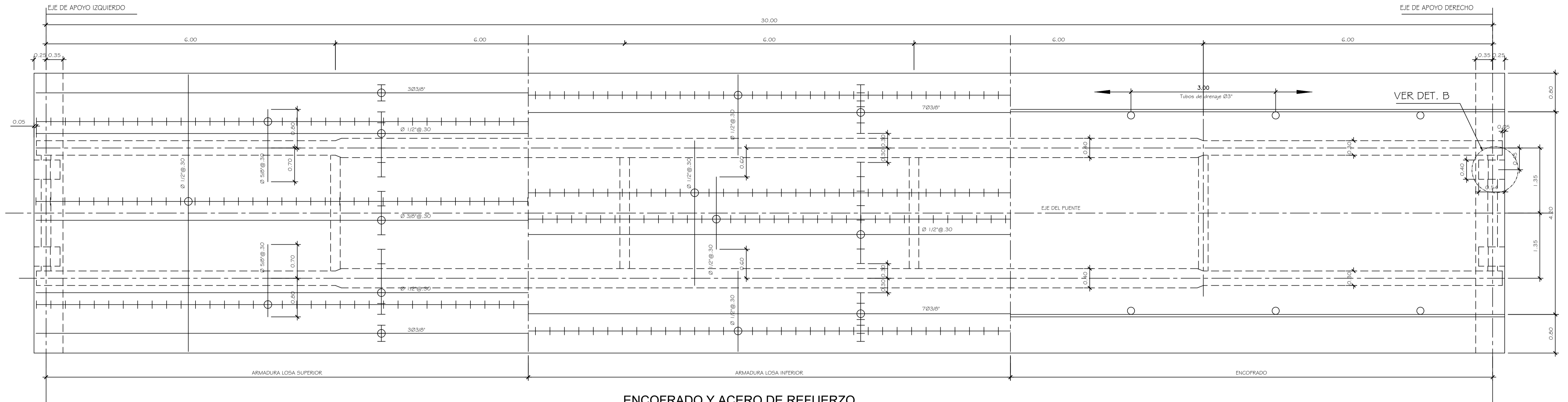
ASESORIA: PADILLA MALDONADO, LUIS

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA

ESCALA: INDIC.

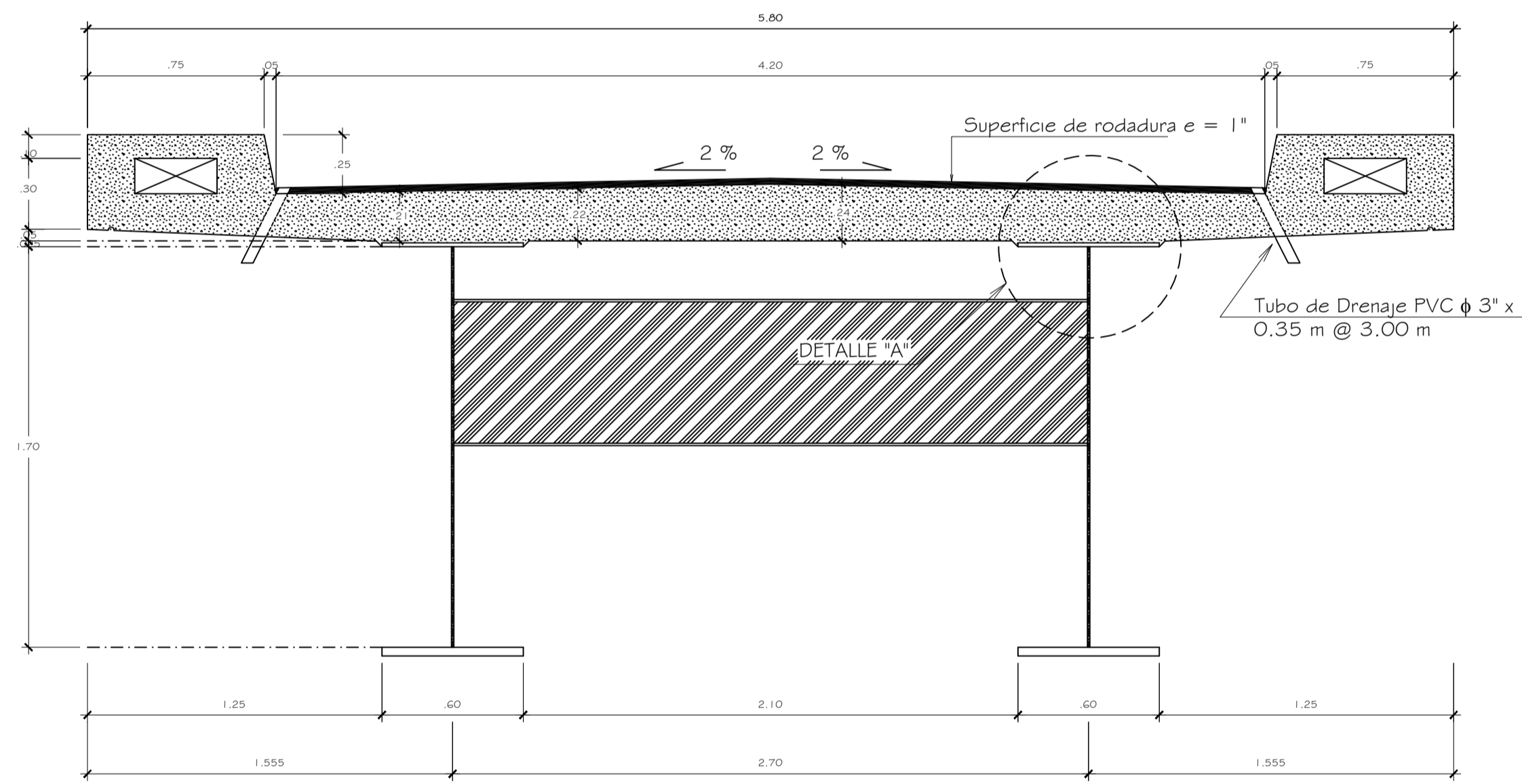
FECHA: NOV. 2018

P-02



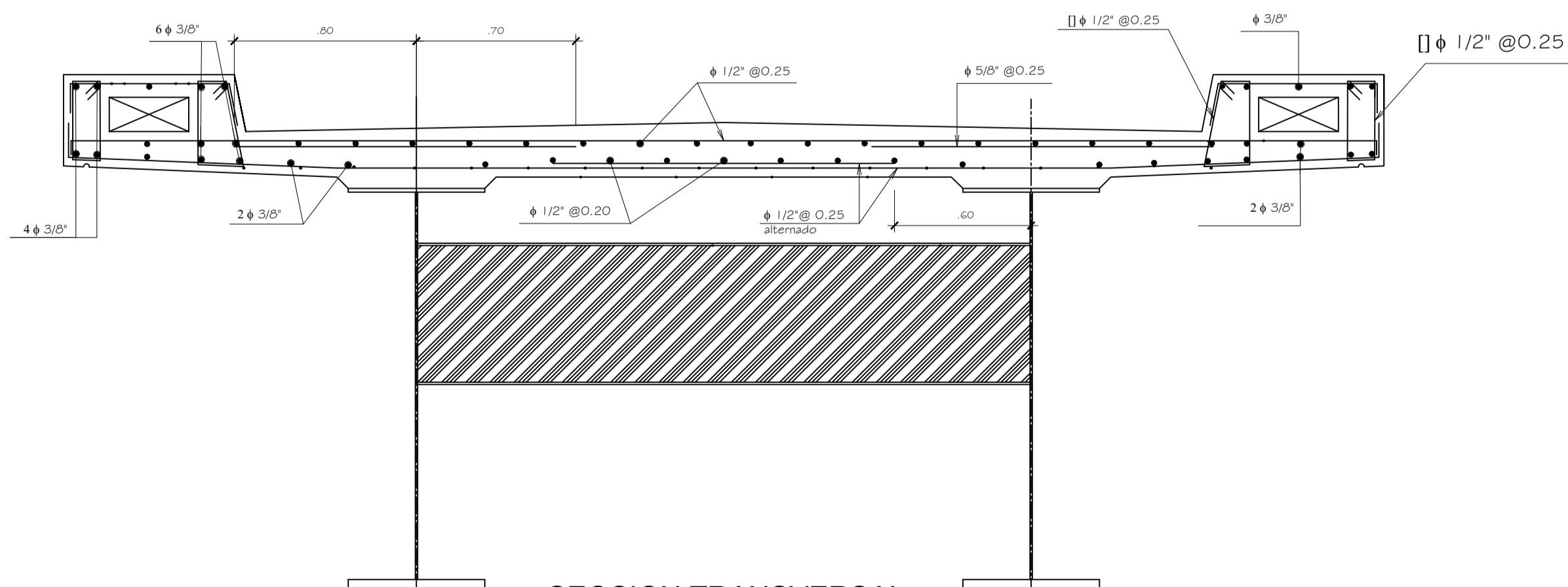
ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO

ESC: 1/50



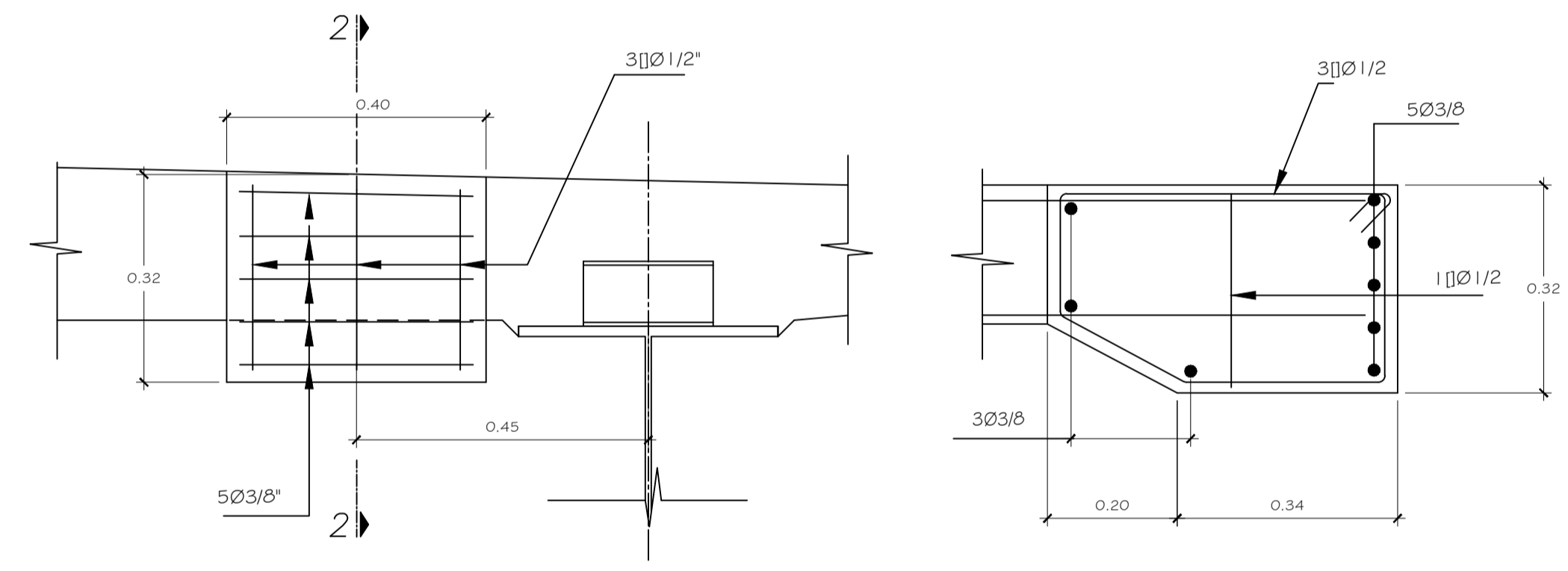
SECCION TRANSVERSAL ENCOFRADO

Esc. 1 / 25



SECCION TRANSVERSAL REFUERZO

Esc. 1 / 25



DETALLE B

ESC: 1:10

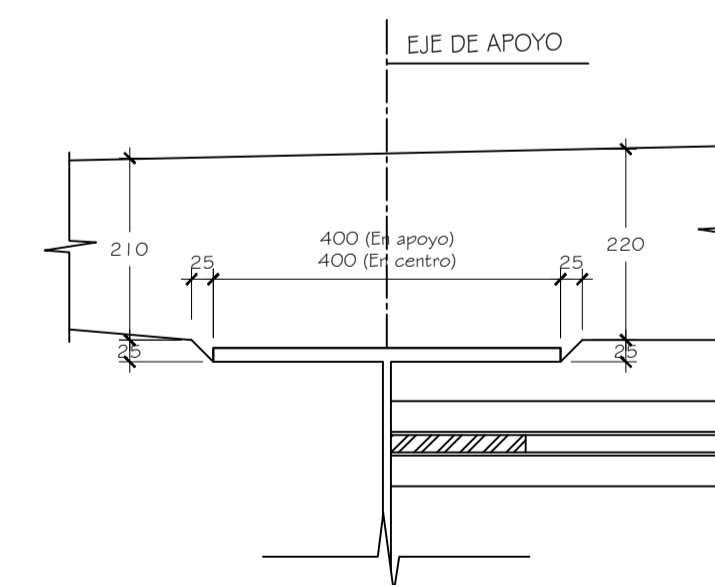
CORTE 2-2

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

NOTAS:

- ACERO VIGAS METALICAS ASTM A-36.
- SOLDADURA CODIGO DE SOLDADURA ESTRUCTURAL DE LA AWS
- CONCRETO LOSA $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$
- ARMADURA REFUERZO ASTM G 15 GRADO 60
- RECUBRIMIENTO ARMADURA LOSA
- SUPERIOR = 2.5cm.
- INFERIOR = 2.5cm.
- S/C HL-93

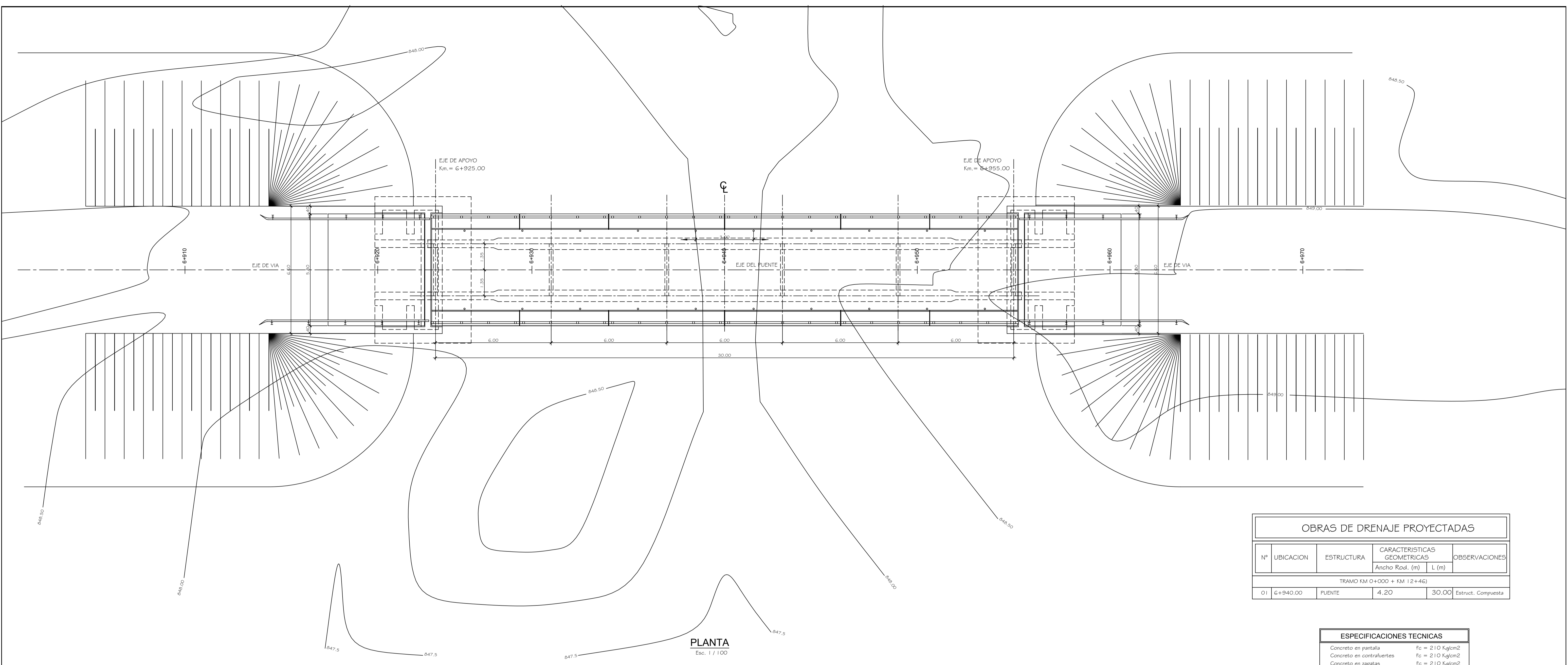
- 1.- LAS VIGAS METALICAS DEBERAN SER FABRICADAS CON LAS CONTRAFLECHAS INDICADA EN EL PLANO.
- 2.- LAS VIGAS METALICAS DEBERAN LLEVAR DURANTE EL MONTAJE EL ARRIOSTRAMIENTO SUPERIOR INDICADO EN LOS PLANOS.
- 3.- LAS VIGAS METALICAS DEBERAN SER APUNTALADAS DURANTE EL LLENADO DE LA LOSA DE CONCRETO, A LOS 1/3 DE LA LONGITUD DEL PUENTE DE 30m.
- 4.- PARA LA SUPERFICIE DE DESGASTE SE PODRA USAR COMO ALTERNATIVA AL ASFALTO DE 50 mm DE ESPESOR, CONCRETO DE $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ DE 2.5 cm. DE ESPESOR.



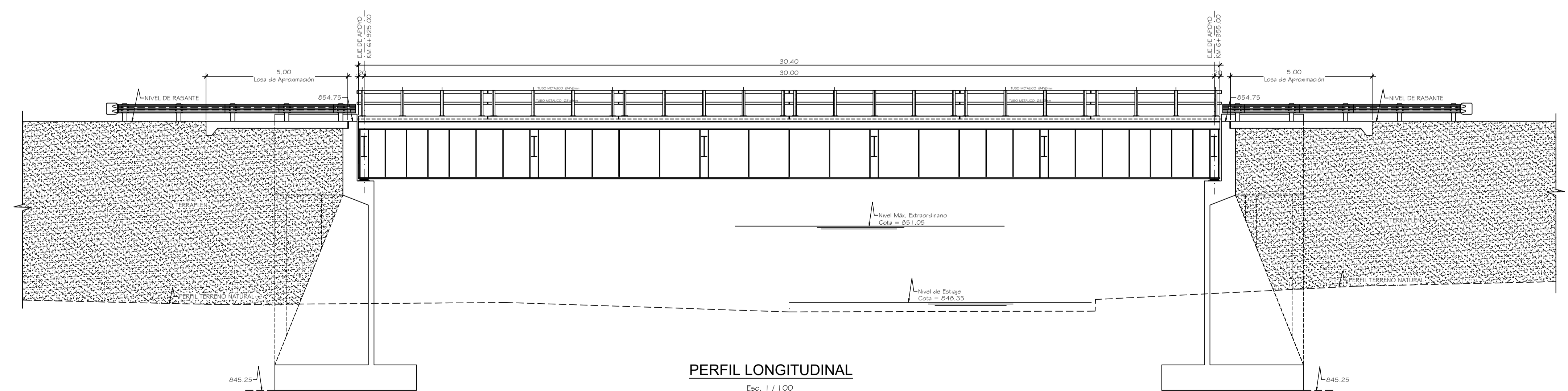
DETALLE A (mm)

ESC: 1:10

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.</p>	P-03
	<p>UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN</p>	
	<p>PLANO: PUENTE ESPERANZA LUZ 30.00 M. S/C HL 93 LOSA, ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO</p>	
	<p>TESISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON</p>	
<p>ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA</p>	<p>ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS</p>	<p>ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018</p>



PLANTA
Esc. 1 / 100



PERFIL LONGITUDINAL
Esc. 1 / 100

OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS					
N°	UBICACION	ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		OBSERVACIONES
			Ancho Rod. (m)	L (m)	
TRAMO KM 0+000 + KM 12+46					
01	G+940.00	PUENTE	4.20	30.00	Estruct. Compuesta

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Concreto en pantalla	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en contrafuertes	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en zapatas	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en losa	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$
Concreto en solado	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
Acero de refuerzo G-60	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
Esfuerzo admisible del terreno	$\sigma_t = 2.50 \text{ Kg/cm}^2$
Recubrimientos:	
- En Contrafuertes	= 4.00 cm
- En Pantallas de Estribos	= 4.00 cm
- Zapatas	= 7.50 cm
Neopreno:	
- Dureza	= 60 ± 5 Shore
- Carga de Rotura en Tensión	= 175 Kg/cm ²
- Elongación Mínima	= 40%

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO: **DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018***

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PLANO: PLANTA GENERAL PUENTE ESPERANZA LUZ 30.00 M. S/C HL 93

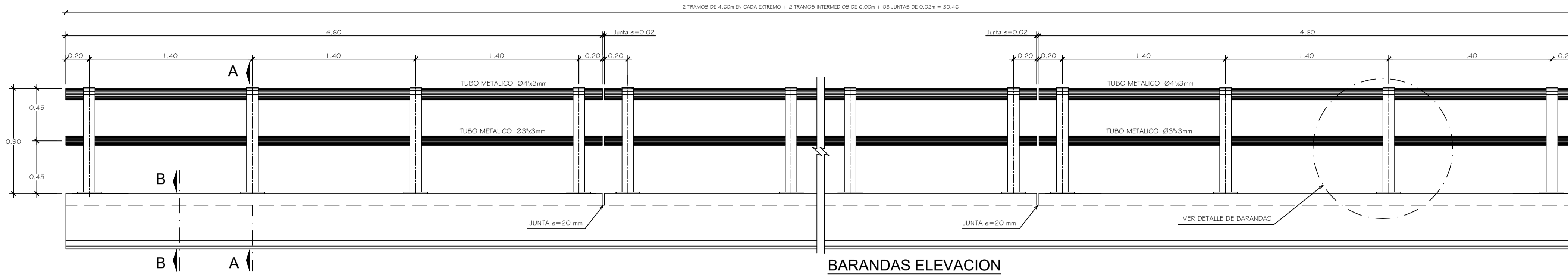
TERECISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA

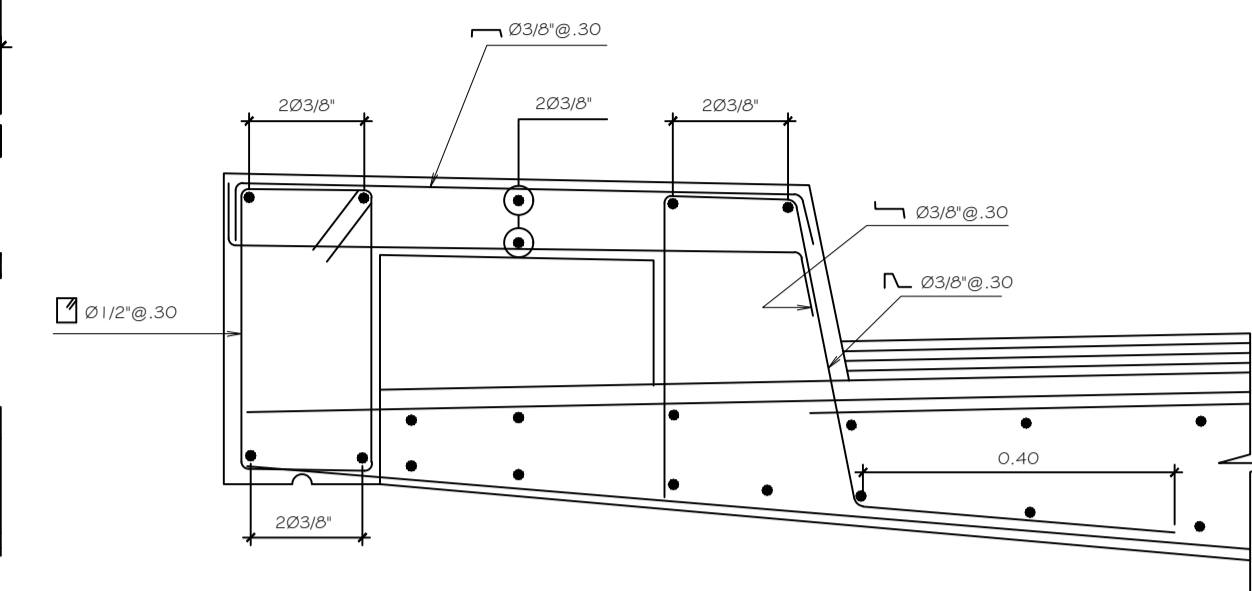
P-01

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA

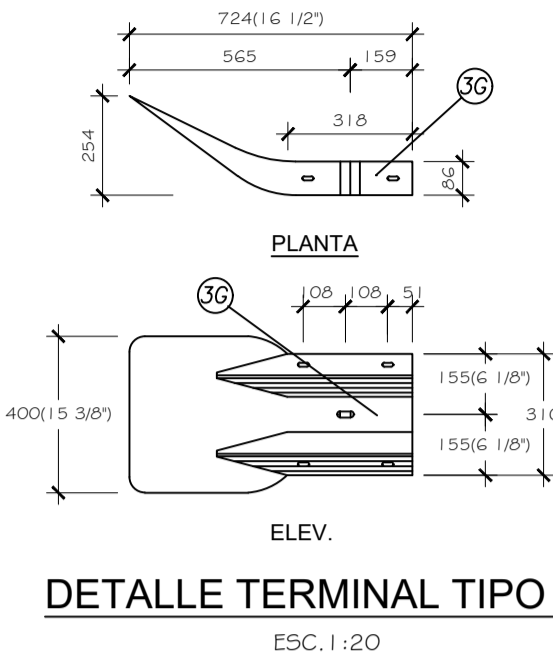
ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018



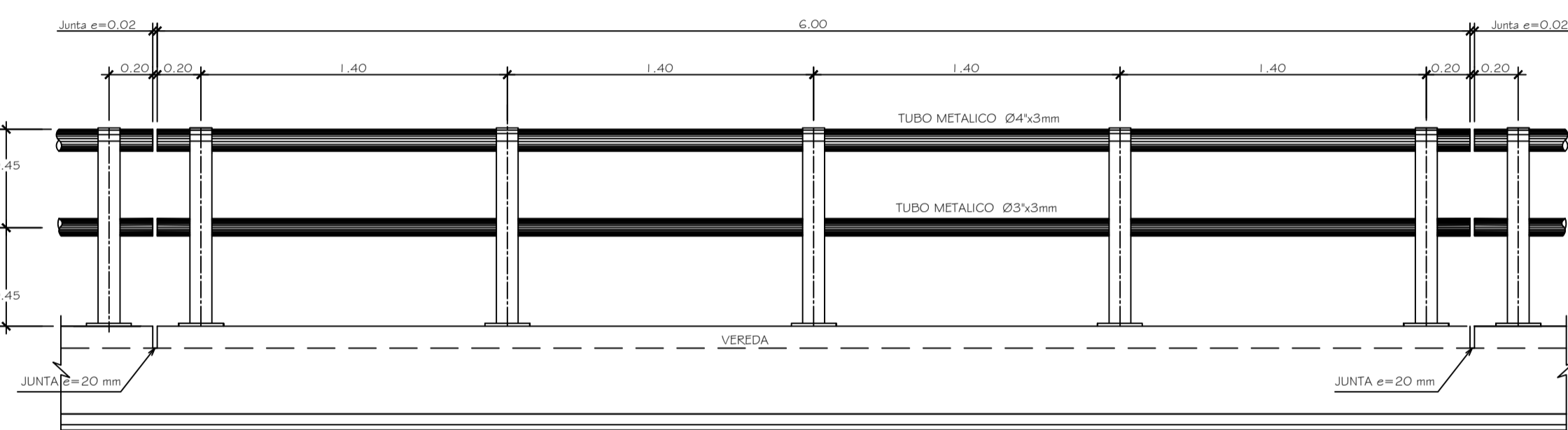
BARANDAS ELEVACION
ESC. 1/25



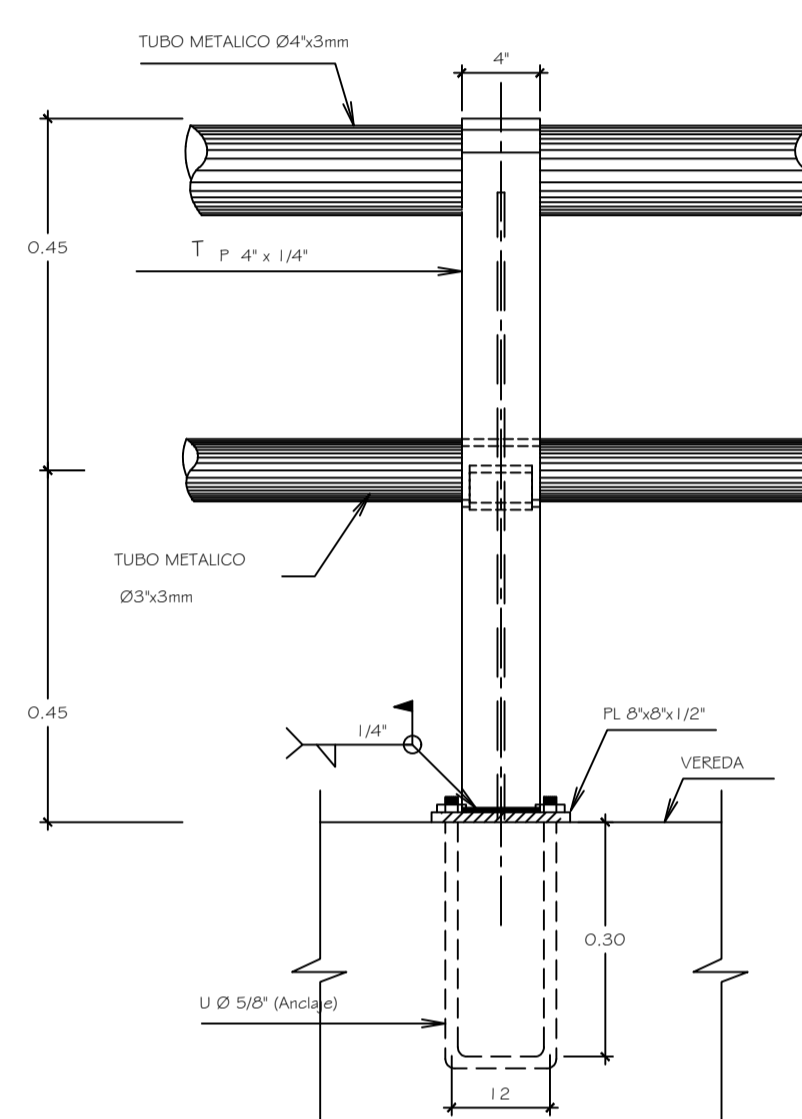
ARMADURA EN VEREDA
ESC. 1:10



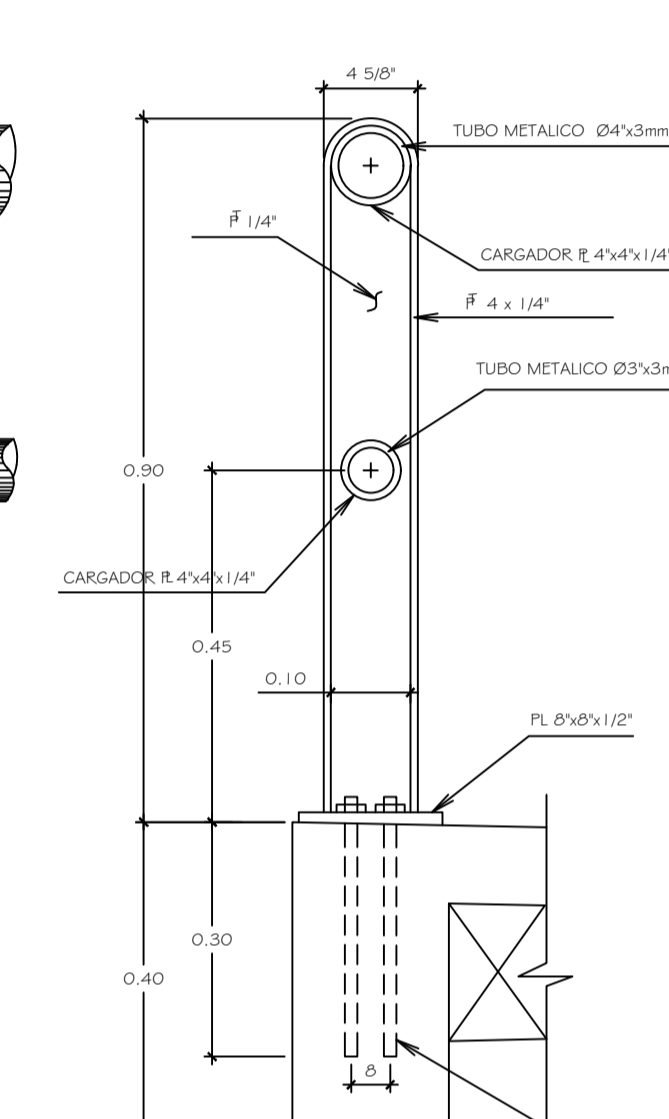
DETALLE TERMINAL TIPO 1
ESC. 1:20



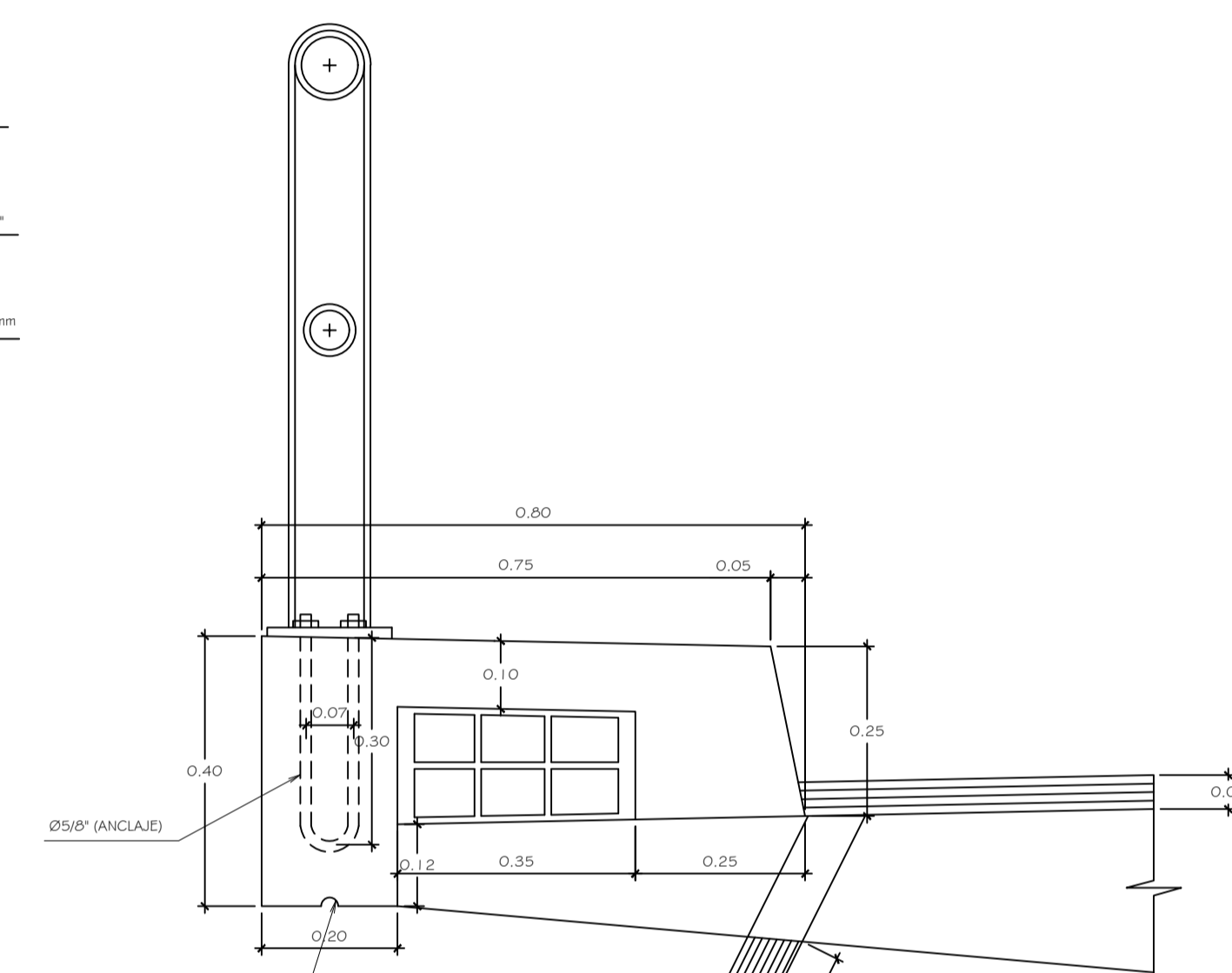
BARANDA ELEVACION TRAMO CENTRAL
ESC. 1/25



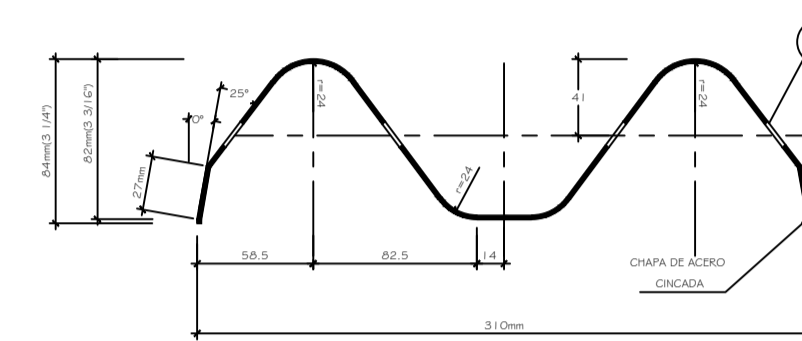
DETALLE DE ELEVACION COLUMNAS BARANDAS
ESC. 1:10



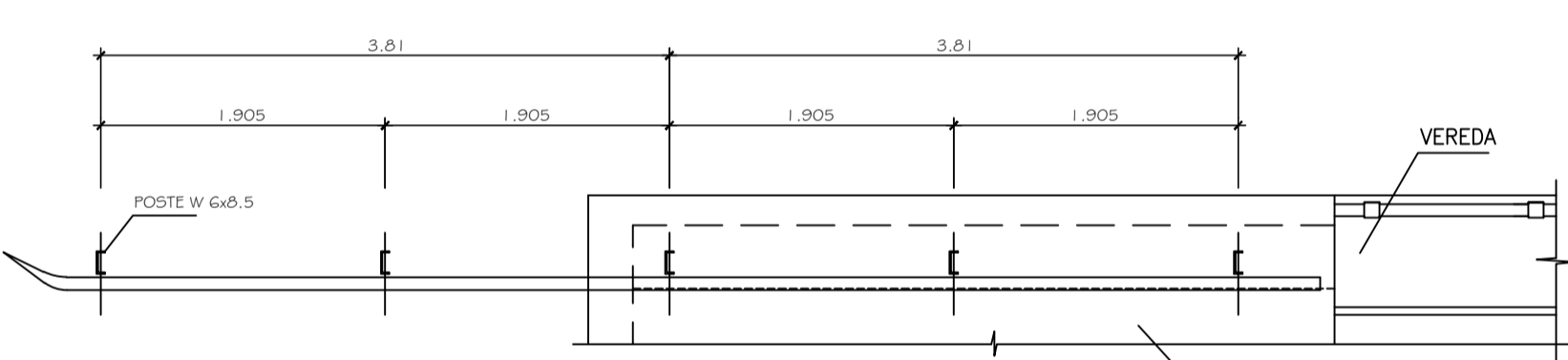
SECCION A-A
ESC. 1:10



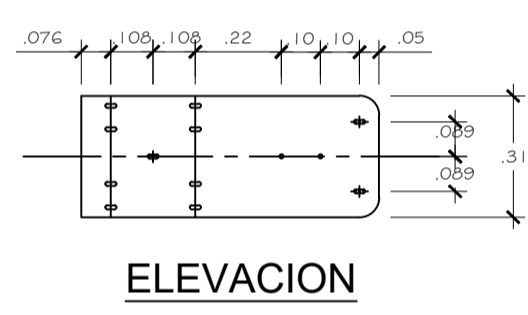
SECCION B-B
ESC. 1:10



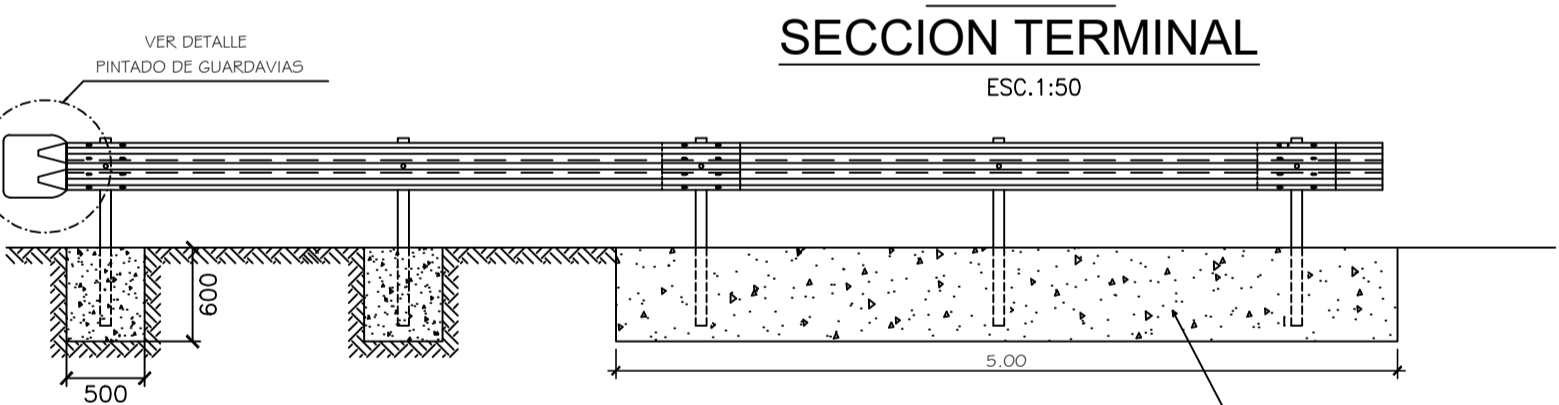
CORTE TRANSVERSAL DE LA VIGA DE DEFENSA
ESC. 1:4



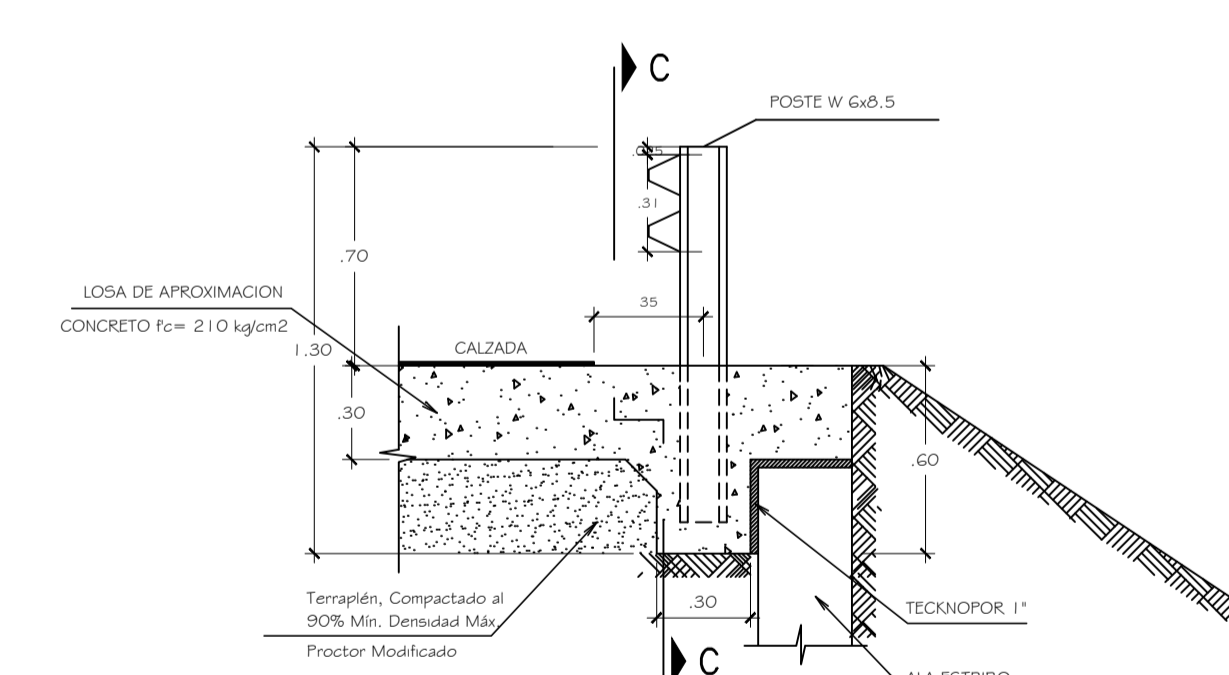
PLANTA SECCION TERMINAL
ESC. 1:50



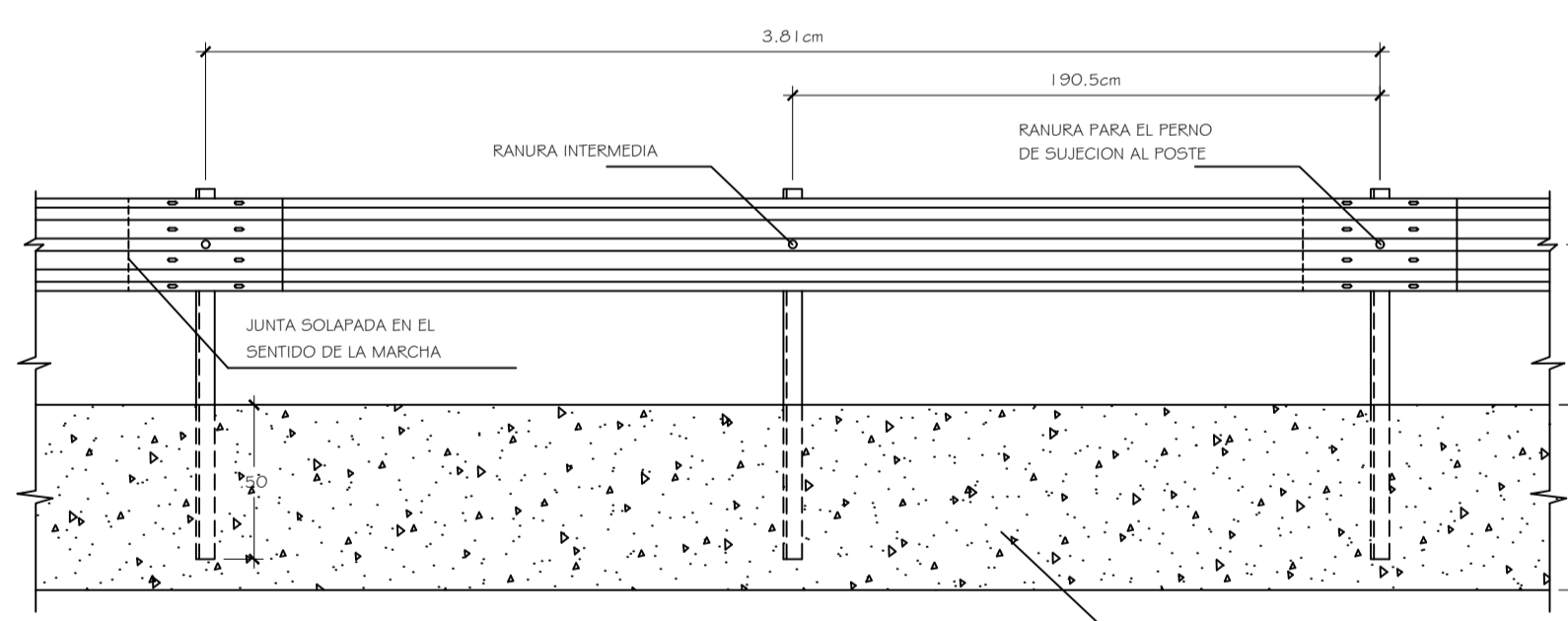
ELEVACION
ESC. 1:20



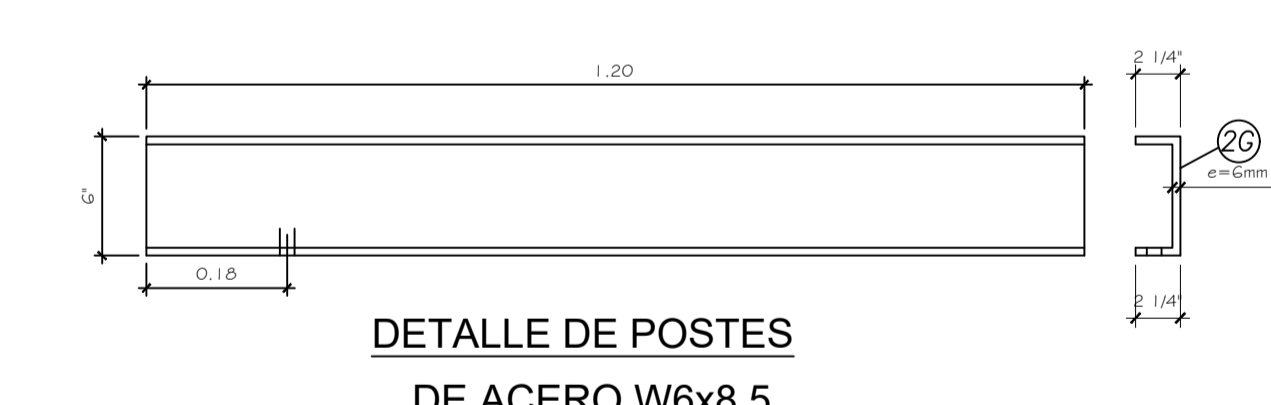
ELEVACION SECCION TERMINAL
ESC. 1:50



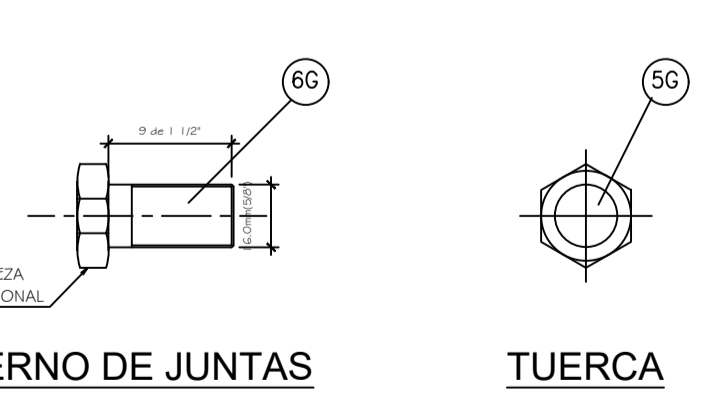
SECCION TIPICA DE INSTALACION-GUARDAVIAS
ESC. 1:25



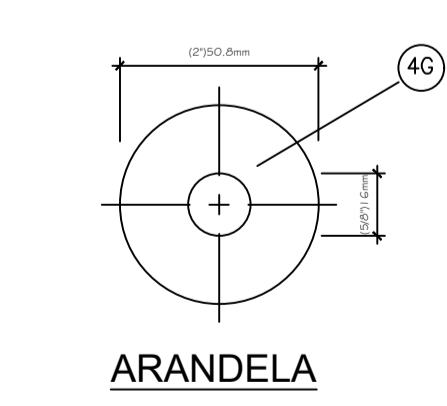
CORTE C-C GUARDAVIAS EN LOSA DE APROXIMACION
ESC. 1:25



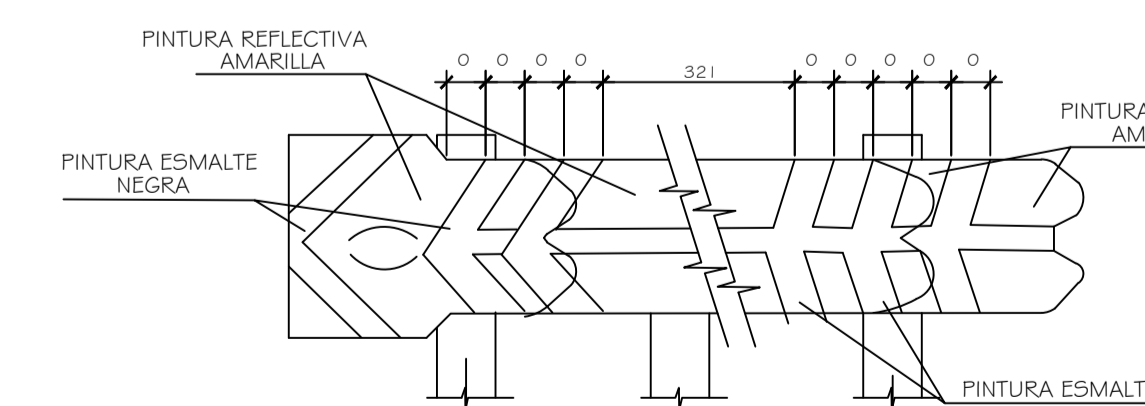
DETALLE DE POSTES DE ACERO W6x8.5
ESC. 1:10



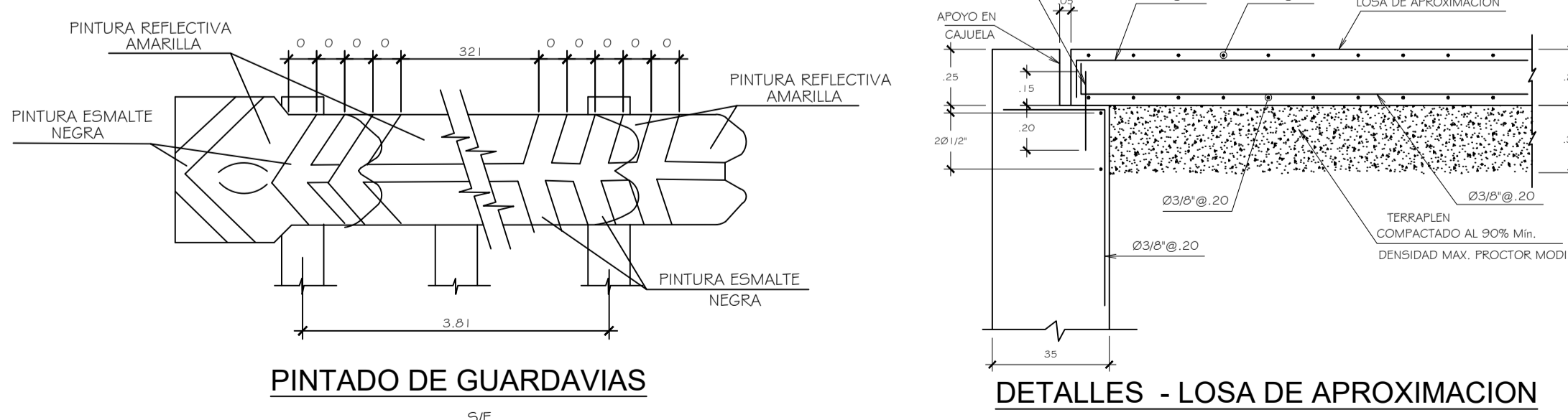
PERNO DE JUNTAS
ESC. 1:2



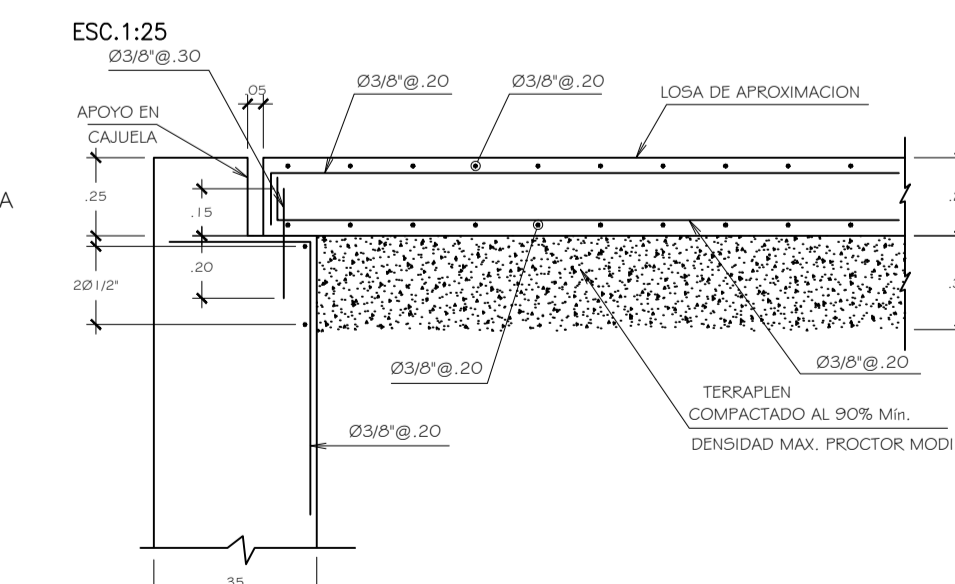
TUERCA
ESC. 1:2



ARANDELA
ESC. 1:2

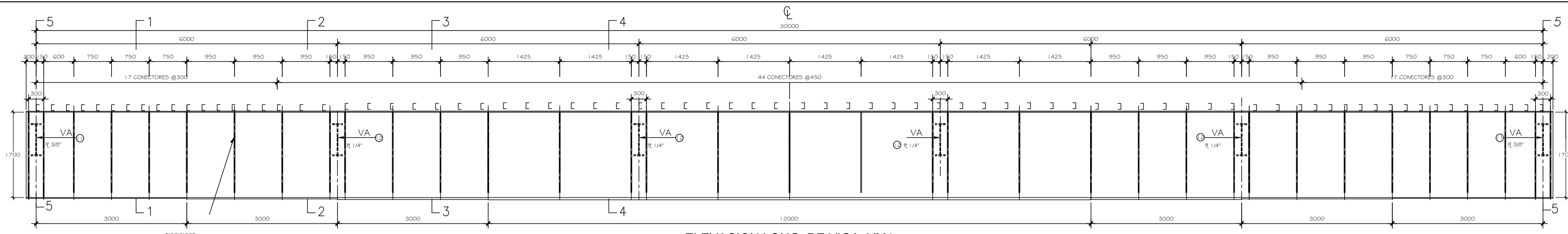


PINTADO DE GUARDAVIAS
S/E

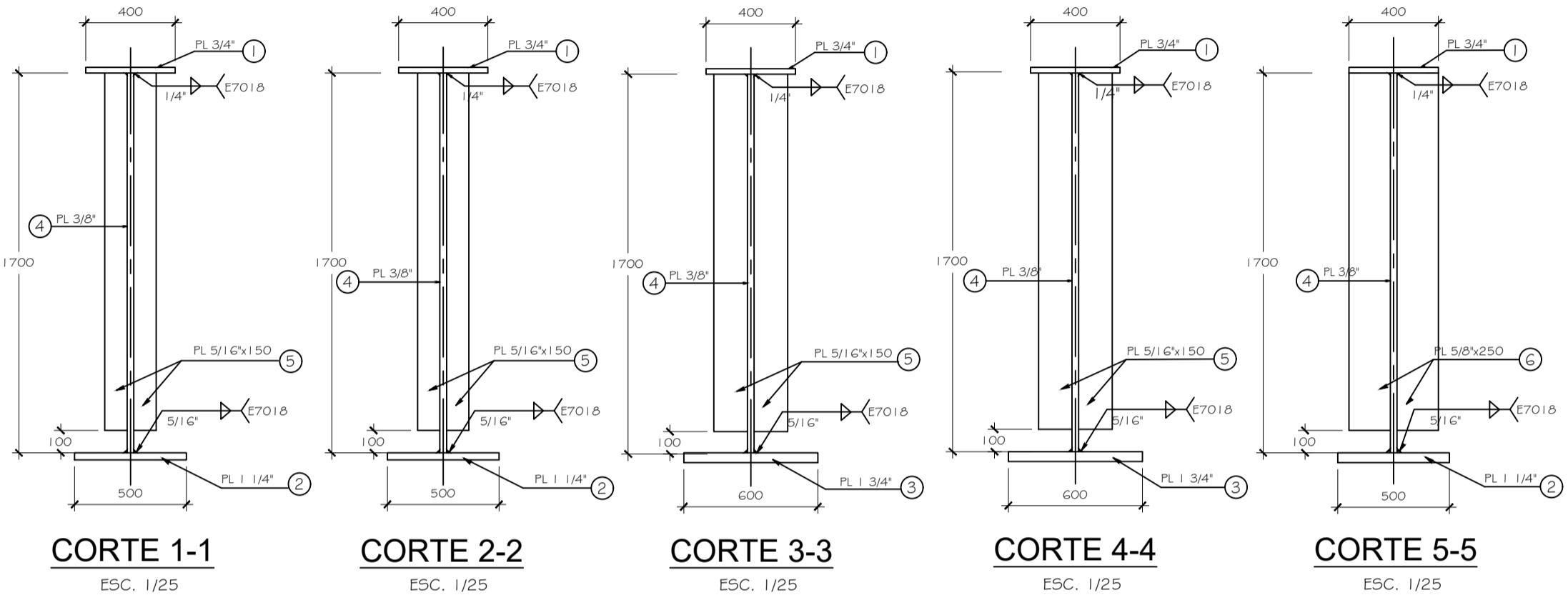


DETALLES - LOSA DE APROXIMACION
ESC. 1:25

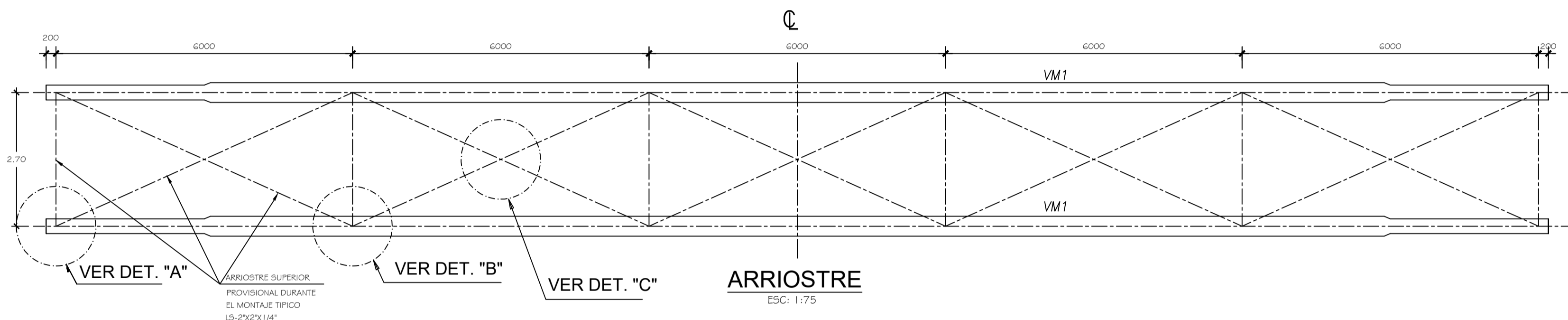
	PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018	P-05
	UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN	
PLANO: PLANTA GENERAL PUENTE ESPERANZA LUZ 30.00 M. S/C HL 93 - BARANDAS, VEREDAS Y DETALLES	ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	FECHA: NOV. 2018
TERCIBAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON	ESCALA: INDIC.	
ASESORIA: PADILLA MALDONADO, LUISA		



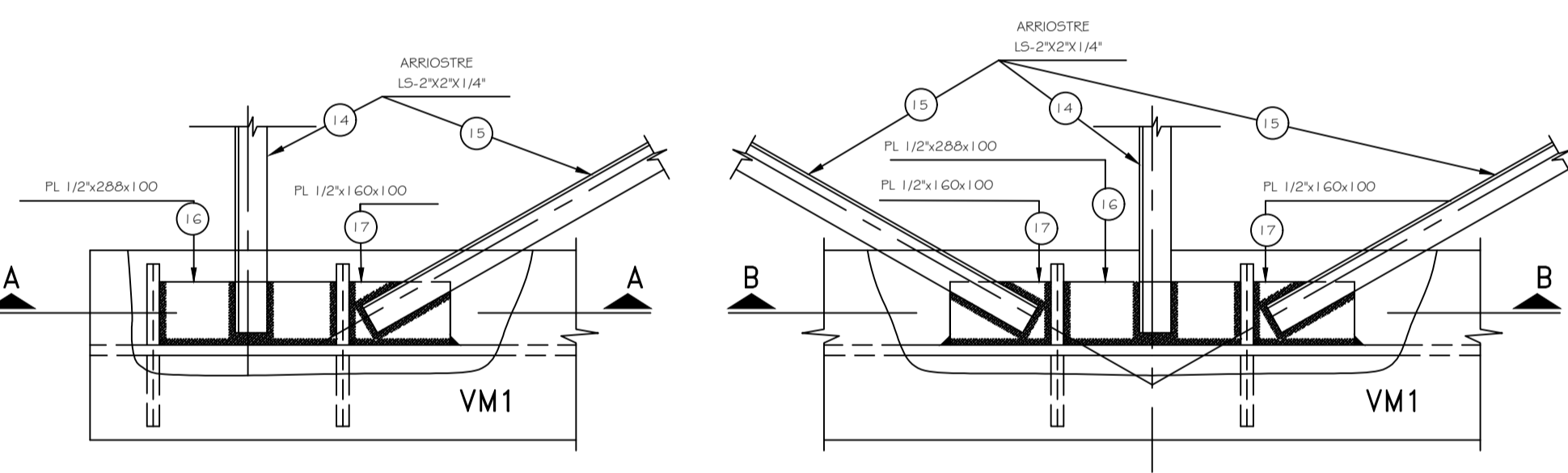
ELEVACION LONG. DE VIGA VM1



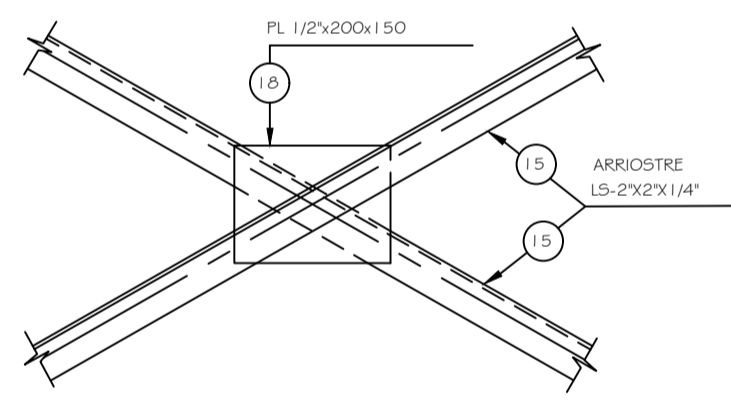
CORTE 1-1 ESC. 1/25
CORTE 2-2 ESC. 1/25
CORTE 3-3 ESC. 1/25
CORTE 4-4 ESC. 1/25
CORTE 5-5 ESC. 1/25



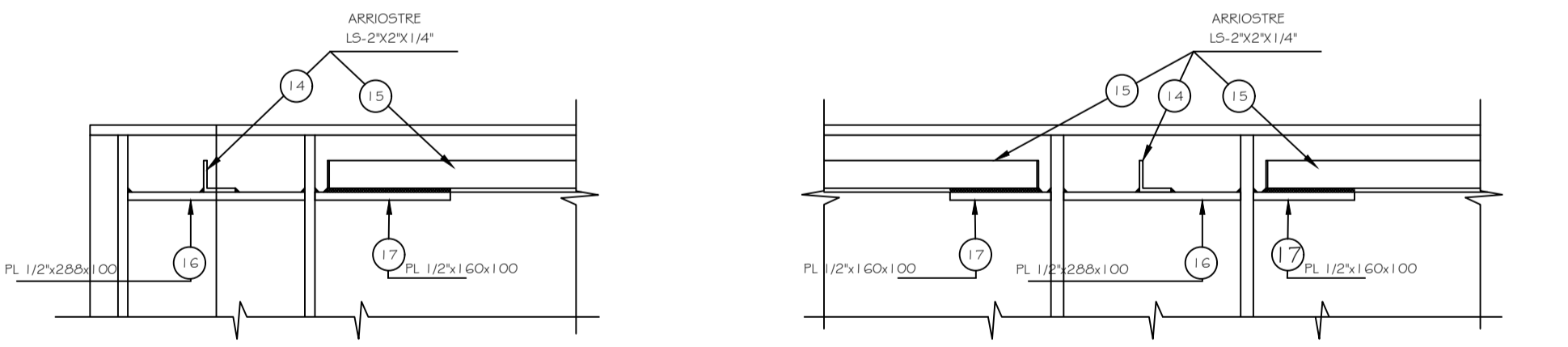
ARRIOSTRE ESC: 1:75



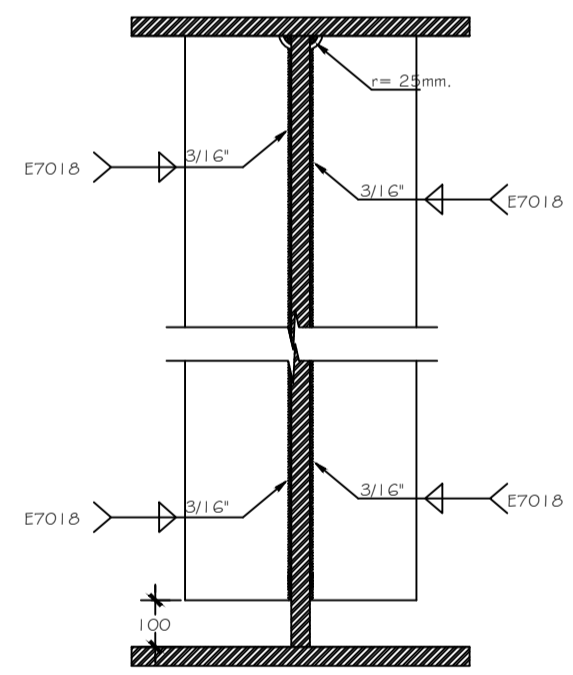
DETALLE "A" ESC: 1:10
DETALLE "B" ESC: 1:10



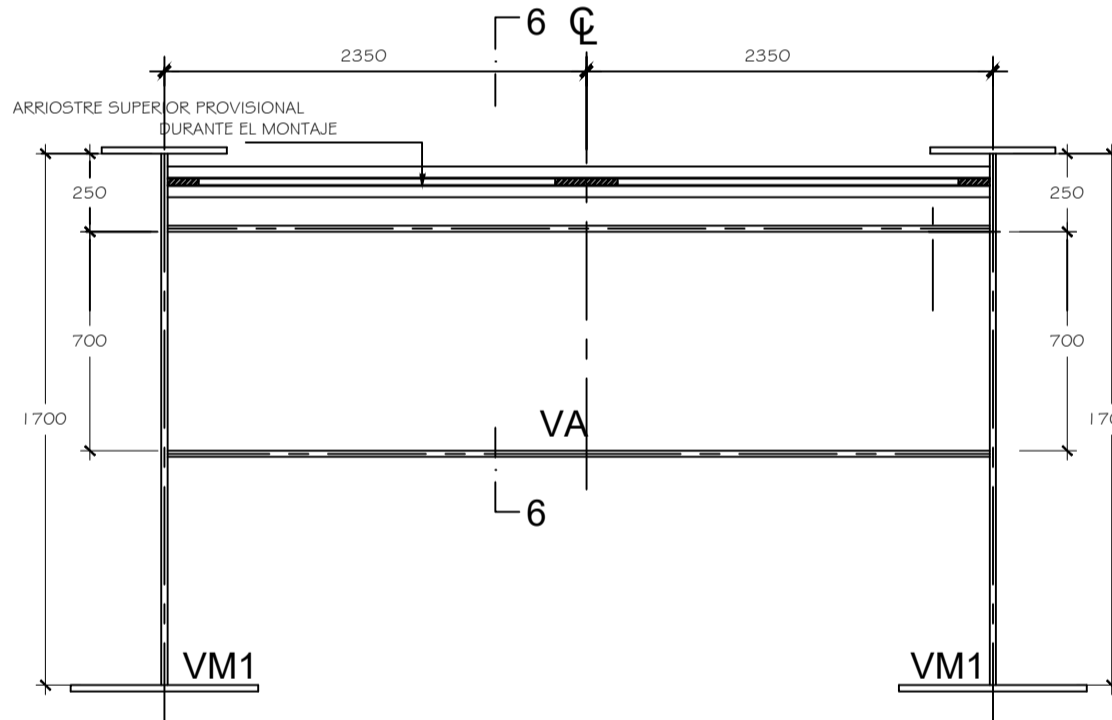
DETALLE "C" ESC: 1:10



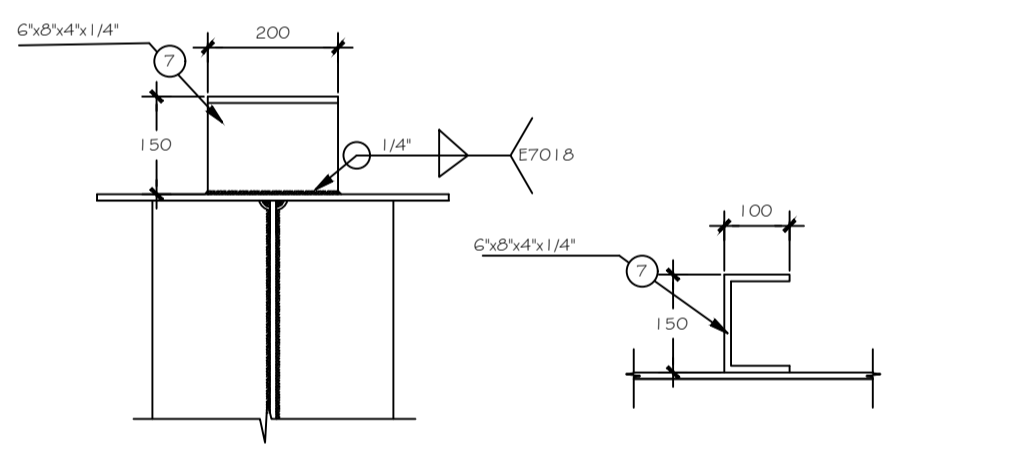
CORTE "A" ESC: 1:10
CORTE "B" ESC: 1:10



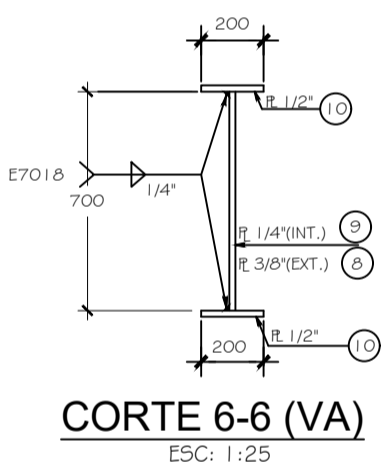
DETALLE TIPICO DE SOLD. EN PL ESC: 1:25



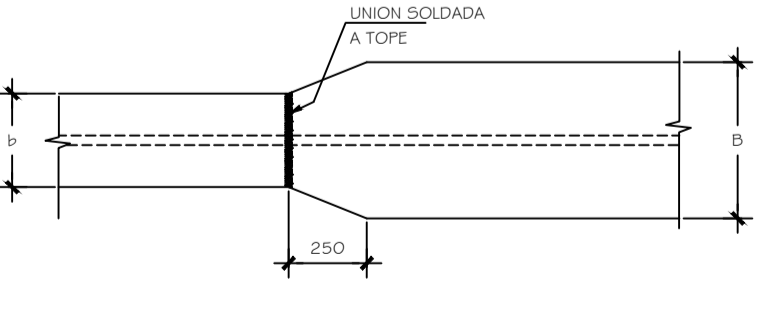
SECCION TRANSVERSAL EN MONTAJE ESC: 1:25



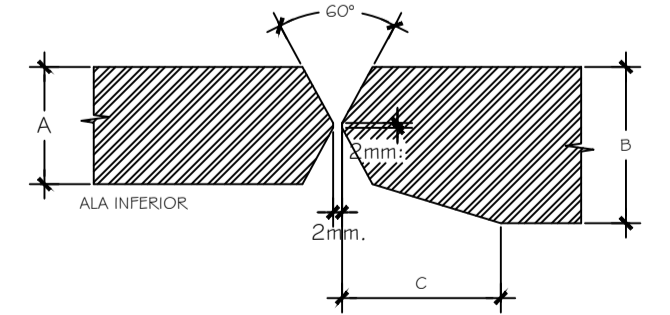
ELEVACION FRONTAL ESC: 1:25
ELEVACION LATERAL ESC: 1:25



CORTE 6-6 (VA) ESC: 1:25



DETALLE DE EMPALME ESC: 1:25

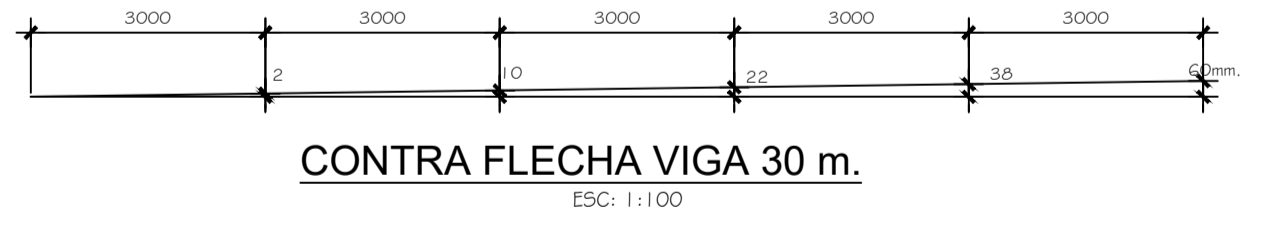


DETALLE DE UNION DE DIFERENTE ESPESOR ESC: 1:25


TABLA EN mm.		
	b	B
ALA SUPERIOR	400	500
ALA INFERIOR	400	600

TABLA EN mm.			
	A	B	C
ALA SUPERIOR	16(5/8")	25(1")	27
	25(1")	38(1+1/2")	40
ALA INFERIOR	38(1+1/2")	45(1+3/4")	47

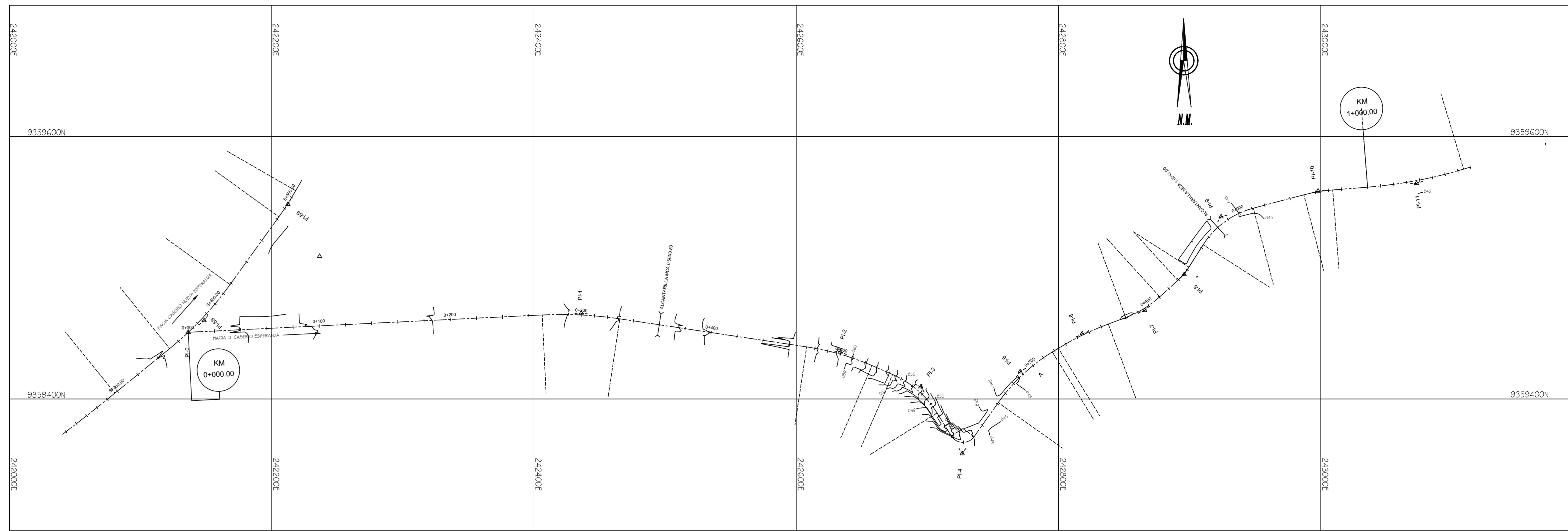
DET. DE UNION DE PLANCHAS DEL MISMO ESPESOR



CONTRA FLECHA VIGA 30 m. ESC: 1:100


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018.
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
PLANO: PUENTE ESPERANZA LUZ 30.00 M. S/C HL 93 VIGAS, ARRIOSTRES Y DETALLES.
TECIBTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ABSORBA: PADILLA MALDONADO, LUISA ROSARIO OVA.

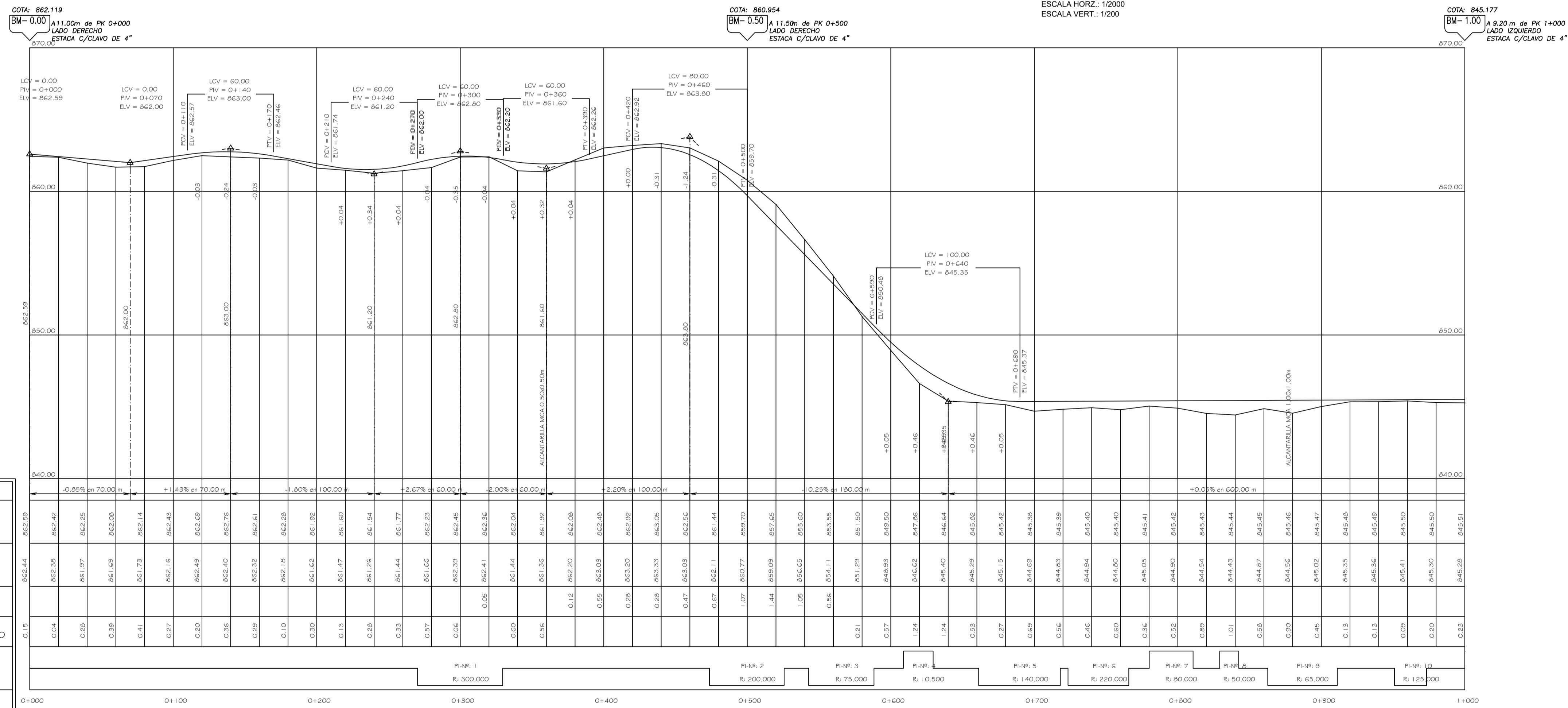
P-04
 ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA
 ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018




PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

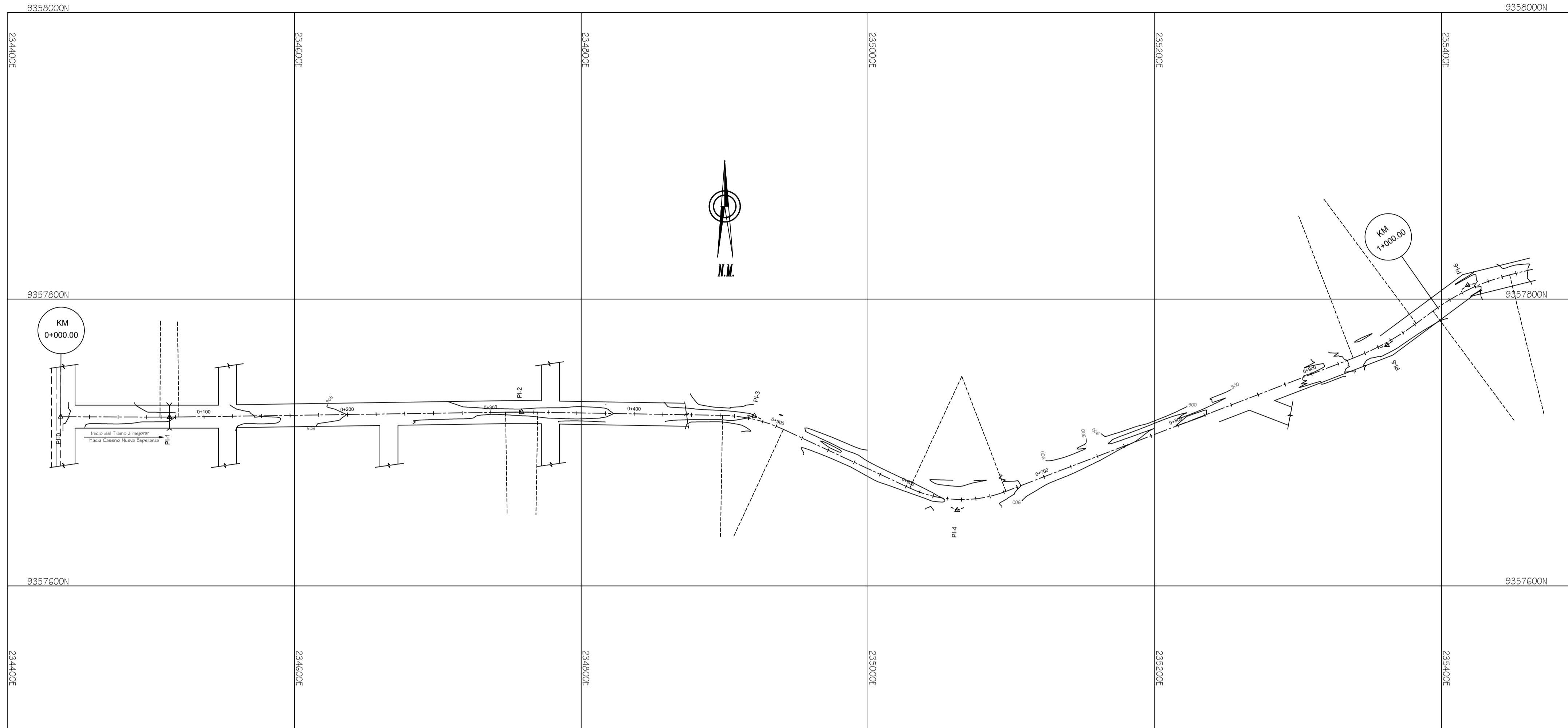
ESCALA HORZ: 1/2000
ESCALA VERT: 1/200



Nº PI	SENT	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	PK	SA
0	---	---	---	---	---	---	0+000.000	---	---	9359450.631	242136.355	8	1.50
1	D	11°19'50"	300.000	29.760	59.327	1.473	0+300.000	0+270.240	0+329.566	9359455.515	242435.995	3	0.60
2	D	14°53'30"	200.000	26.138	51.982	1.701	0+499.868	0+473.668	0+525.650	9359435.967	242633.786	3	0.60
3	D	34°48'50"	75.000	23.514	45.571	3.600	0+566.241	0+542.727	0+588.299	9359409.347	242695.020	5	0.60
4	I	112°56'50"	10.500	15.848	20.699	8.511	0+624.665	0+608.617	0+629.516	9359358.439	242726.547	8	2.10
5	D	23°17'10"	140.000	28.848	56.899	2.941	0+690.078	0+661.230	0+718.129	9359420.613	242770.683	4	0.60
6	D	11°01'50"	220.000	21.243	42.354	1.023	0+744.762	0+723.519	0+765.873	9359449.744	242818.022	3	0.60
7	I	21°55'00"	80.000	15.490	30.601	1.486	0+795.531	0+780.041	0+810.642	9359467.486	242865.730	5	0.90
8	I	15°07'30"	50.000	6.638	13.199	0.439	0+835.822	0+829.184	0+842.383	9359494.866	242895.803	6	1.50
9	D	42°41'00"	65.000	25.397	48.423	4.785	0+888.055	0+862.658	0+911.081	9359338.955	242923.954	5	1.20
10	D	10°14'50"	125.000	11.208	22.356	0.501	0+962.164	0+950.956	0+973.312	9359558.438	242997.911	4	0.60
11	I	12°13'20"	350.000	37.473	74.661	2.000	1+037.454	0+999.981	1+074.642	9359564.364	243073.027	3	0.30
12	---	---	---	---	---	---	1+900.000	---	---	9359313.954	243632.202	8	1.50


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018.
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000 - KM 1+000 HACIA CASERIO ESPERANZA
TESTISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDC. **FECHA:** NOV. 2018

PPL-14



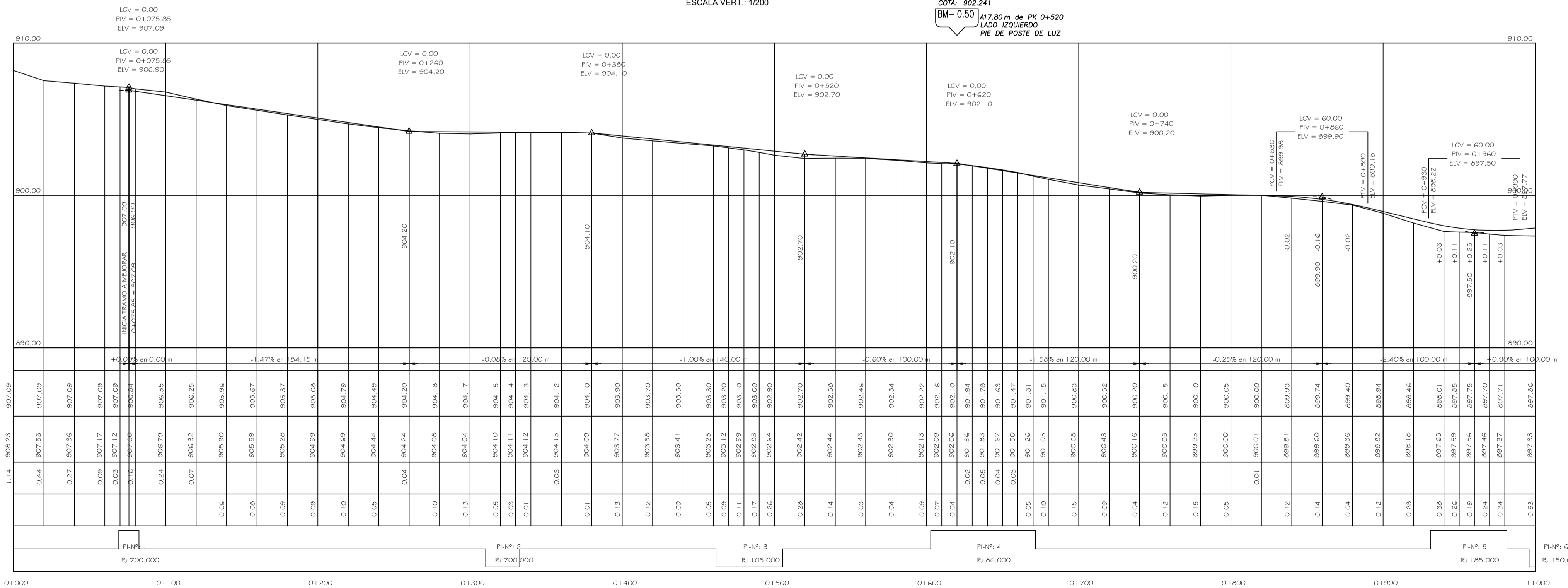
PLANTA
ESC: 1/2000

COTA: 907.444
BM - 0.00 A NP m de PK 0+000
LADO DERECHO
ESQUINA DE PUENTE PINTADO DE ROJO

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200


COTA: 902.241
BM - 0.50 A 7.80 m de PK 0+520
LADO IZQUIERDO
PIE DE POSTE DE LUZ



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
0	---	---	---	---	---	---	0 + 900.000	---	---	9357718.000	234437.000	3	0.30
1	I	1°04'50"	700.000	6.601	13.201	0.031	0 + 075.850	0 + 069.249	0 + 082.451	9357717.895	234512.849	3	0.30
2	D	1°50'00"	700.000	11.200	22.398	0.090	0 + 321.530	0 + 310.330	0 + 332.728	9357721.339	234758.502	3	0.30
3	D	2°55'50"	105.000	22.252	43.855	2.332	0 + 483.930	0 + 461.678	0 + 505.533	9357716.552	234920.880	4	0.90
4	I	4°55'50"	86.000	36.431	68.920	7.398	0 + 639.200	0 + 602.789	0 + 671.689	9357852.871	235062.290	5	0.90
5	I	1°35'30"	185.000	25.314	50.316	1.724	0 + 956.390	0 + 931.076	0 + 981.392	9357767.968	235362.087	3	0.60
6	D	2°24'30"	150.000	30.152	59.472	2.996	1 + 026.080	0 + 995.948	1 + 055.420	9357809.692	235418.296	4	0.60

PENDIENTE	COTA SUB-RASANTE	COTA TERRENO	ALTURA CORTE	ALTURA RELLENO	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
0.44	907.09	907.53	0.44		PLN. 1	0+000
0.27	907.36	907.63	0.27			0+100
0.09	907.12	907.21	0.09			0+200
0.15	906.90	907.05	0.15			0+300
0.24	906.79	906.94	0.24			0+400
0.07	906.32	906.39	0.07			0+500
0.06	905.90	905.96	0.06			0+600
0.05	905.59	905.64	0.05			0+700
0.05	905.28	905.33	0.05			0+800
0.10	904.79	904.89	0.10			0+900
0.04	904.44	904.48	0.04			1+000


PROYECTO:
 DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

UBICACION:
 CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

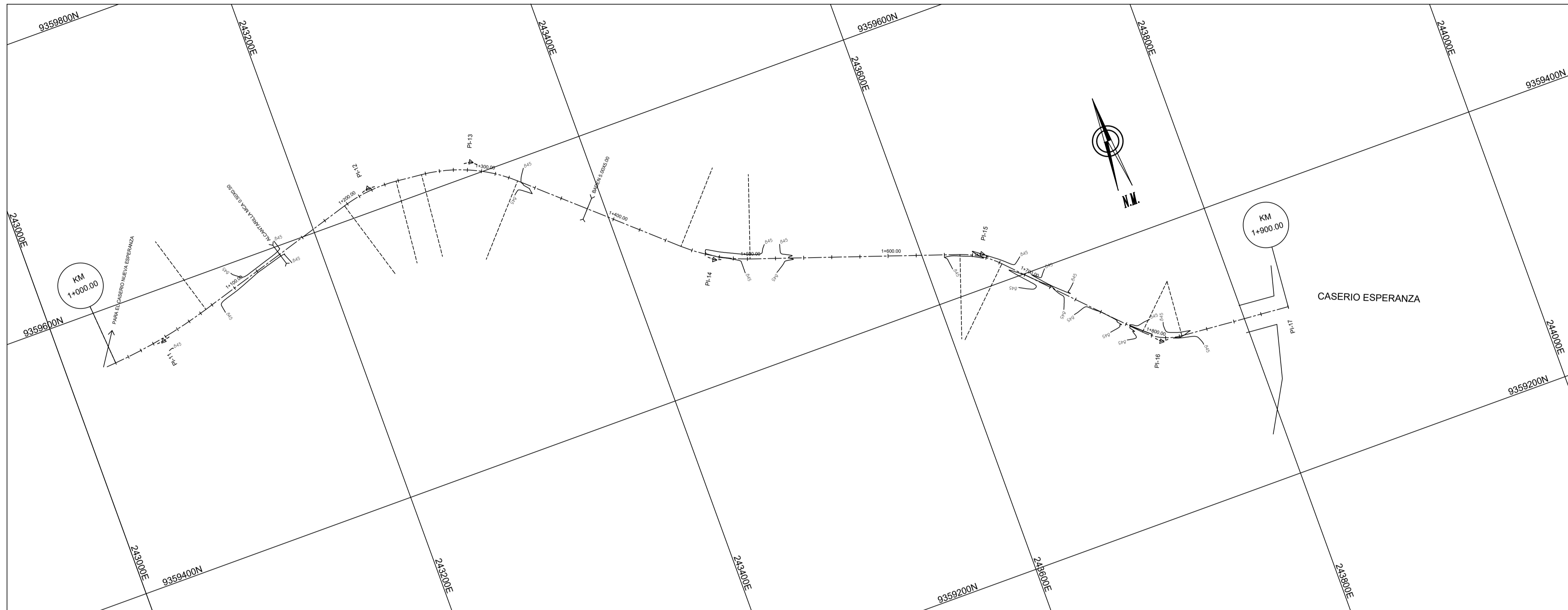
PLANO:
 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000 - KM 1+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA

TESTIFAS:
 CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS
 LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORA:
 PADILLA MALDONADO, LUISA

PPL-01

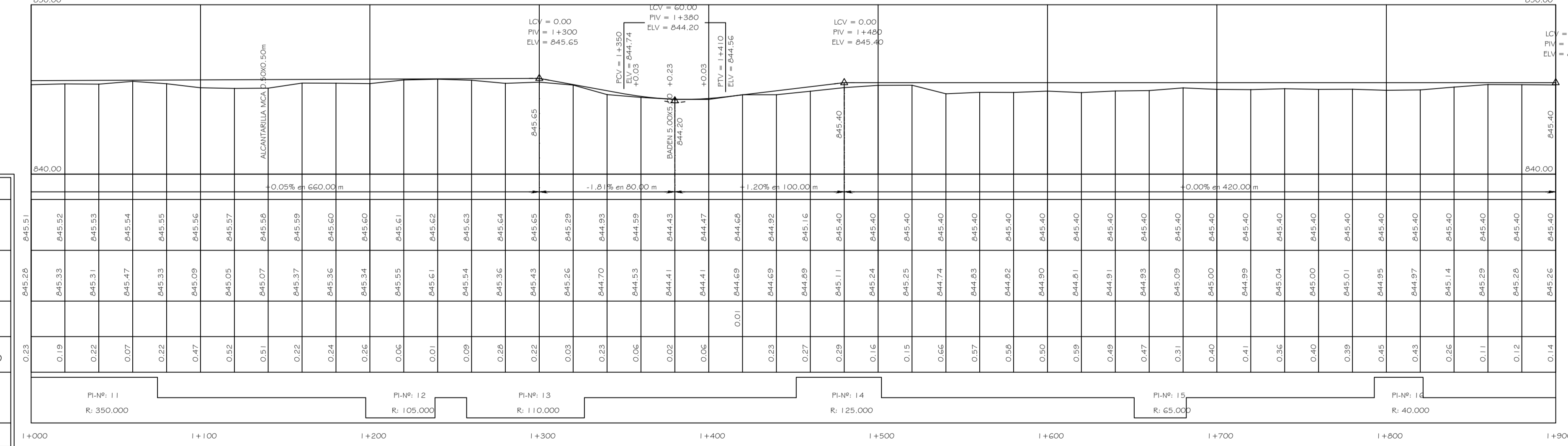
ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018



COTA: 845.177
 BM-1.00 A 9.20 m de PK 1+000
 LADO IZQUIERDO
 ESTACA 1/CLAVO DE 4"

COTA: 844.95
 BM-1.50 A 9.00 m de PK 1+500
 LADO IZQUIERDO
 ESTACA 1/CLAVO DE 4"

COTA: 845.288
 BM-1.90 A 9.00 m de PK 1+900
 LADO IZQUIERDO
 ESTACA 1/CLAVO DE 4" A PIE DE TORRE B. CAUTIVA



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	E.L.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	PI%	SA
11	I	12°13'20"	350.000	37.473	74.661	2.000	1 + 037.454	0 + 999.981	1 + 074.642	9359664.364	243073.027	3	0.30
12	D	22°19'00"	105.000	20.711	40.897	2.023	1 + 218.259	1 + 197.548	1 + 238.445	9359616.503	243246.449	4	0.90
13	D	36°15'00"	110.000	36.007	69.595	5.743	1 + 293.074	1 + 257.067	1 + 328.662	9359609.173	243321.432	4	0.90
14	I	23°02'20"	125.000	25.476	50.263	2.570	1 + 477.166	1 + 451.690	1 + 501.953	9359484.778	243460.398	4	0.60
15	D	27°08'00"	65.000	15.685	30.782	1.866	1 + 666.818	1 + 651.133	1 + 681.915	9359423.455	243640.589	5	1.20
16	I	41°13'00"	40.000	15.042	28.775	2.735	1 + 807.969	1 + 792.927	1 + 821.702	9359321.620	243739.178	8	1.50

PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE

PROYECTO:
DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018"

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

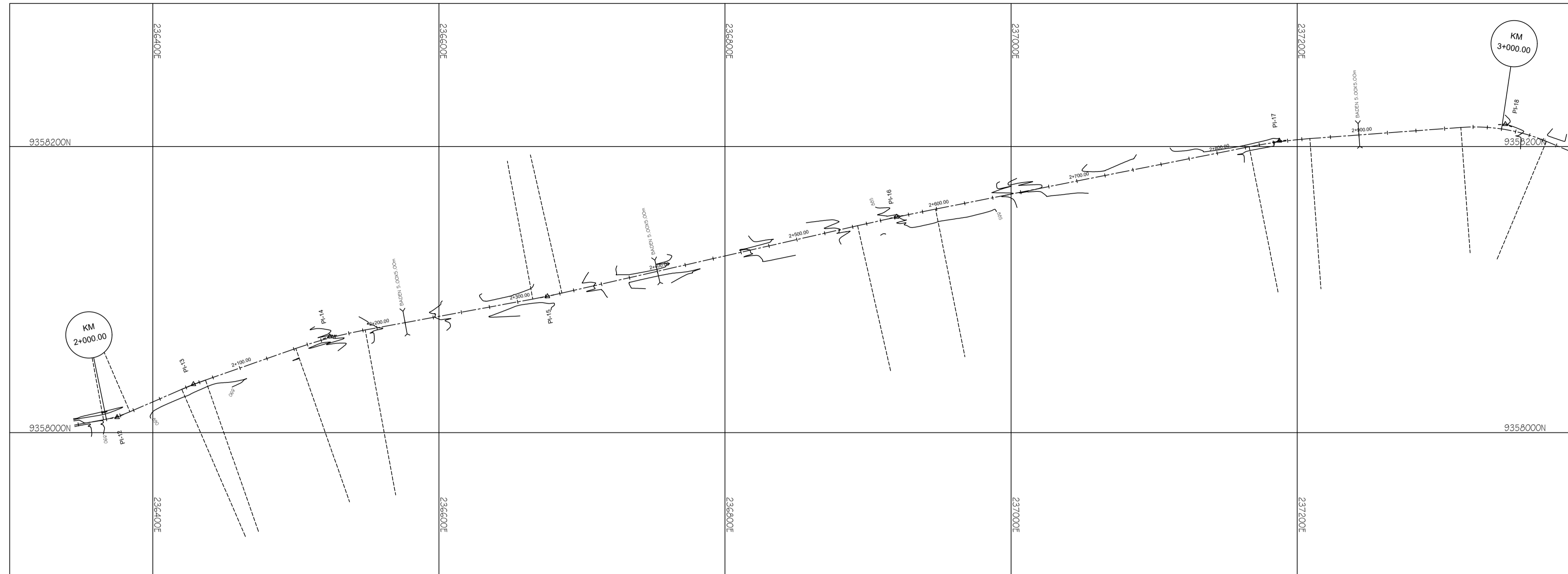
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 1+000 - KM 1+900 PARA EL CASERIO ESPERANZA

TERECISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORIA: PADILLA MALDONADO, LUISA

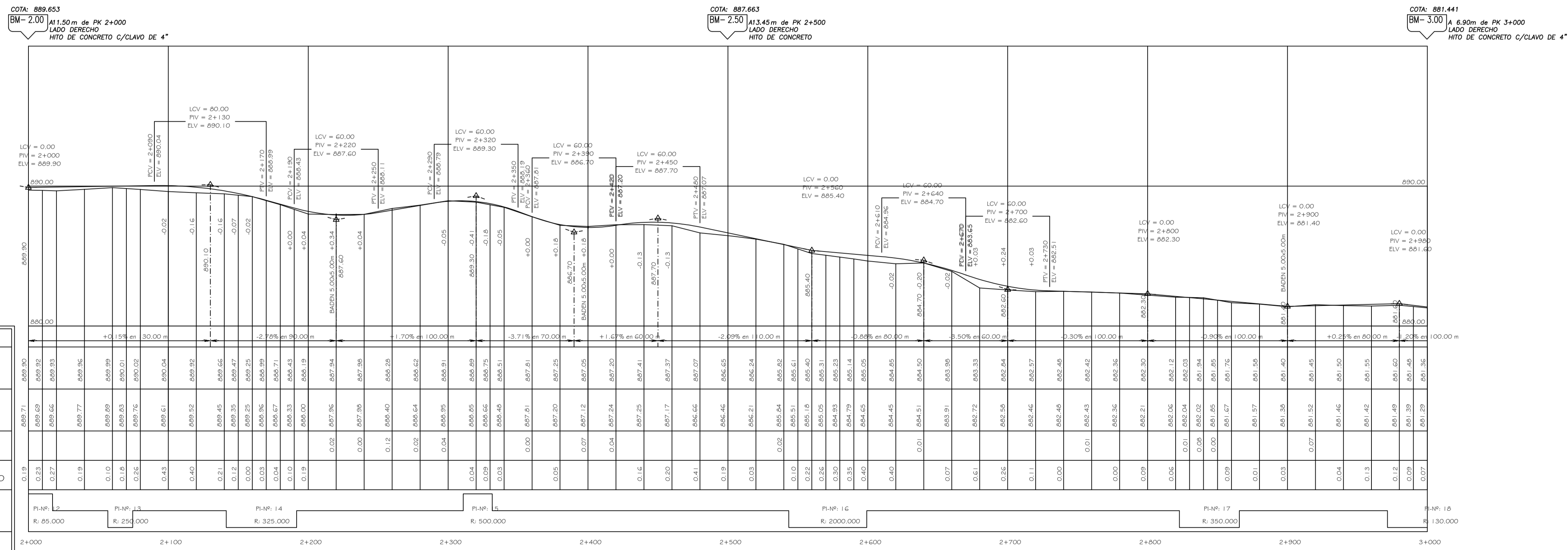
PPL-15

ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018



PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
12	I	130°12'0"	85.000	9.701	19.318	0.552	2 + 007.590	1 + 997.889	2 + 017.208	9358010.732	236375.102	5	0.80
13	D	4°04'10"	250.000	8.882	17.756	0.158	2 + 065.620	2 + 056.738	2 + 074.494	9358033.793	236428.444	3	0.60
14	D	8°51'40"	325.000	25.182	50.263	0.974	2 + 166.600	2 + 141.418	2 + 191.681	9358067.190	236523.750	3	0.30
15	I	2°22'50"	500.000	10.389	20.774	0.108	2 + 321.160	2 + 310.771	2 + 331.548	9358095.242	236675.845	3	0.30
16	D	1°35'50"	2000.000	27.879	55.754	0.194	2 + 571.400	2 + 543.521	2 + 599.275	9358150.613	236918.640	3	0.30
17	D	7°00'40"	350.000	21.441	42.828	0.656	2 + 844.230	2 + 822.789	2 + 865.617	9358203.962	237187.446	3	0.30
18	D	26°57'00"	130.000	31.150	61.148	3.680	3 + 002.600	2 + 971.450	3 + 032.597	9358215.628	237345.440	4	0.60

PENDIENTE	+0.12% +0.15% +0.18% +0.20% +0.25% +0.30% +0.35% +0.40% +0.45% +0.50% +0.55% +0.60% +0.65% +0.70% +0.75% +0.80% +0.85% +0.90% +0.95% +1.00%
COTA SUB-RASANTE	889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95 889.95
COTA TERRENO	889.71 889.69 889.66 889.63 889.60 889.57 889.54 889.51 889.48 889.45 889.42 889.39 889.36 889.33 889.30 889.27 889.24 889.21 889.18 889.15
ALTURA CORTE	0.24 0.23 0.22 0.21 0.20 0.19 0.18 0.17 0.16 0.15 0.14 0.13 0.12 0.11 0.10 0.09 0.08 0.07 0.06 0.05
ALTURA RELLENO	0.18 0.19 0.20 0.21 0.22 0.23 0.24 0.25 0.26 0.27 0.28 0.29 0.30 0.31 0.32 0.33 0.34 0.35 0.36 0.37
ALINEAMIENTO	PI-Nº 12 PI-Nº 13 PI-Nº 14 PI-Nº 15 PI-Nº 16 PI-Nº 17 PI-Nº 18
KILOMETRAJE	2+000 2+100 2+200 2+300 2+400 2+500 2+600 2+700 2+800 2+900 3+000

PROYECTO:
DISIÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

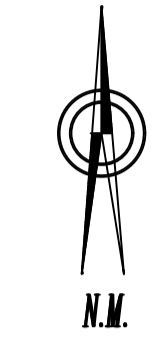
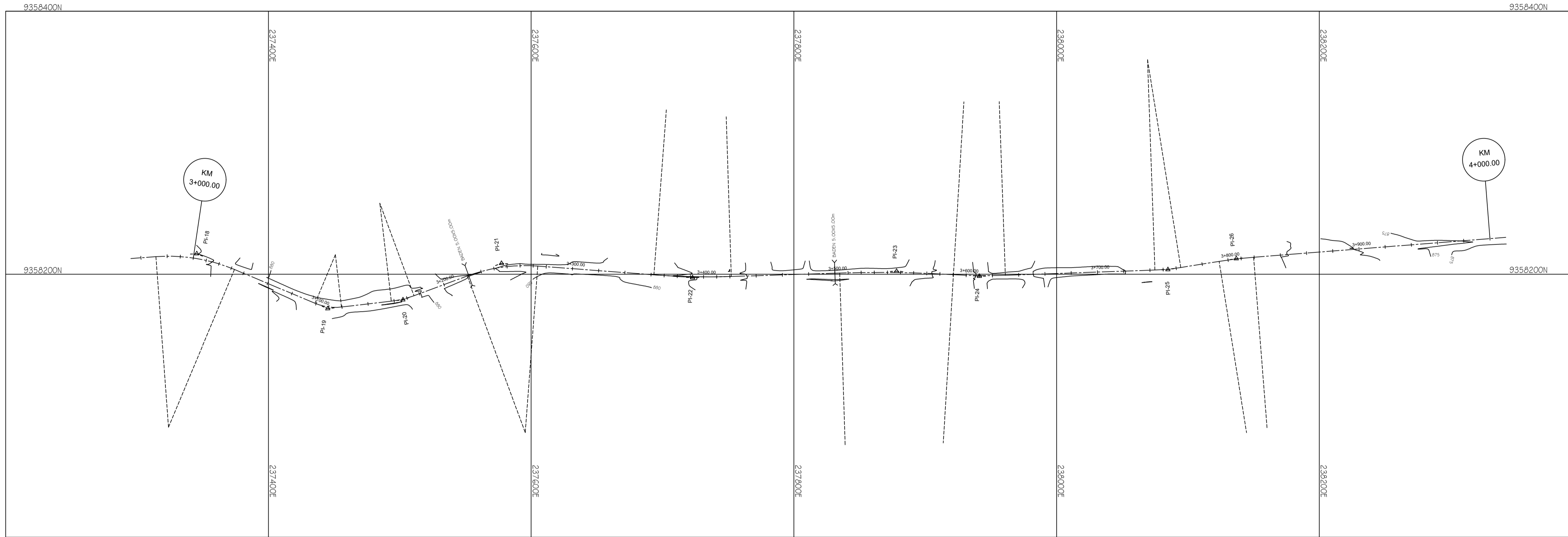
UBICACION:
CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PLANO:
PLANTA Y PERIF LONGITUDINAL KM 2+000 - KM 3+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA

TIBISTAS:
CACHIQUE AMAFISEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORIA:
PADILLA MALDONADO, LUISA

PPL-03
 ESCALA: NOVA
 FECHA: NOV. 2018

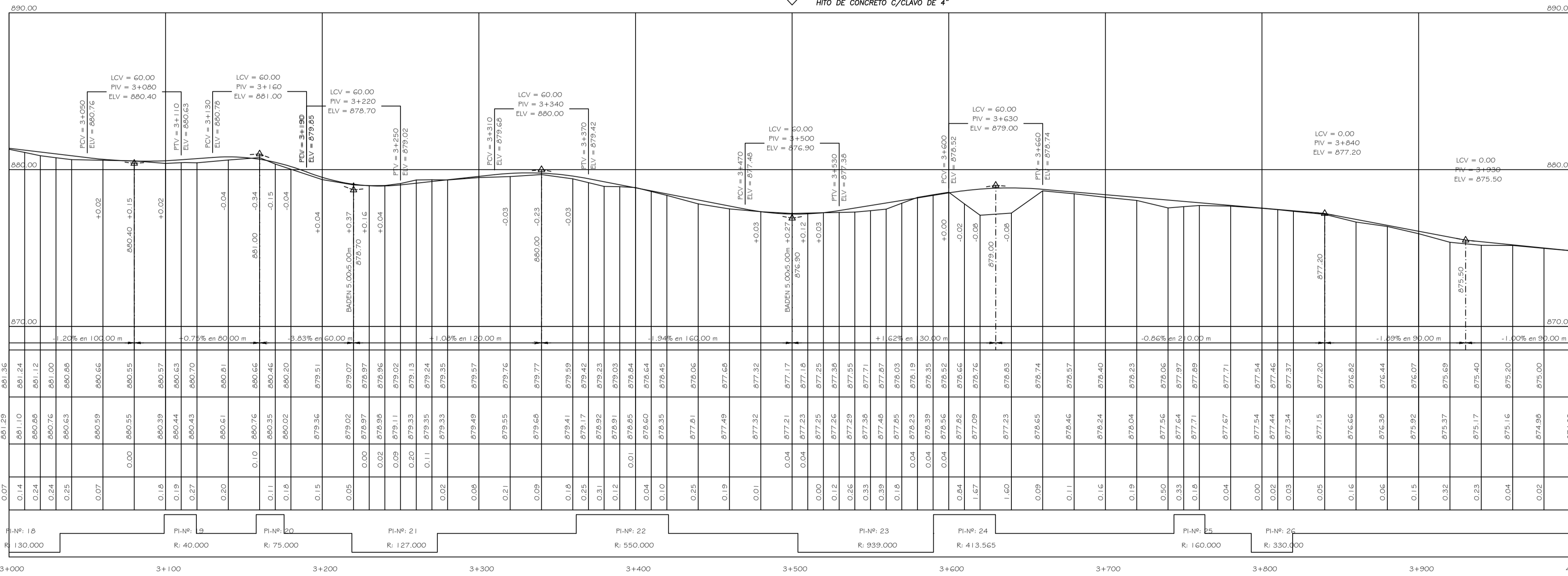


PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200

COTA: 881.441
BM-3.00 a 6.90m de PK 3+000
LADO DERECHO
HITO DE CONCRETO C/CLAVO DE 4"


COTA: 877.501
BM-3.50 a 11.83m de PK 3+500
LADO DERECHO
HITO DE CONCRETO C/CLAVO DE 4"



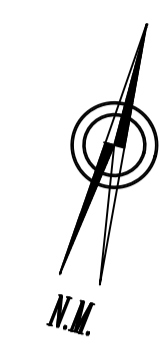
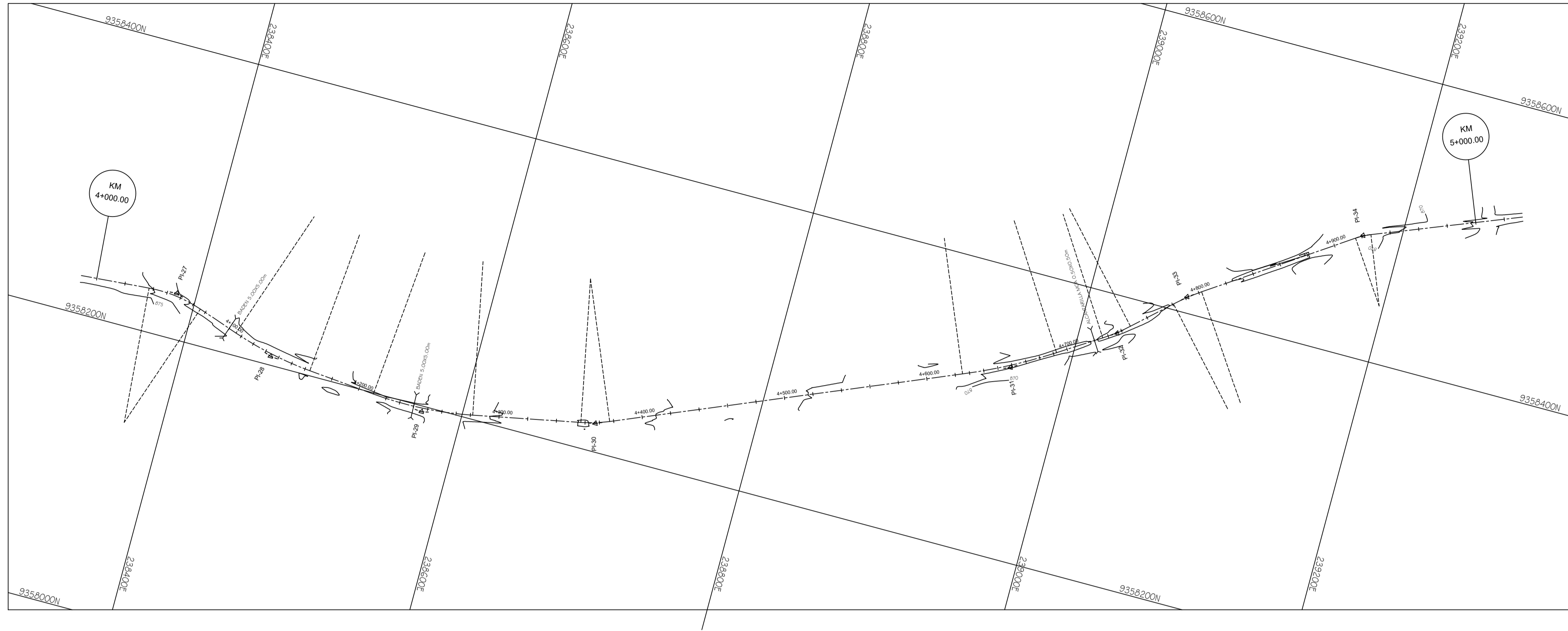
CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
18	D	26°57'00"	130.000	31.150	61.148	3.680	3 + 002.600	2 + 971.450	3 + 032.597	9358215.626	237345.440	4	0.60
19	I	29°25'00"	40.000	10.500	20.537	1.355	3 + 109.620	3 + 099.120	3 + 119.657	9358173.833	237445.213	8	1.50
20	I	13°37'00"	75.000	8.954	17.824	0.533	3 + 166.780	3 + 157.826	3 + 175.650	9358180.545	237502.444	5	0.90
21	D	24°37'10"	127.000	27.713	54.571	2.989	3 + 246.650	3 + 218.937	3 + 273.508	9358208.291	237577.429	4	0.60
22	I	6°08'30"	550.000	29.506	58.956	0.791	3 + 391.680	3 + 382.154	3 + 421.110	9358197.319	237722.881	3	0.30
23	D	8°17'10"	939.000	43.347	86.632	1.000	3 + 547.000	3 + 503.653	3 + 590.285	9358202.275	237878.199	3	0.30
24	I	5°28'40"	413.565	19.785	39.539	0.473	3 + 610.070	3 + 590.285	3 + 629.824	9358198.467	237941.216	3	0.30
25	I	7°04'40"	160.000	9.895	19.765	0.306	3 + 753.680	3 + 743.765	3 + 763.530	9358203.528	238084.747	4	0.60
26	D	4°35'40"	330.000	13.238	26.462	0.265	3 + 806.350	3 + 793.112	3 + 819.574	9358211.863	238136.799	3	0.30

PENDIENTE	COTA SUB-RASANTE	COTA TERRENO	ALTURA CORTE	ALTURA RELLENO	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
0.07	881.36	881.29			PI-Nº 16	3+000
0.14	881.24	881.10			PI-Nº 17	3+100
0.24	880.88	880.64			PI-Nº 18	3+200
0.24	880.76	880.52			PI-Nº 19	3+300
0.25	880.65	880.41			PI-Nº 20	3+400
0.00	880.66	880.66			PI-Nº 21	3+500
0.00	880.55	880.55			PI-Nº 22	3+600
0.00	880.39	880.39			PI-Nº 23	3+700
0.10	880.63	880.44			PI-Nº 24	3+800
0.27	880.43	880.16			PI-Nº 25	3+900
0.00	880.19	880.19			PI-Nº 26	4+000

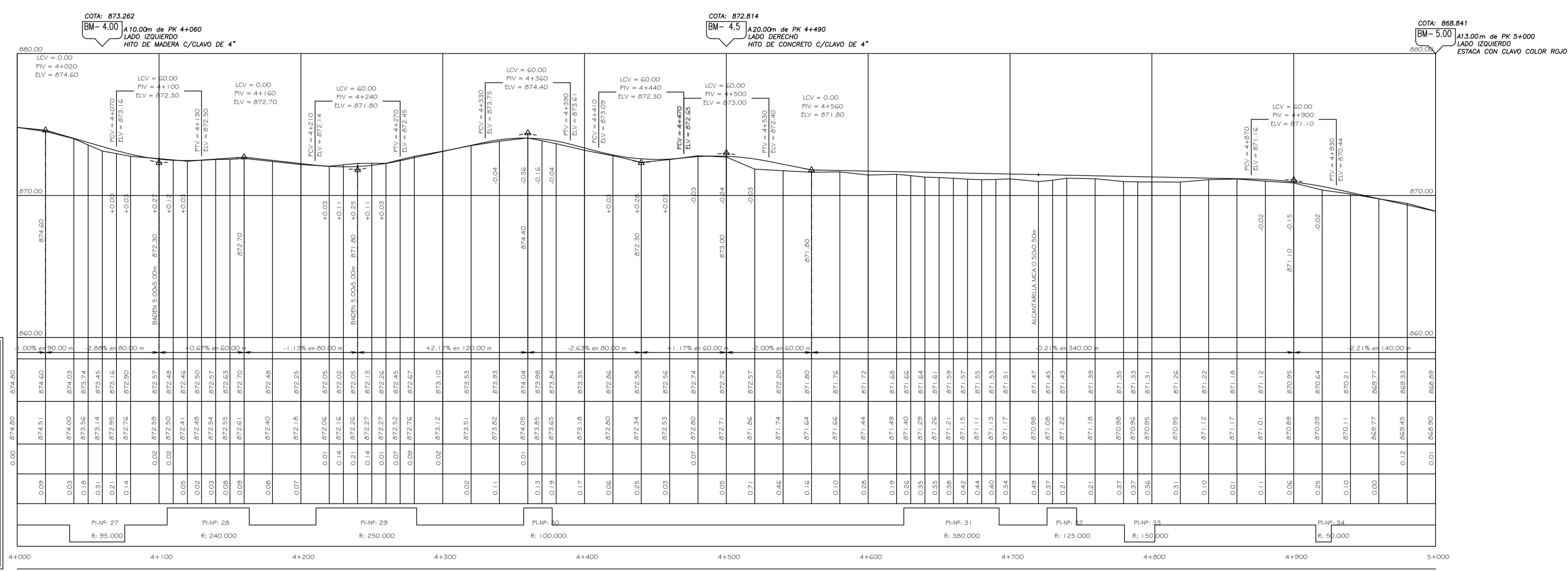

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUIJUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018"
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUIJUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 3+000 - KM 4+000 - HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TESISTAS: CACHICO AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC.
FECHA: NOV. 2018

PPL-04




PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200

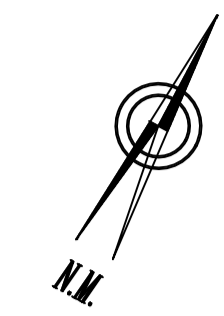
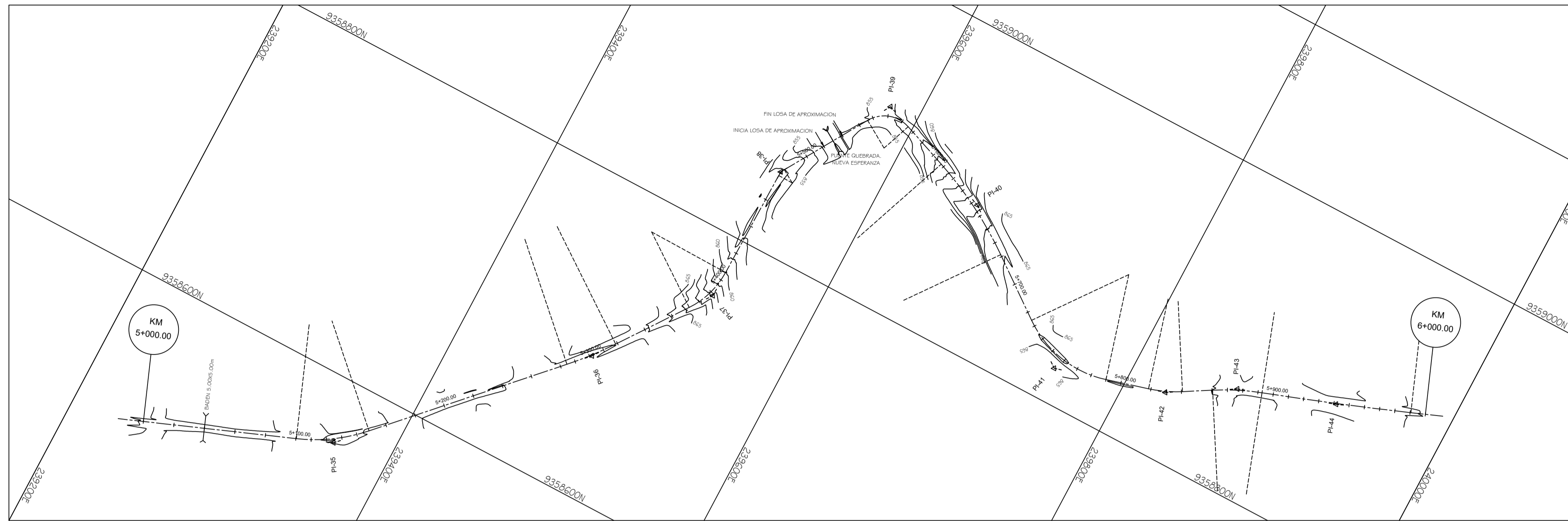


PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS													
Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
27	D	23°26'10"	95.000	19.705	38.859	2.022	4 + 056.720	4 + 037.015	4 + 075.874	9358231.520	238386.410	5	0.90
28	I	13°48'30"	240.000	29.061	57.840	1.753	4 + 134.800	4 + 105.739	4 + 163.579	9358206.007	238460.786	3	0.60
29	I	16°16'20"	250.000	35.741	71.001	2.542	4 + 246.400	4 + 210.659	4 + 281.660	9358196.012	238572.221	3	0.60
30	I	11°31'10"	100.000	10.087	20.105	0.507	4 + 367.200	4 + 357.113	4 + 377.219	9358219.460	238691.214	5	0.90
31	I	10°07'50"	380.000	33.682	67.188	1.490	4 + 658.750	4 + 625.068	4 + 692.256	9358331.840	238660.308	3	0.30
32	I	9°35'20"	125.000	10.484	20.920	0.439	4 + 736.530	4 + 726.046	4 + 746.965	9358374.067	239025.837	4	0.60
33	D	8°10'30"	150.000	10.719	21.402	0.383	4 + 791.410	4 + 780.691	4 + 802.093	9358411.095	239066.409	4	0.60
34	D	12°37'00"	50.000	5.527	11.010	0.305	4 + 921.050	4 + 915.523	4 + 926.533	9358484.005	239173.647	6	1.50


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUIJUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUIJUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 4+000 - KM 5+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TEBISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018

PPL-05



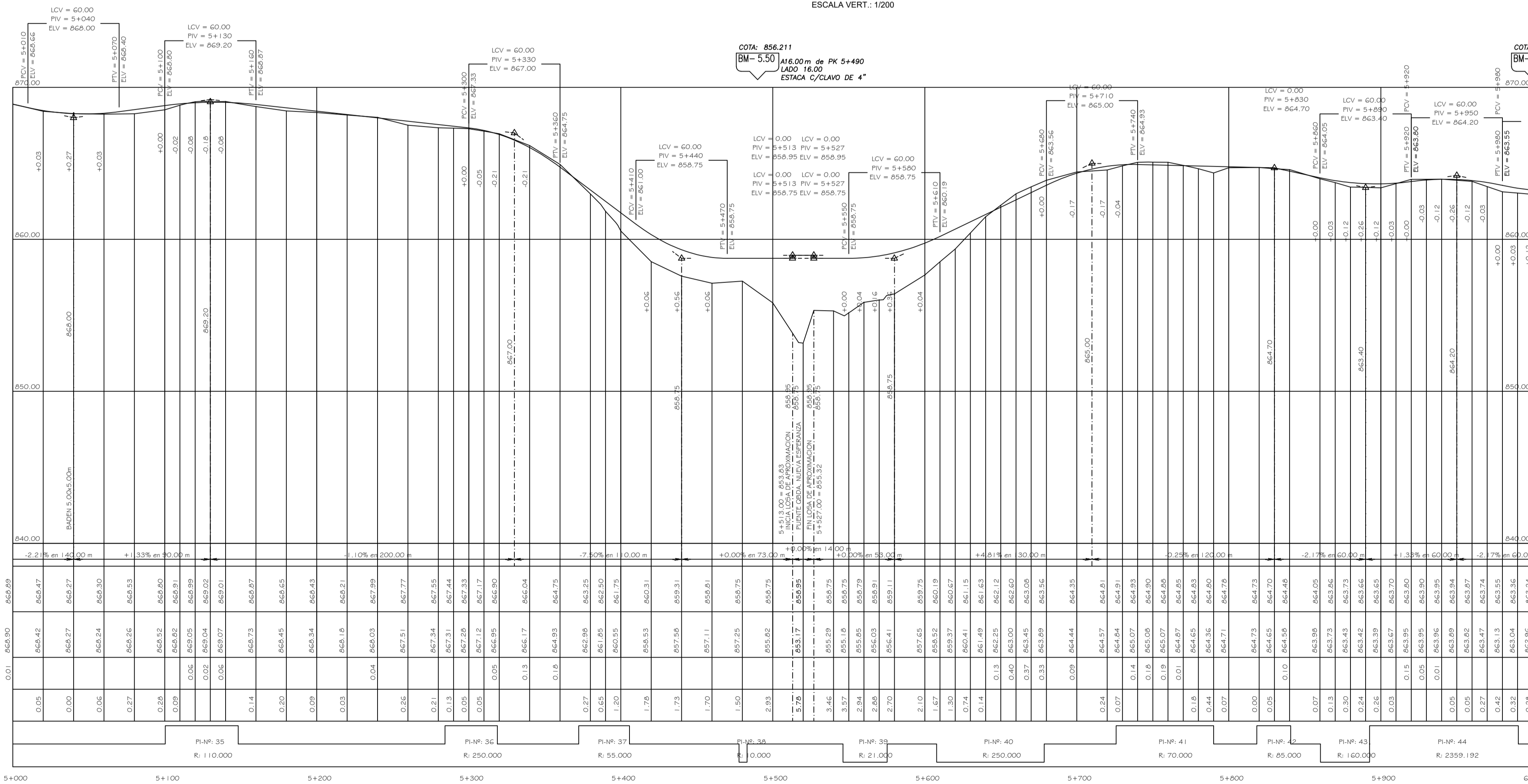
PLANTA
ESC: 1/2000

COTA: 868.841
BM-5.00 413.00m de PK 5+000
LADO IZQUIERDO
ESTACA CON CLAVO COLOR ROJO

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200


COTA: 856.211
BM-5.50 416.00m de PK 5+490
LADO DERECHO
ESTACA C/CLAVO DE 4"

COTA: 862.951
BM-6.00 410.00m de PK 5+000
LADO IZQUIERDO
ESTACA C/CLAVO DE 4"

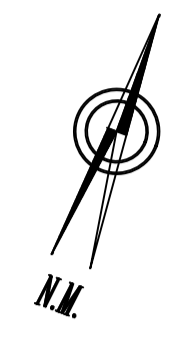
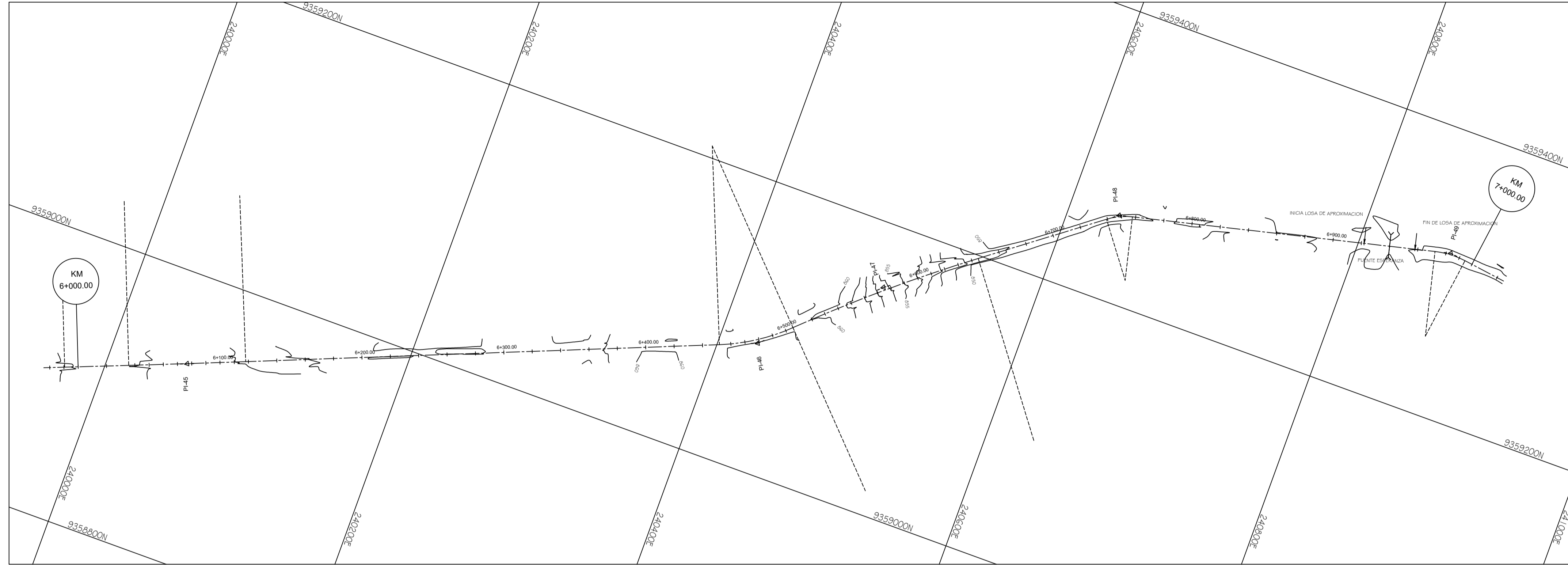


Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
35	I	24°59'50"	110.000	24.384	47.991	2.670	5 + 124.700	5 + 100.316	5 + 148.308	9358558.972	239363.046	4	0.90
36	I	7°53'10"	250.000	17.232	34.410	0.593	5 + 301.620	5 + 284.388	5 + 318.798	9358688.064	239465.157	3	0.60
37	I	34°46'30"	55.000	17.223	33.382	2.634	5 + 389.570	5 + 372.347	5 + 405.720	9358759.689	239536.289	5	1.20
38	D	30°59'10"	10.000	2.734	5.338	0.367	5 + 450.520	5 + 477.786	5 + 483.124	9358851.695	239537.489	8	6.60
39	D	79°14'40"	21.000	17.386	29.045	6.263	5 + 563.580	5 + 546.194	5 + 575.238	9358922.753	239580.750	8	2.70
40	D	16°13'30"	250.000	35.636	70.795	2.527	5 + 643.390	5 + 607.754	5 + 678.549	9358892.689	239660.830	3	0.60
41	I	52°32'30"	70.000	34.552	64.192	8.063	5 + 780.390	5 + 725.838	5 + 790.030	9358922.313	239754.894	5	1.20
42	I	15°01'20"	85.000	11.207	22.286	0.736	5 + 829.600	5 + 818.393	5 + 840.679	9358942.418	239826.237	5	0.90
43	D	11°53'20"	160.000	16.190	32.269	0.817	5 + 876.510	5 + 860.320	5 + 892.590	9358966.476	239866.657	4	0.60
44	I	2°22'40"	2389.192	48.960	97.907	0.508	5 + 941.550	5 + 892.590	5 + 990.496	9358987.908	239928.181	3	0.30

PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISAL, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, 2018
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISAL, CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 5+000 - KM 6+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TEBIBAT: CACHIQUE AMANIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018

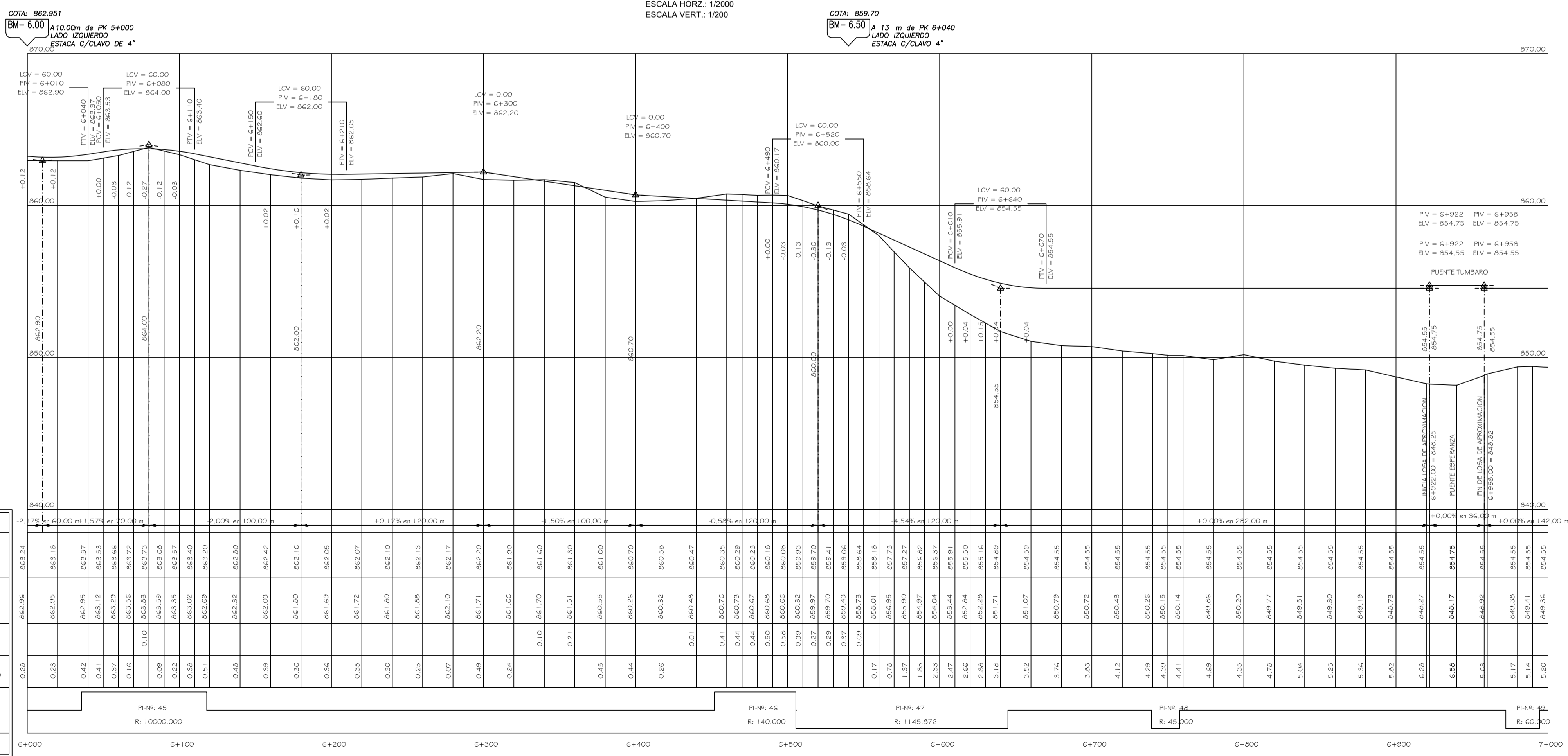
PPL-06



PLANTA
ESC.: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

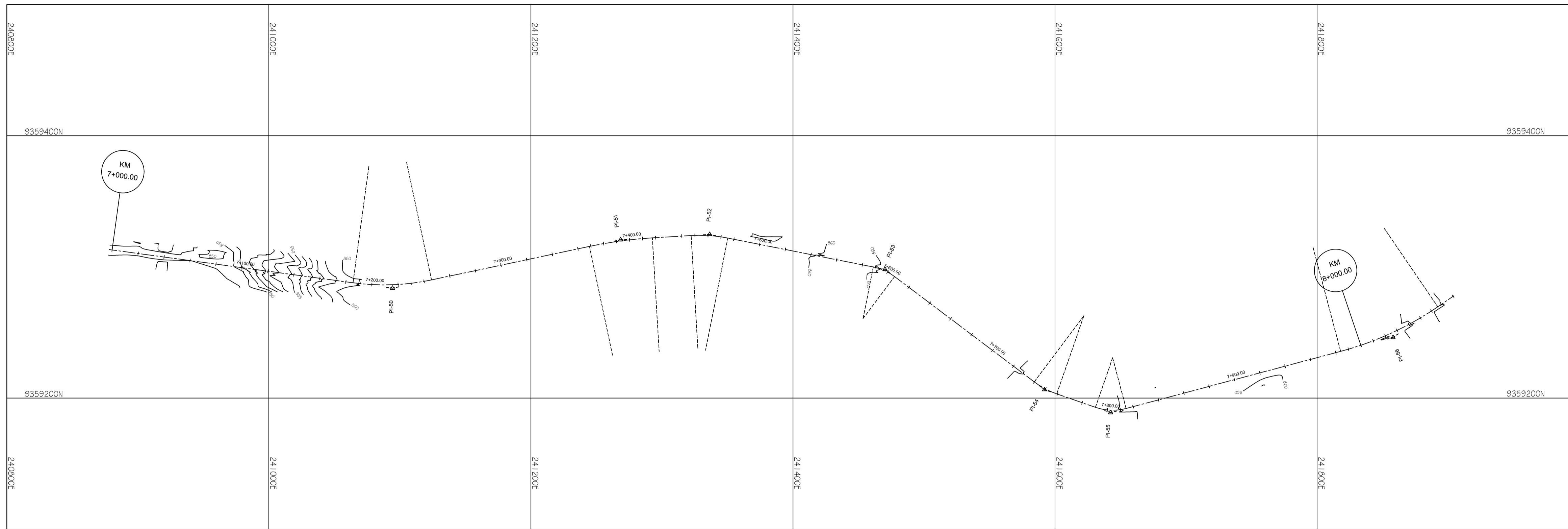
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200



N° PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
45	I	0°28'20"	1000.000	41.209	82.418	0.085	6 + 076.860	6 + 035.651	6 + 118.089	9358937.688	240054.017	3	0.30
46	I	2°15'35"	140.000	27.083	53.505	2.596	6 + 479.000	6 + 451.917	6 + 505.422	9359088.693	240428.728	4	0.60
47	D	8°58'10"	1145.872	69.778	139.384	2.123	6 + 575.200	6 + 505.422	6 + 644.806	9359155.921	240496.460	3	0.30
48	D	23°30'10"	45.000	9.361	18.459	0.963	6 + 748.630	6 + 739.269	6 + 757.728	9359260.357	240635.135	7	1.50
49	D	21°14'10"	60.000	11.248	22.238	1.045	6 + 983.480	6 + 972.232	6 + 994.470	9359315.166	240863.770	5	1.20

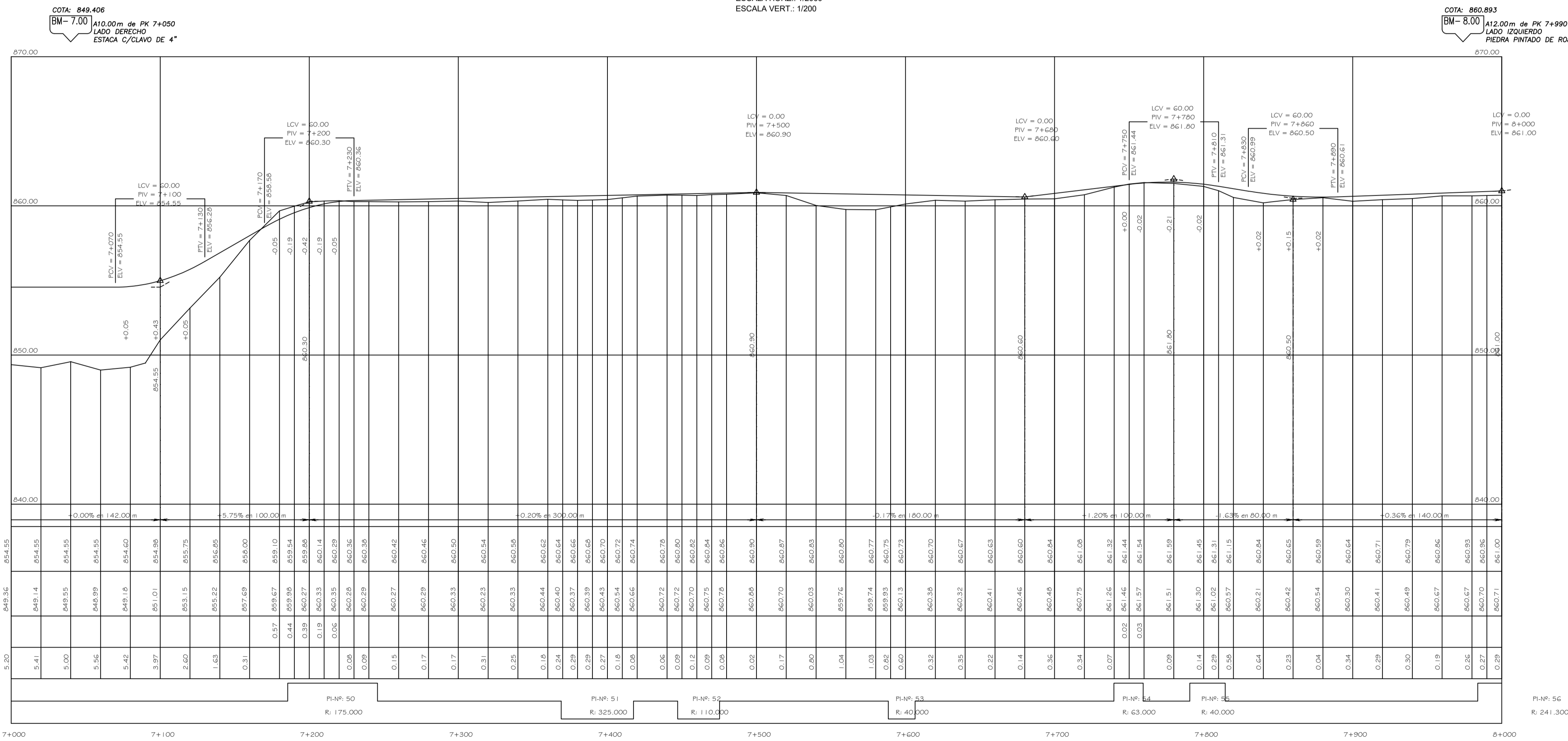
PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018"
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 6+000 - KM 7+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TERRIBAT: CACHIQUE AMASFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORIA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDC.
FECHA: NOV. 2018

PPL-07




PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORZ: 1/2000
ESCALA VERT: 1/200

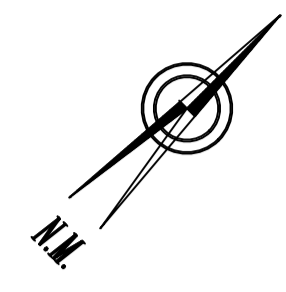
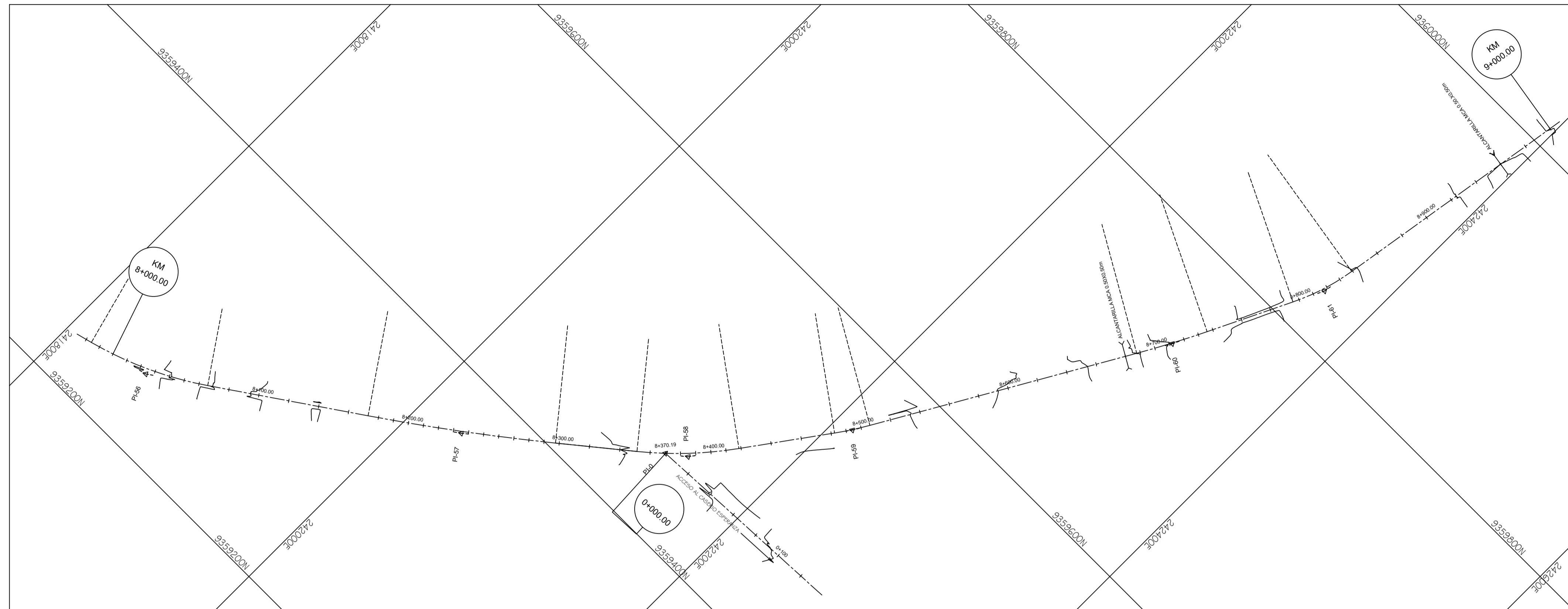


Nº PI	SENT	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Exi.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	PI%	SA
50	I	19°43'30"	175.000	30.424	60.247	2.625	7 + 215.950	7 + 185.526	7 + 245.772	9359293.760	241094.369	3	0.60
51	D	8°32'50"	325.000	24.286	48.483	0.906	7 + 393.290	7 + 369.004	7 + 417.486	9359320.663	241268.443	3	0.30
52	D	14°39'40"	110.000	14.151	28.147	0.906	7 + 461.270	7 + 447.119	7 + 475.266	9359324.726	241336.391	4	0.90
53	D	25°45'00"	40.000	9.143	17.977	1.032	7 + 597.600	7 + 588.457	7 + 606.434	9359298.125	241470.259	6	1.50
54	I	17°48'30"	63.000	9.880	19.600	0.770	7 + 749.700	7 + 739.820	7 + 759.420	9359206.427	241591.996	5	1.20
55	I	34°03'20"	40.000	12.250	23.775	1.834	7 + 802.910	7 + 790.660	7 + 814.435	9359188.907	241642.406	8	1.50
56	I	19°27'10"	241.300	41.361	81.925	3.519	8 + 025.240	7 + 983.879	8 + 065.804	9359246.231	241857.973	3	0.60

PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 7+000 - KM 8+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TERRESTAS: CACHIQUE AMASFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INBIC.
FECHA: NOV. 2018

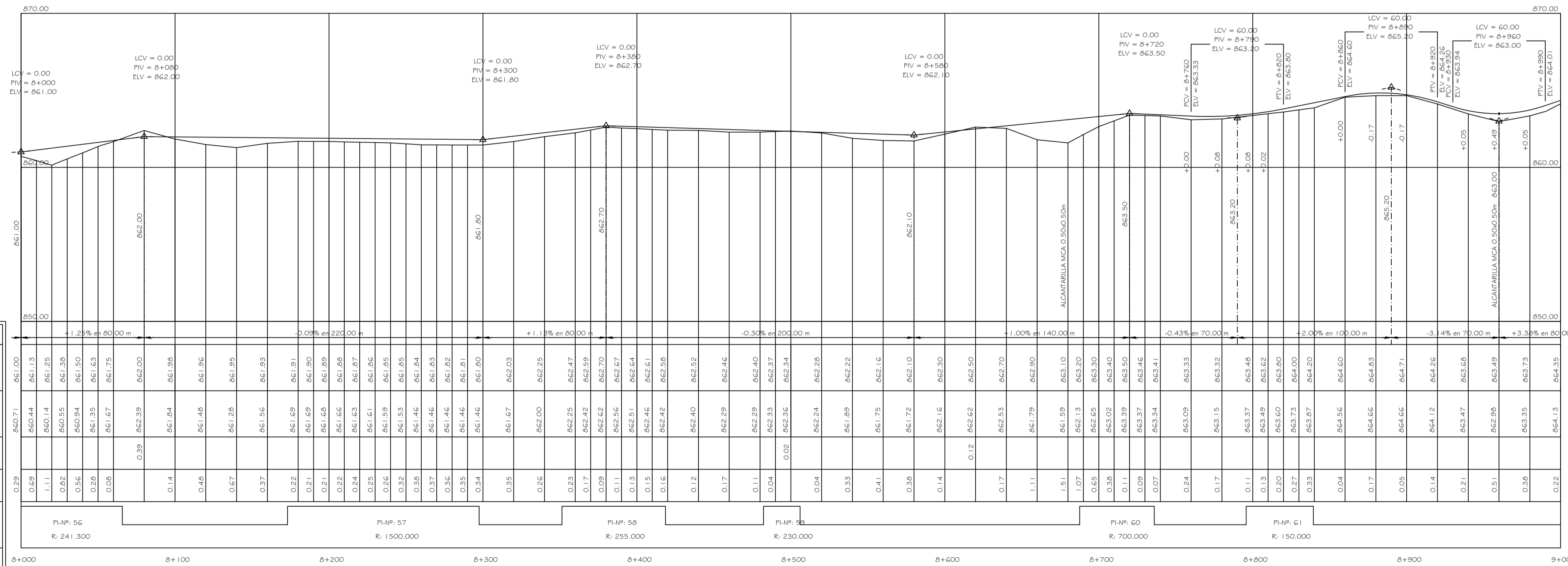
PPL-08



PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200


COTA: 862.298
BM - 8.50
110.00m de PK 8+510
LADO DERECHO
ESTACA C/ CLAVOS DE 4"



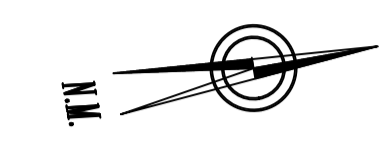
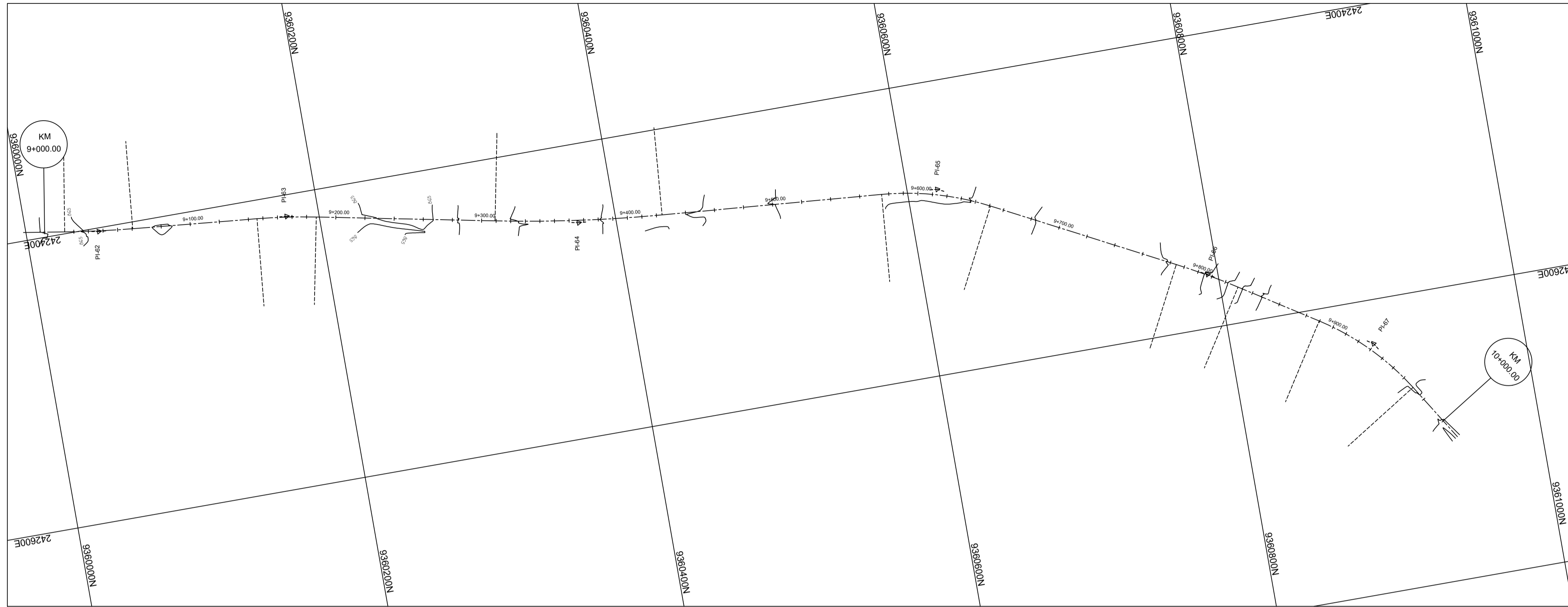
CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	Pk	SA
56	I	19°27'10"	241.300	41.361	81.925	3.519	8 + 025.240	7 + 983.879	8 + 065.804	9359246.231	241857.973	3	0.60
57	I	4°45'20"	1500.000	62.286	124.500	1.283	8 + 235.340	8 + 173.054	8 + 297.554	9359365.211	242032.101	3	0.30
58	I	15°06'20"	255.000	33.810	67.229	2.232	8 + 385.180	8 + 351.370	8 + 418.598	9359459.757	242148.436	3	0.60
59	I	9°54'50"	230.000	11.880	23.740	0.307	8 + 494.150	8 + 482.270	8 + 508.009	9359548.462	242212.403	3	0.60
60	I	3°57'50"	700.000	24.224	48.428	0.419	8 + 711.870	8 + 687.646	8 + 736.074	9359737.258	242320.880	3	0.30
61	I	16°40'50"	150.000	21.990	43.670	1.603	8 + 817.730	8 + 795.740	8 + 839.409	9359832.489	242367.156	4	0.60

PENDIENTE	
COTA SUB-RASANTE	
COTA TERRENO	
ALTURA CORTE	
ALTURA RELLENO	
ALINEAMIENTO	
KILOMETRAJE	

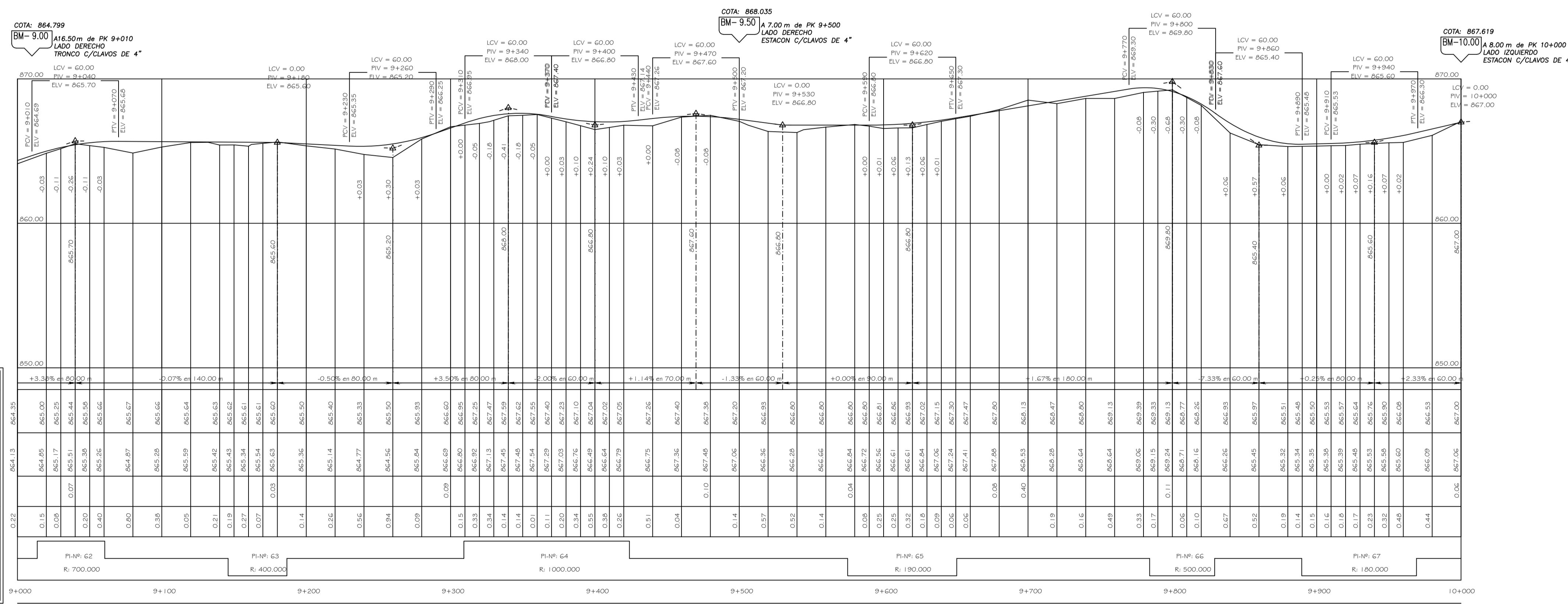

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 8+000 - KM 9+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TESTISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018

PPL-09




PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200

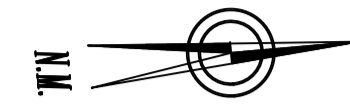
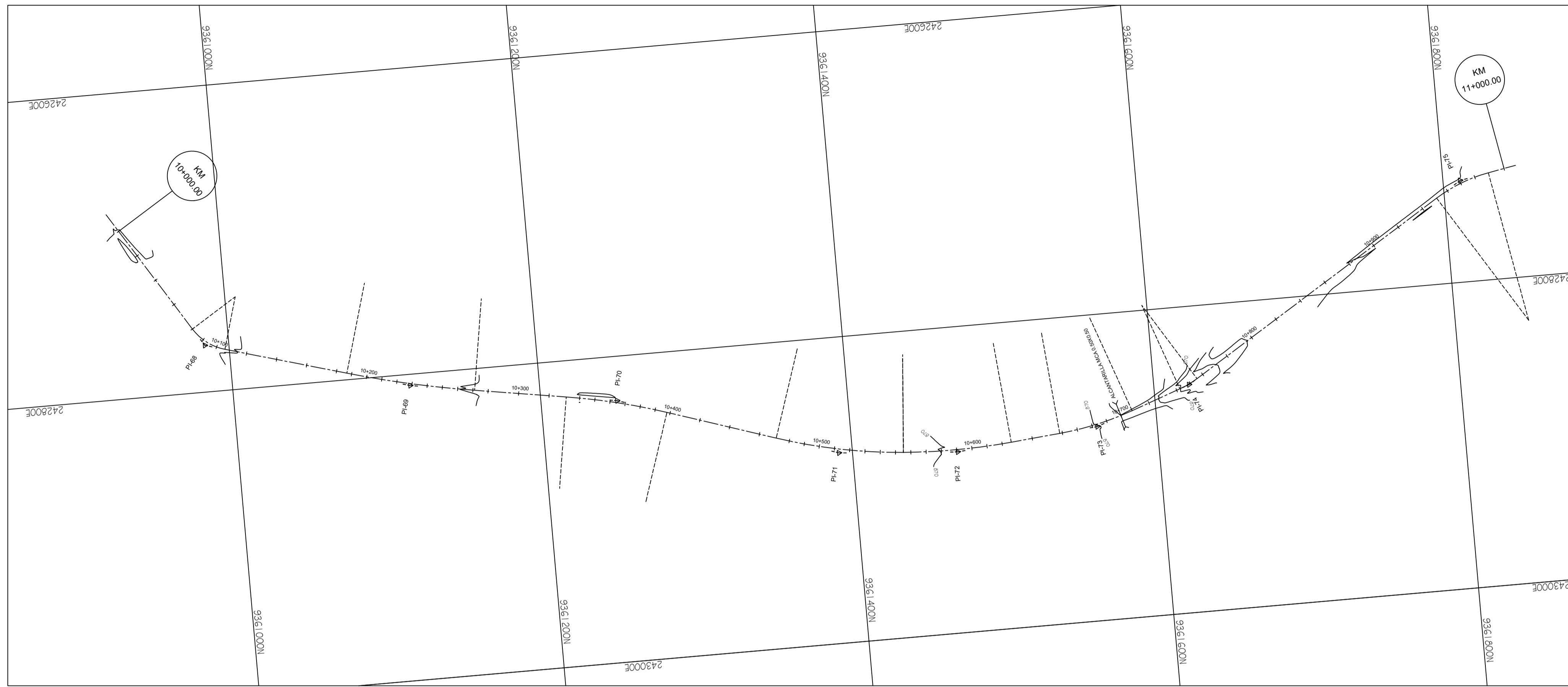


Nº PI	SENT	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	PI%	SA
62	I	3°49'30"	700.000	23.374	46.731	0.390	9+037.100	9+013.726	9+080.457	9360049.322	242402.415	3	0.30
63	D	5°49'50"	400.000	20.370	40.705	0.518	9+166.310	9+145.940	9+186.645	9360177.973	242414.801	3	0.30
64	I	6°34'10"	1000.000	57.392	114.658	1.646	9+356.640	9+309.248	9+423.906	9360374.494	242453.862	3	0.30
65	D	22°47'40"	190.000	38.301	75.589	3.822	9+613.400	9+575.099	9+650.688	9360620.559	242473.772	3	0.60
66	D	5°09'50"	500.000	22.547	45.063	0.508	9+806.810	9+784.263	9+829.326	9360793.087	242563.446	3	0.30
67	D	25°17'50"	180.000	40.395	79.474	4.477	9+930.030	9+889.635	9+969.108	9360896.864	242629.906	3	0.60

PENDIENTE	COTA SUB-RASANTE	COTA TERRENO	ALTURA CORTE	ALTURA RELLENO	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
+3.38% en 80.00 m	854.00	854.35	0.07	0.22	PI-Nº 62	9+000
-0.07% en 140.00 m	855.66	855.28	0.19	0.05	PI-Nº 63	9+100
+3.50% en 80.00 m	856.95	856.60	0.33	0.15	PI-Nº 64	9+200
-0.00% en 60.00 m	857.75	857.75	0.00	0.00	PI-Nº 65	9+300
+0.00% en 60.00 m	857.55	857.55	0.00	0.00	PI-Nº 66	9+400
+1.14% en 70.00 m	857.25	856.75	0.50	0.04	PI-Nº 67	9+500
-1.33% en 60.00 m	857.35	857.45	0.10	0.14		9+600
+0.00% en 90.00 m	856.90	856.90	0.00	0.15		9+700
+0.00% en 90.00 m	856.90	856.90	0.00	0.16		9+800
+0.00% en 90.00 m	856.90	856.90	0.00	0.19		9+900
+0.00% en 90.00 m	856.90	856.90	0.00	0.22		10+000


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 9+000 - KM 10+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TESISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018

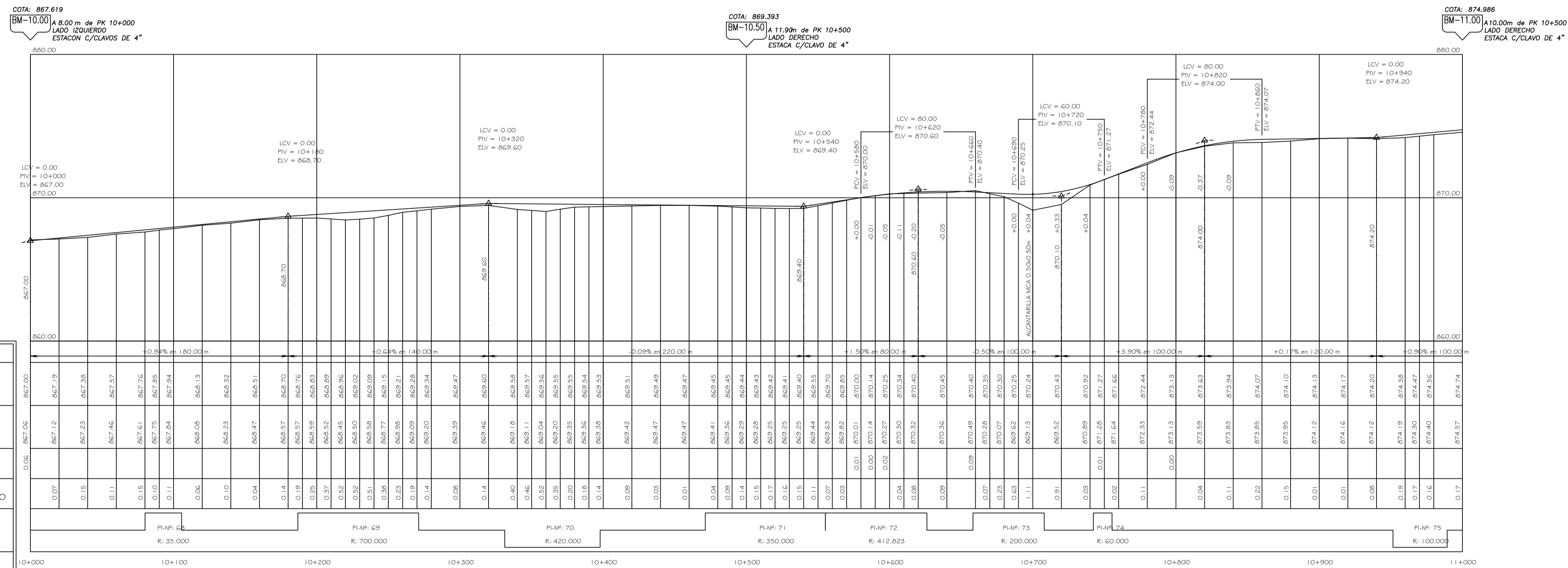
PPL-10




PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

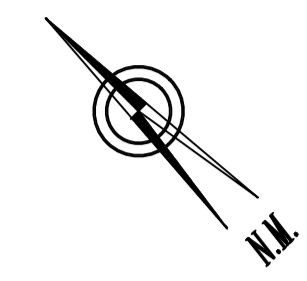
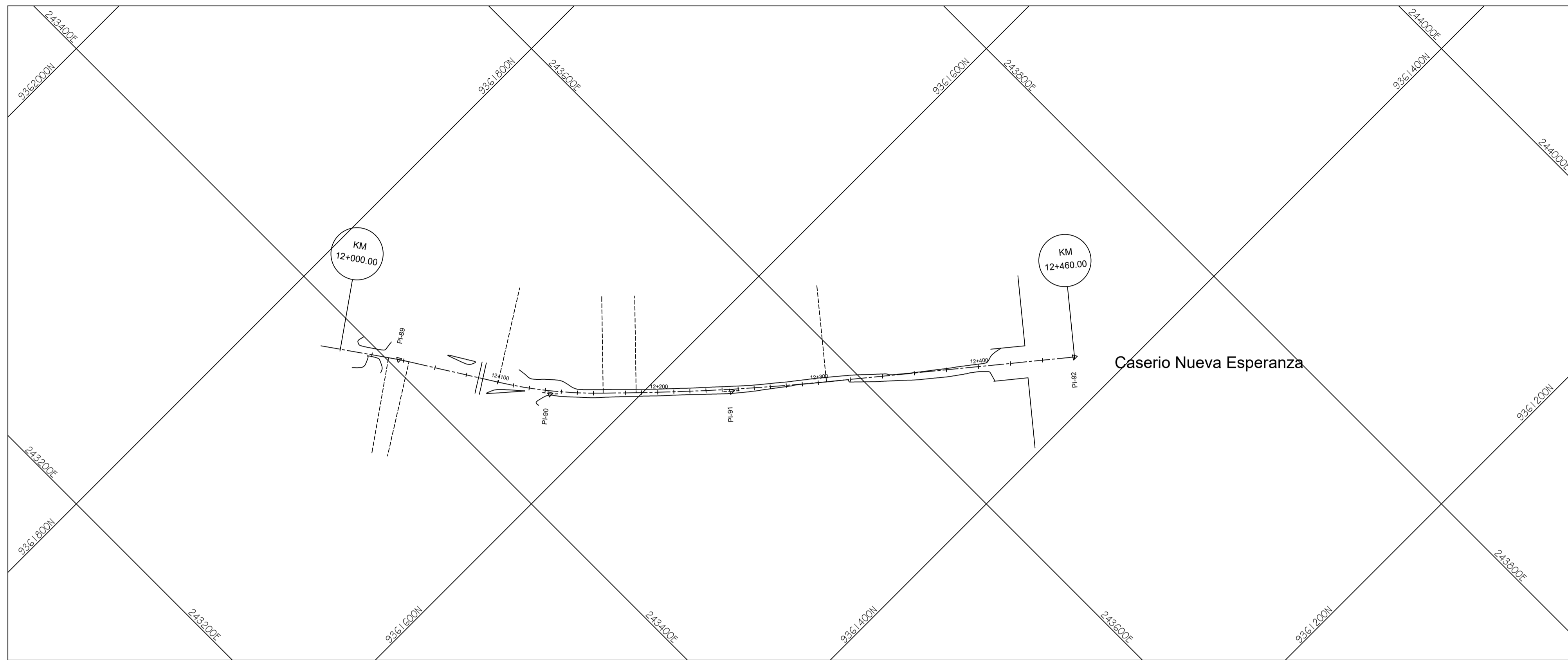
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200



Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
68	I	41°51'20"	35.000	13.385	25.568	2.472	10 + 083.430	10 + 080.045	10 + 105.613	9360984.327	242789.484	8	1.80
69	I	6°54'10"	700.000	42.218	84.333	1.272	10 + 229.040	10 + 186.822	10 + 271.156	9361115.791	242807.360	3	0.30
70	D	9°05'30"	420.000	33.393	66.645	1.325	10 + 364.600	10 + 331.207	10 + 397.853	9361249.719	242828.978	3	0.30
71	I	13°43'40"	350.000	42.131	83.858	2.527	10 + 513.400	10 + 471.269	10 + 555.127	9361391.158	242875.648	3	0.30
72	I	9°50'30"	412.823	35.543	70.910	1.527	10 + 590.670	10 + 555.127	10 + 626.038	9361468.589	242881.787	3	0.30
73	I	14°14'50"	200.000	24.995	49.732	1.556	10 + 683.220	10 + 658.225	10 + 707.957	9361550.917	242873.209	3	0.60
74	I	12°26'40"	60.000	6.542	13.032	0.356	10 + 748.860	10 + 742.318	10 + 755.350	9361623.013	242851.152	5	1.20
75	D	21°41'00"	100.000	19.151	37.845	1.817	10 + 970.660	10 + 951.509	10 + 989.353	9361811.154	242733.588	5	0.90

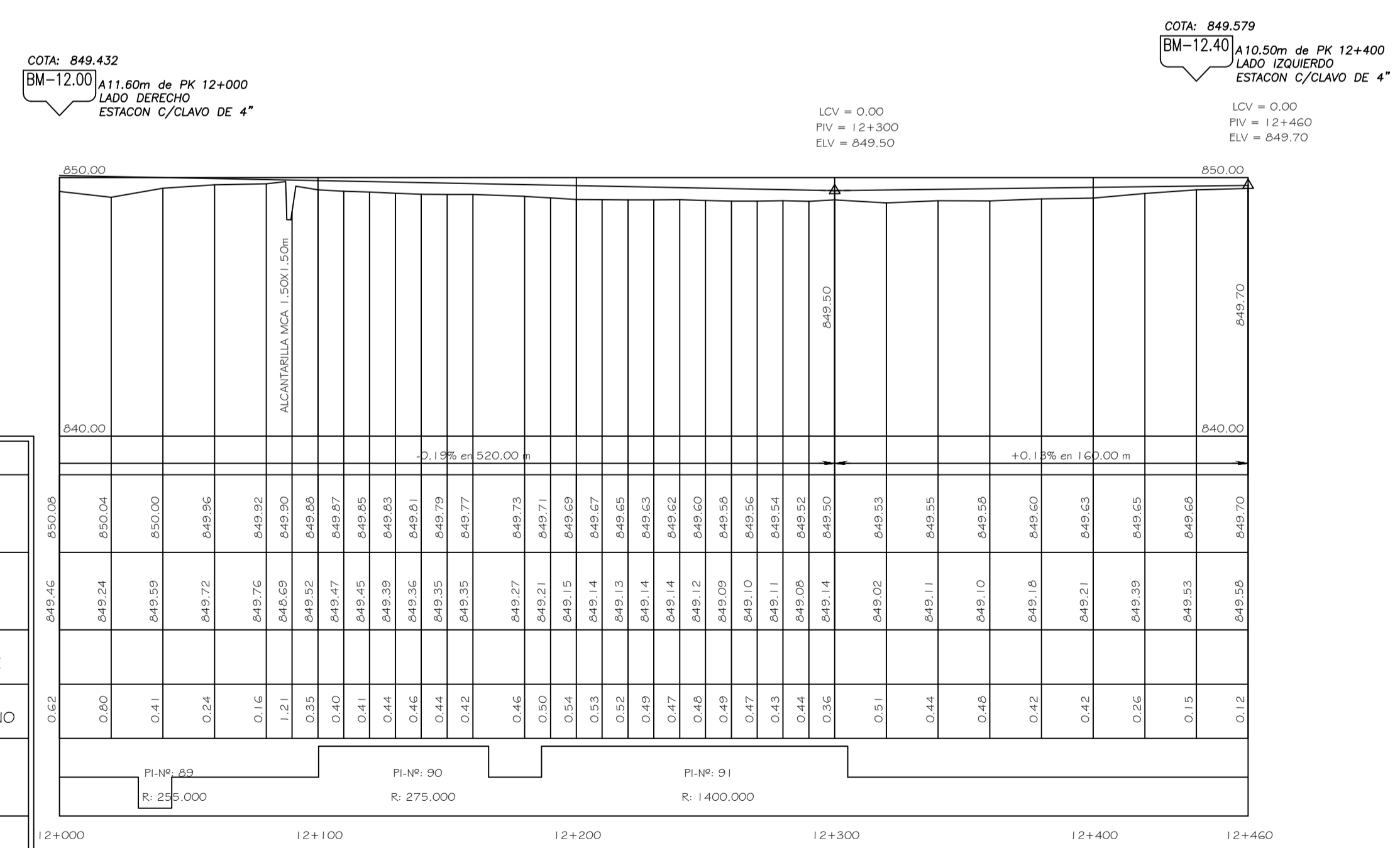

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 10+000 - KM 11+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TESISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC.
FECHA: NOV. 2018

PPL-11



PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200



PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
89	D	2°54'30"	255.000	6.473	12.944	0.082	12 + 036.950	12 + 030.477	12 + 043.421	9361721.679	243405.220	3	0.60
90	I	13°42'00"	275.000	33.035	65.755	1.977	12 + 133.340	12 + 100.305	12 + 166.060	9361640.070	243456.518	3	0.60
91	I	4°51'00"	400.000	59.289	118.508	1.255	12 + 245.850	12 + 186.561	12 + 305.069	9361561.487	243537.476	3	0.30

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

PROYECTO:
DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018

UBICACION:
CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 12+000 - KM 12+460 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA

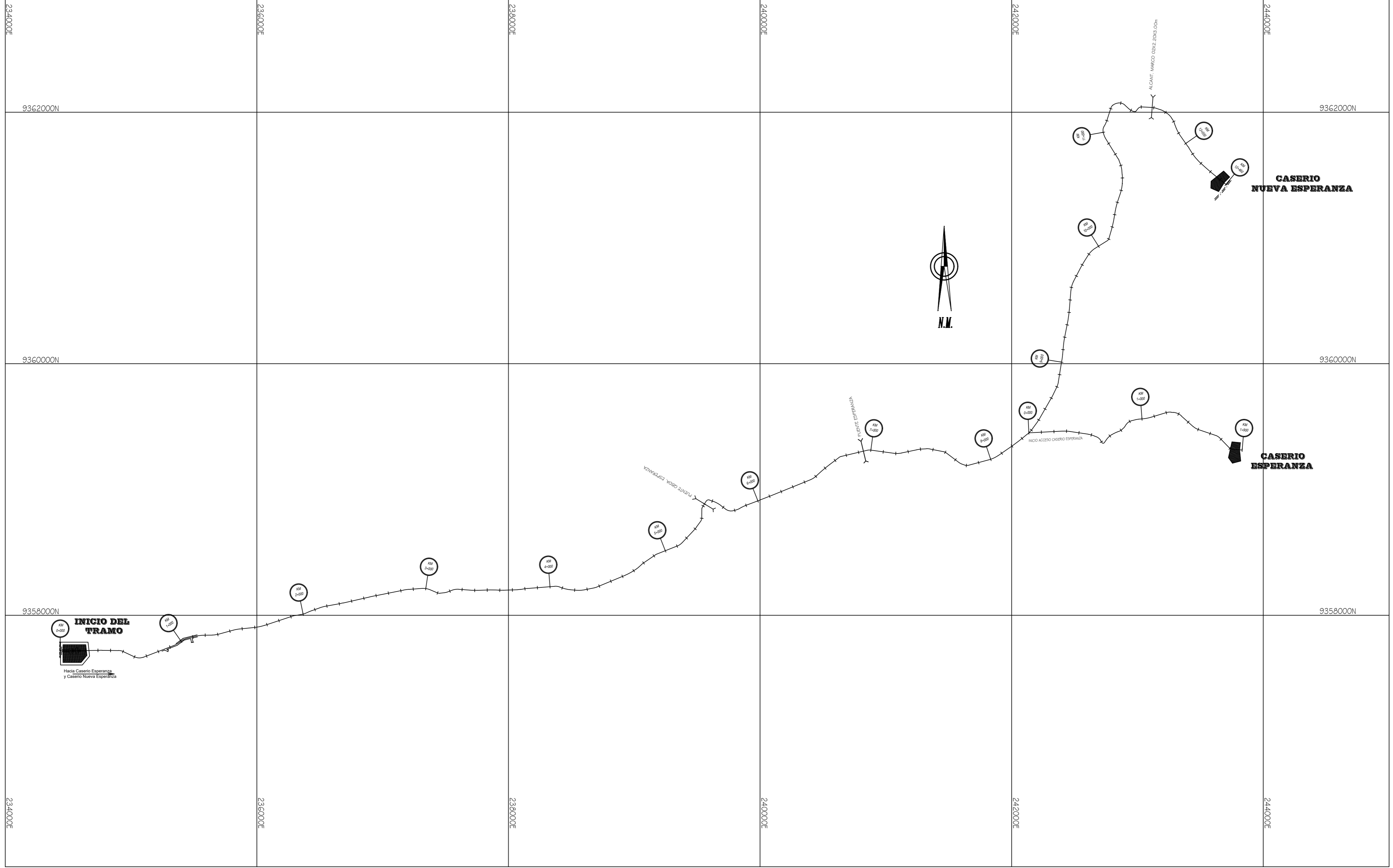
TESIBITAS:
CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS
LA ROSA CHICANA, GERSON


ABSORORA:
PADILLA MALDONADO, LUISA

ESCALA:
INDIC.

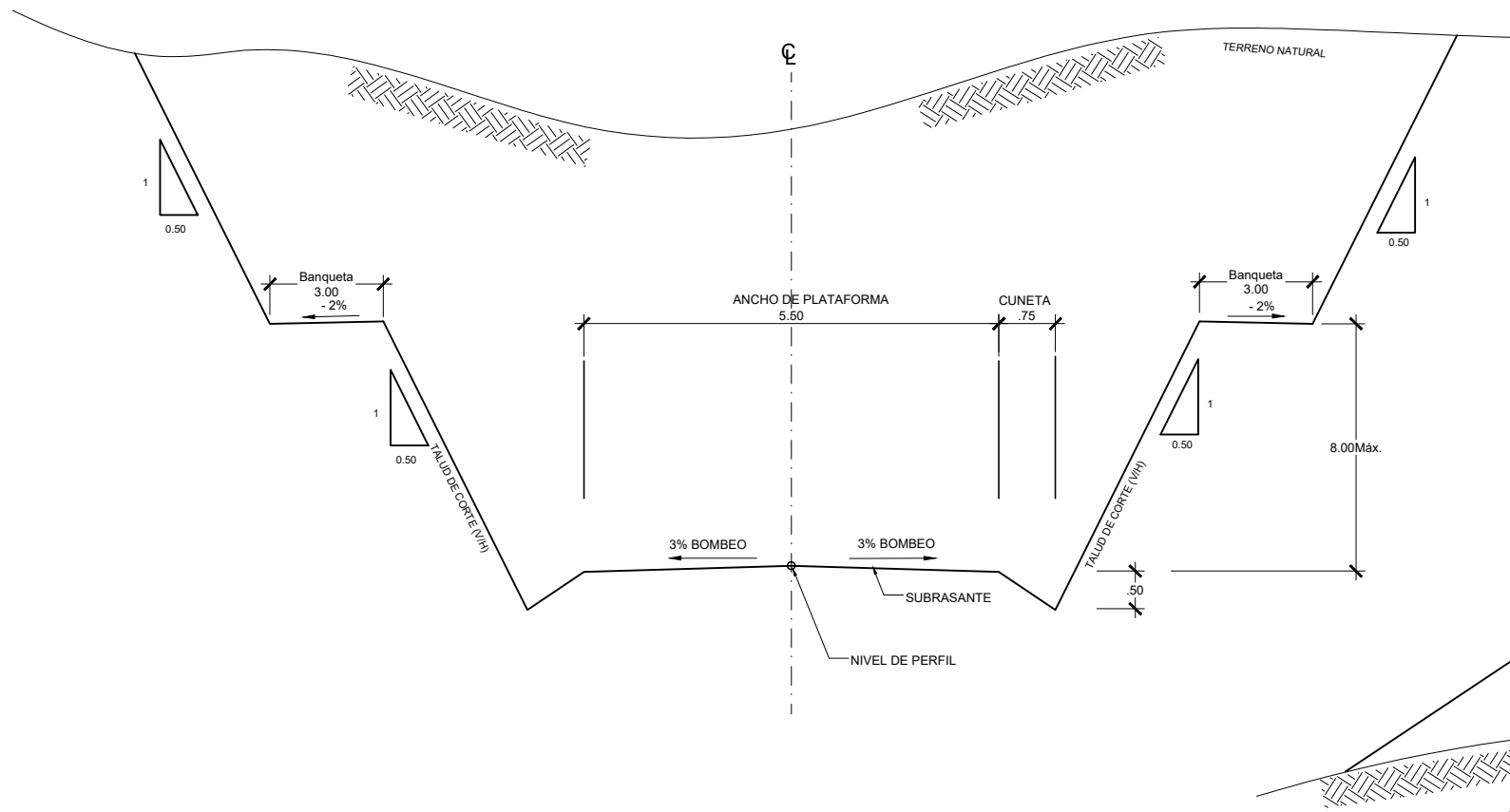
FECHA:
NOV. 2018

PPL-13

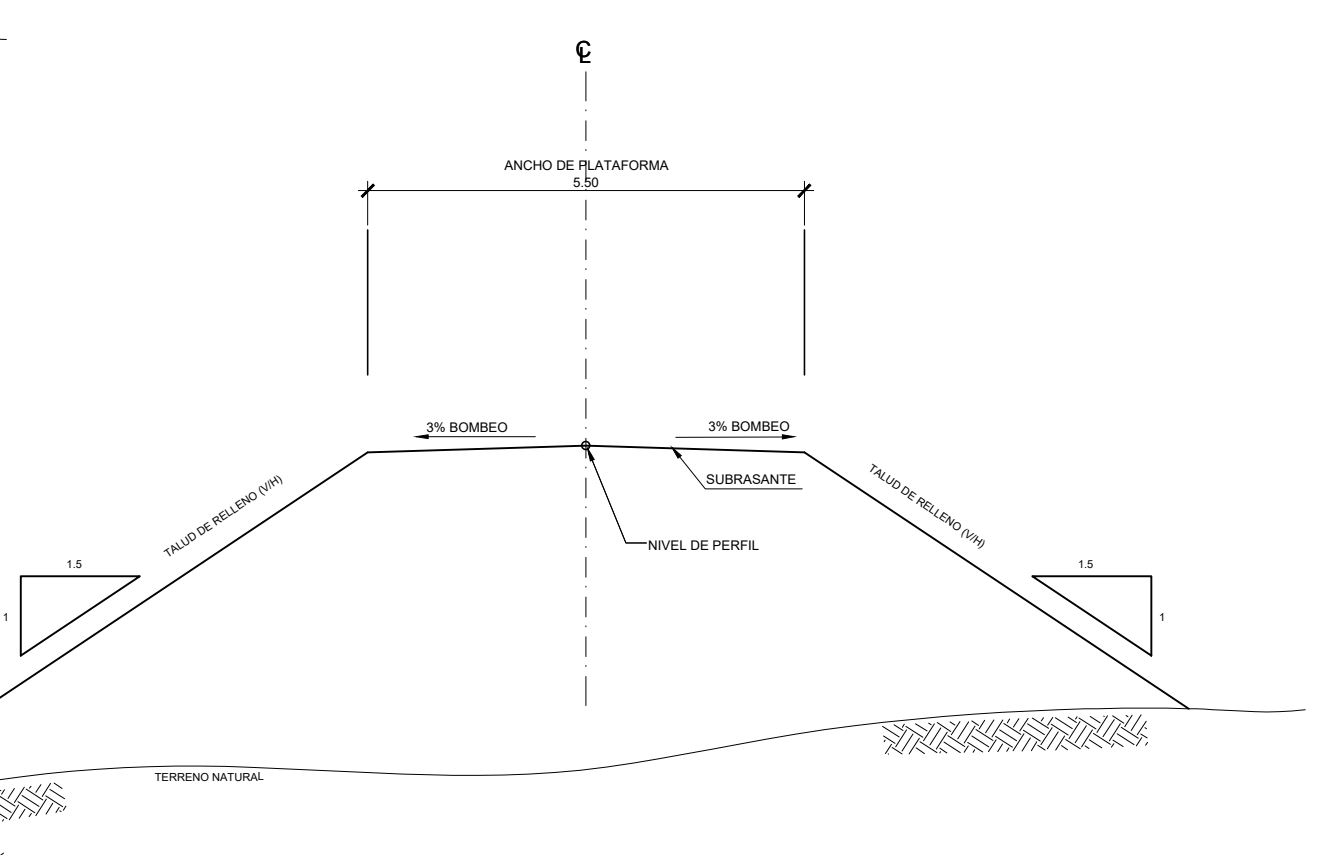


 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*</p>	<p>PC-01</p>
	<p>UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN</p>	
	<p>PLANO: PLANO CLAVE</p>	
	<p>TESISTAS: CACHIQUÉ AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON</p>	
<p>ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA <small>INGENIERA CIVIL</small></p>	<p>ESCALA: INDIC.</p>	<p>FECHA: NOV. 2018</p>

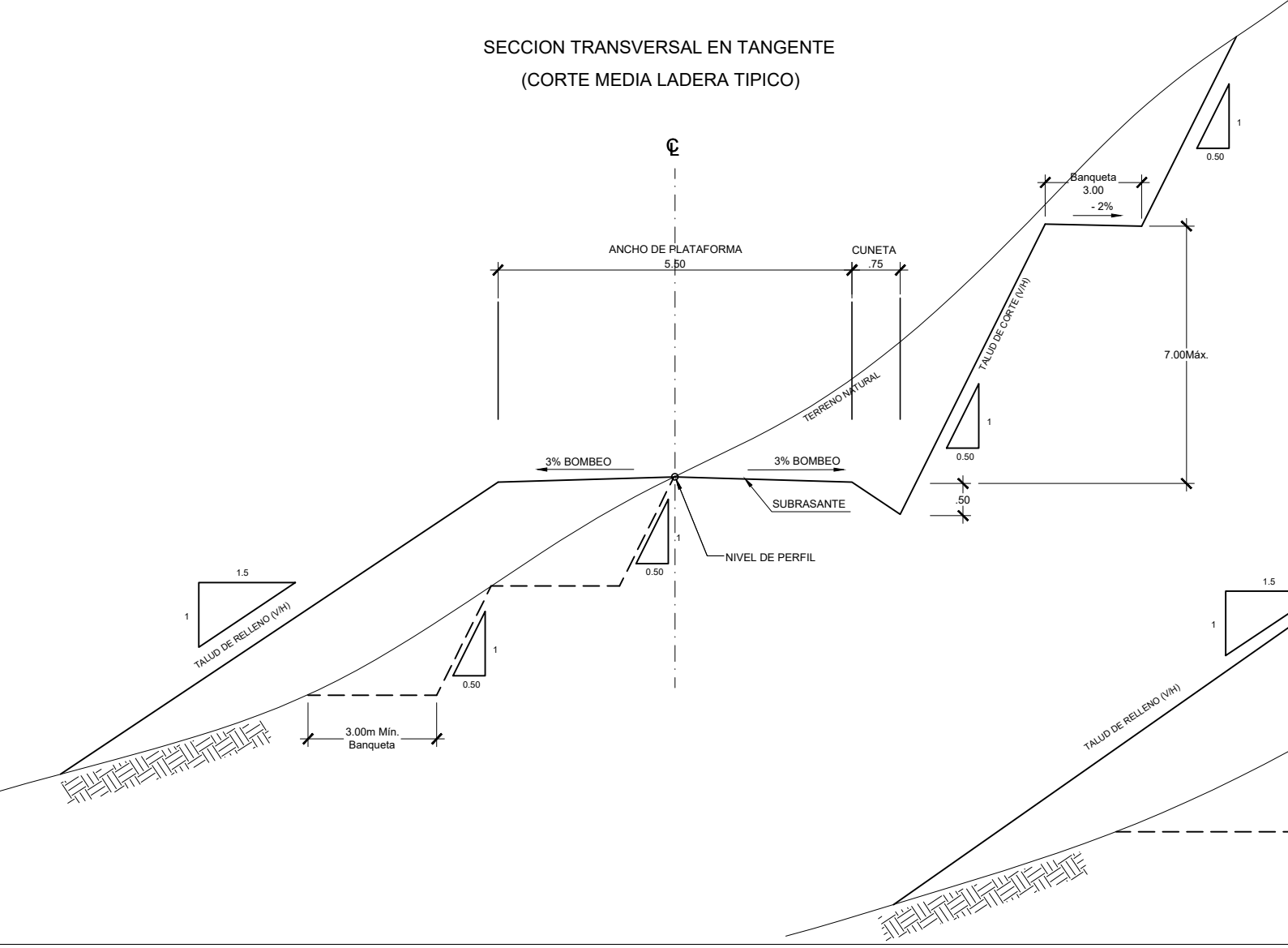
SECCION TRANSVERSAL EN TANGENTE
(CORTE CERRADO TIPICO)



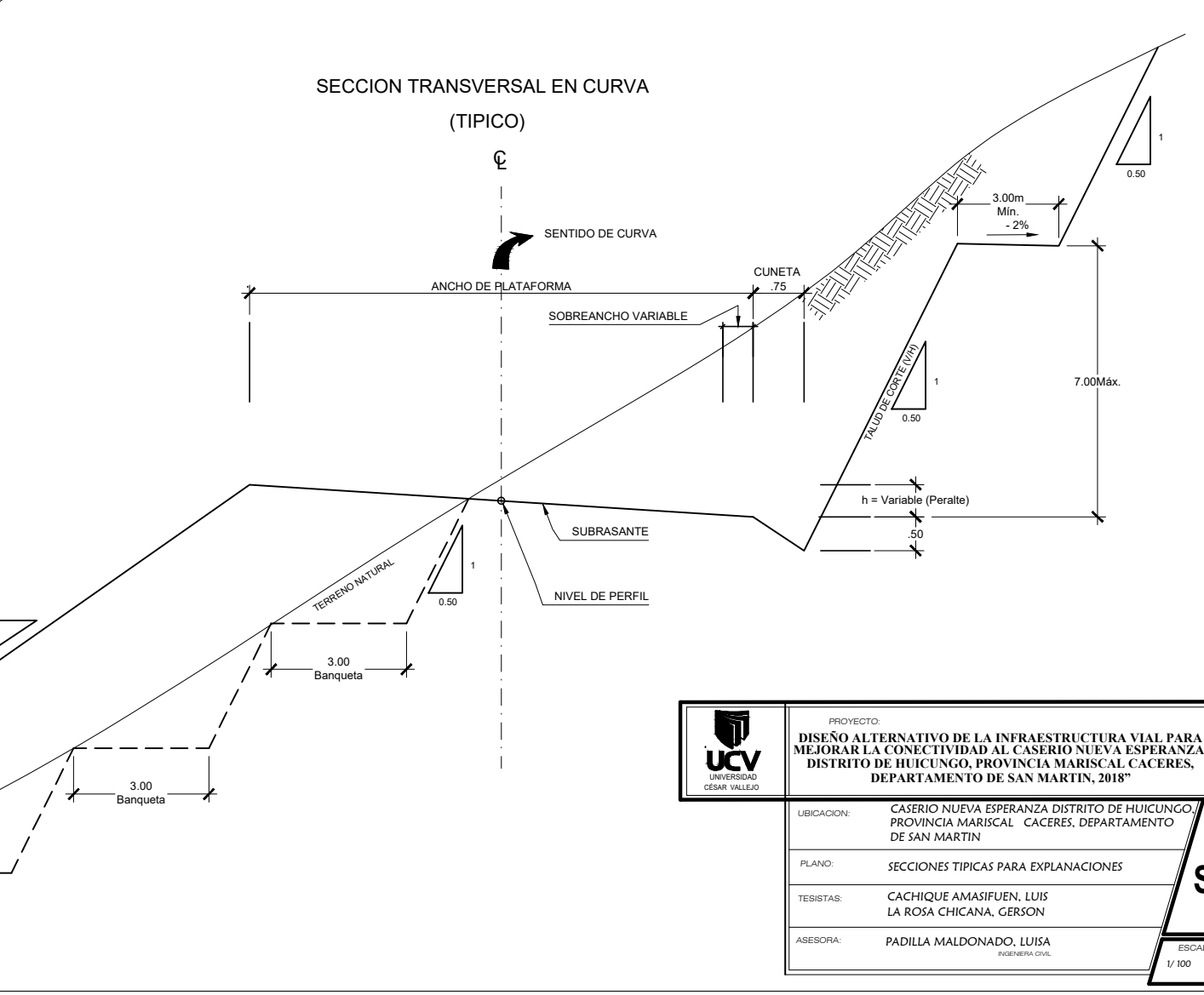
SECCION TRANSVERSAL EN TANGENTE
(RELLENO TIPICO)




SECCION TRANSVERSAL EN TANGENTE
(CORTE MEDIA LADERA TIPICO)



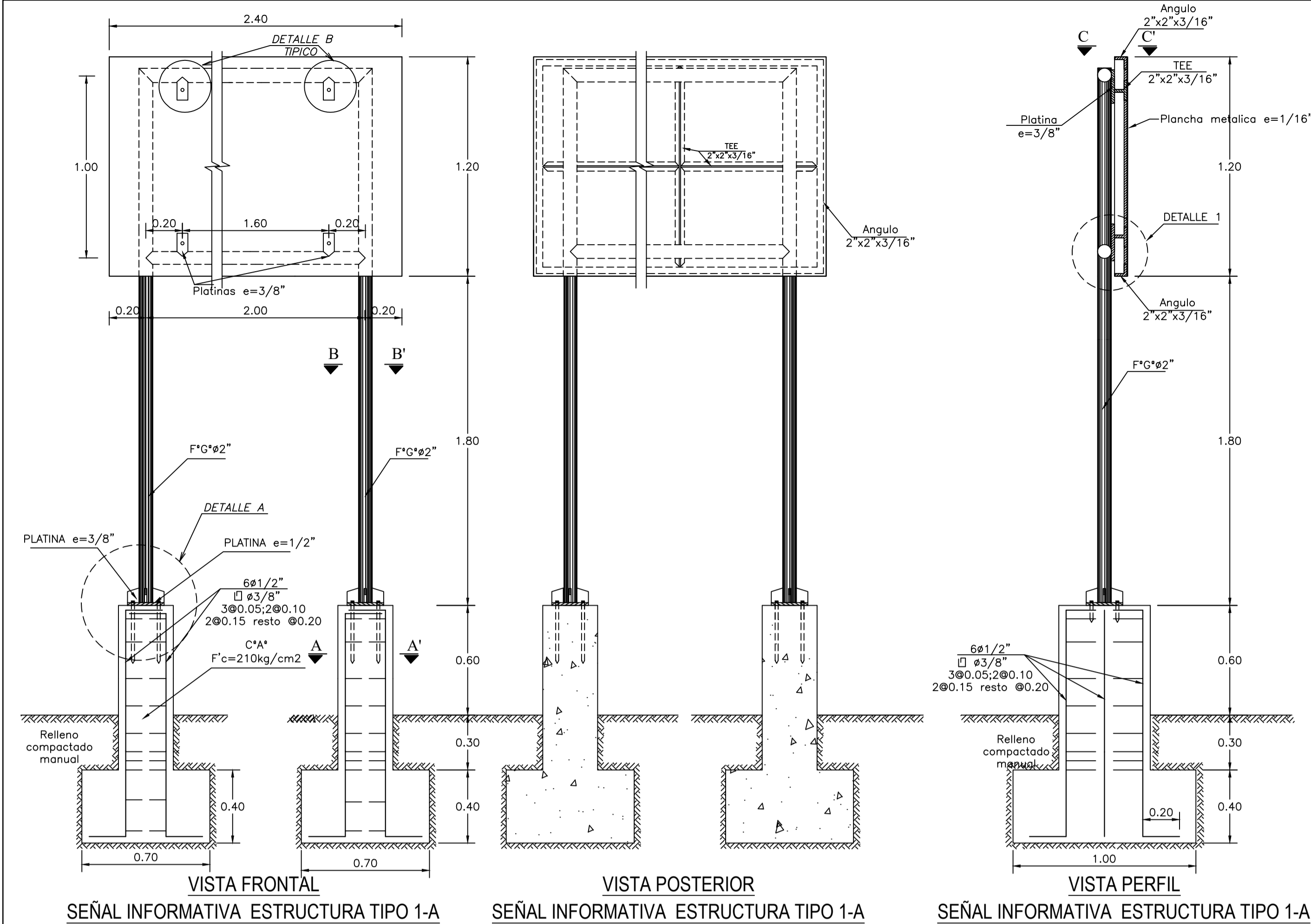
SECCION TRANSVERSAL EN CURVA
(TIPICO)



 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*
	UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
	PLANO: SECCIONES TÍPICAS PARA EXPLANACIONES
	TESISISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
	ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA <small>INGENIERA CIVIL</small>

STT-01

ESCALA: 1/100
FECHA: NOV. 2018



PUENTE TUMBARO
CARGA MAXIMA 36 Tn
LONGITUD 30.00m

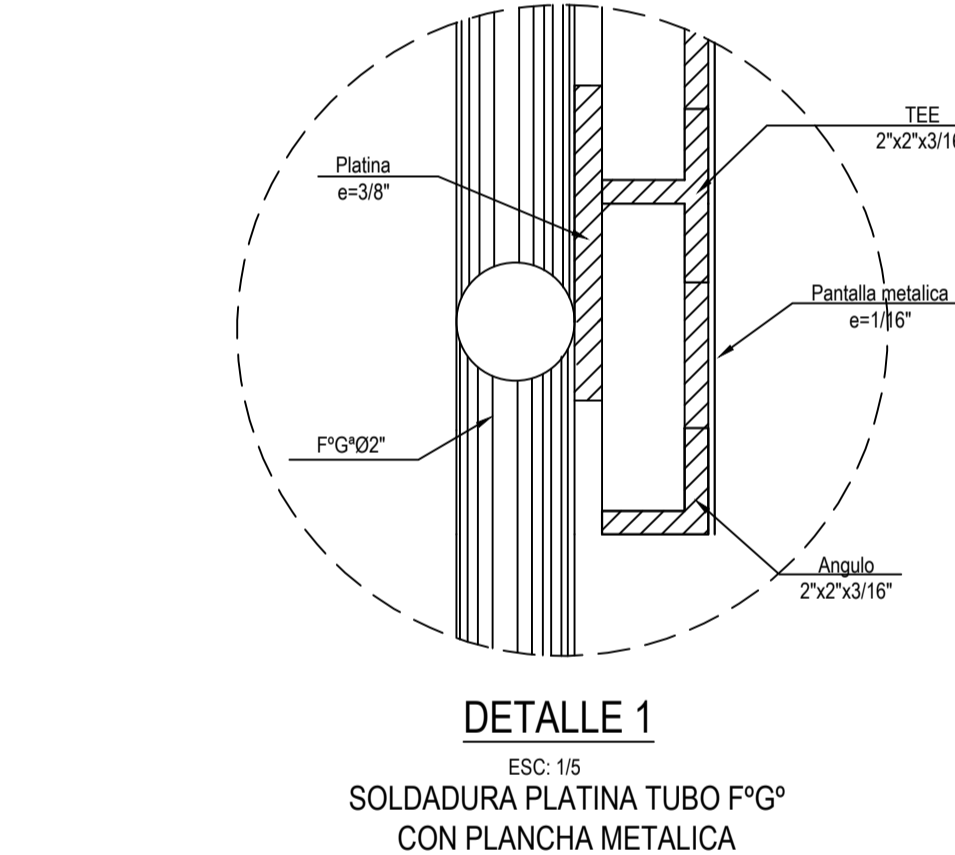
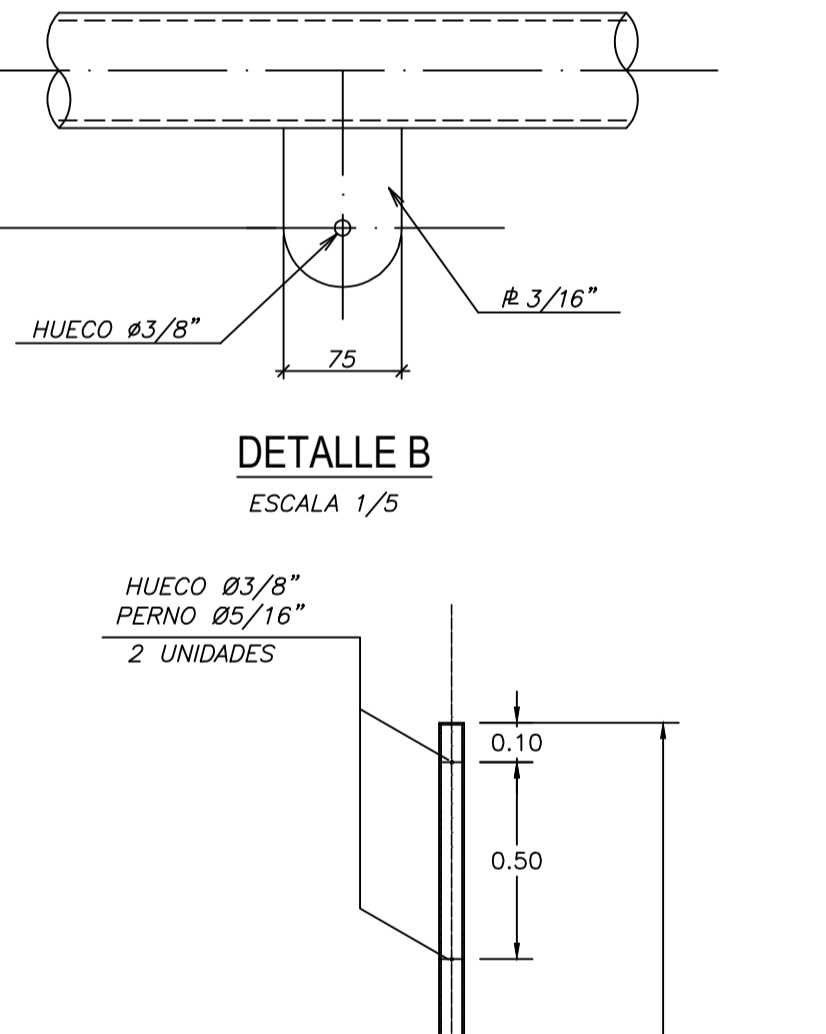
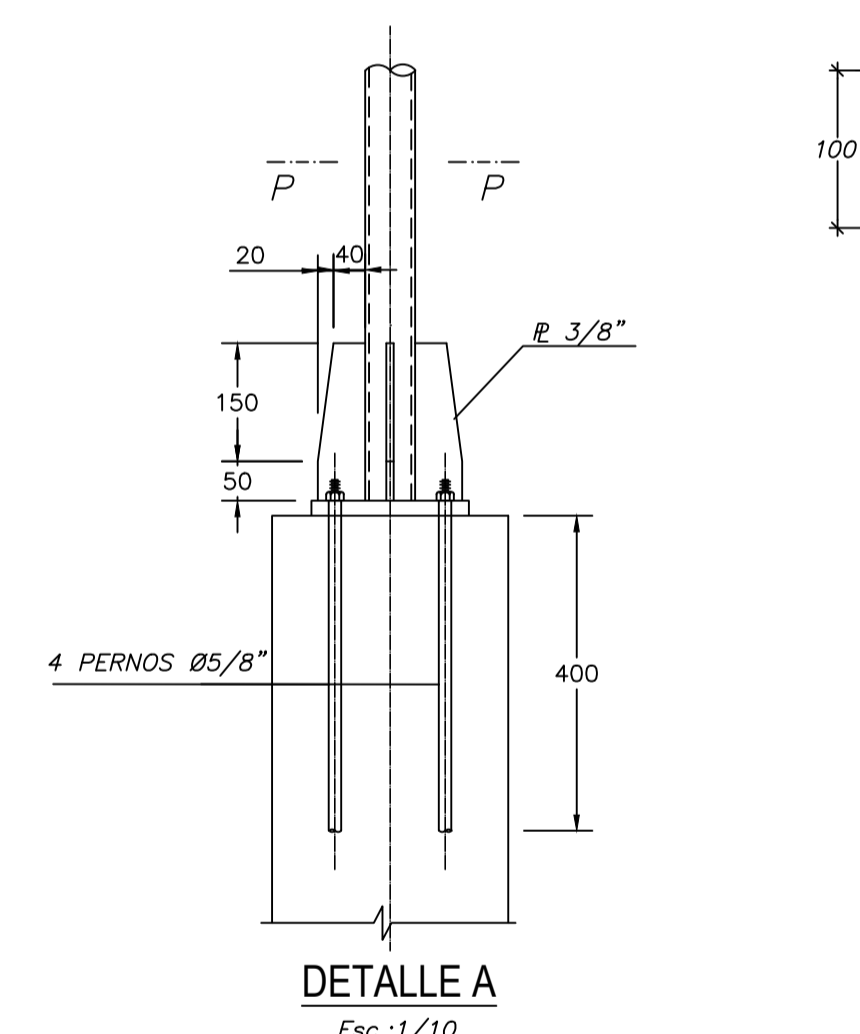
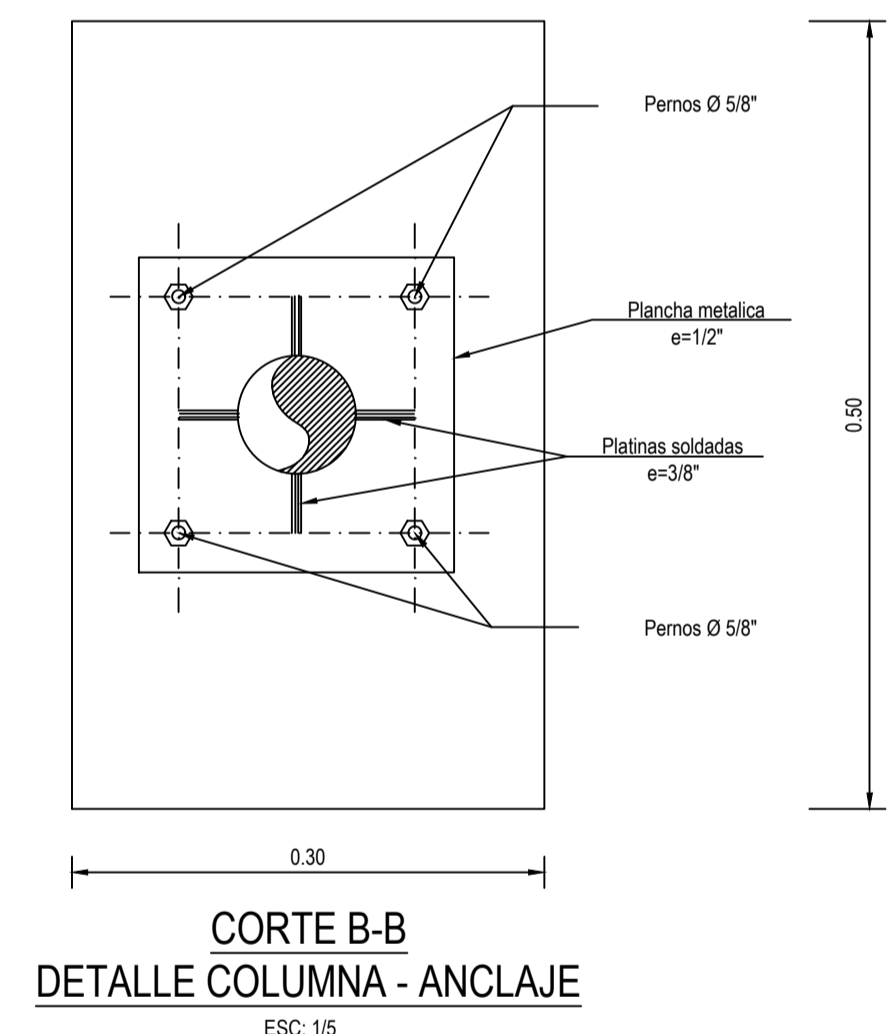
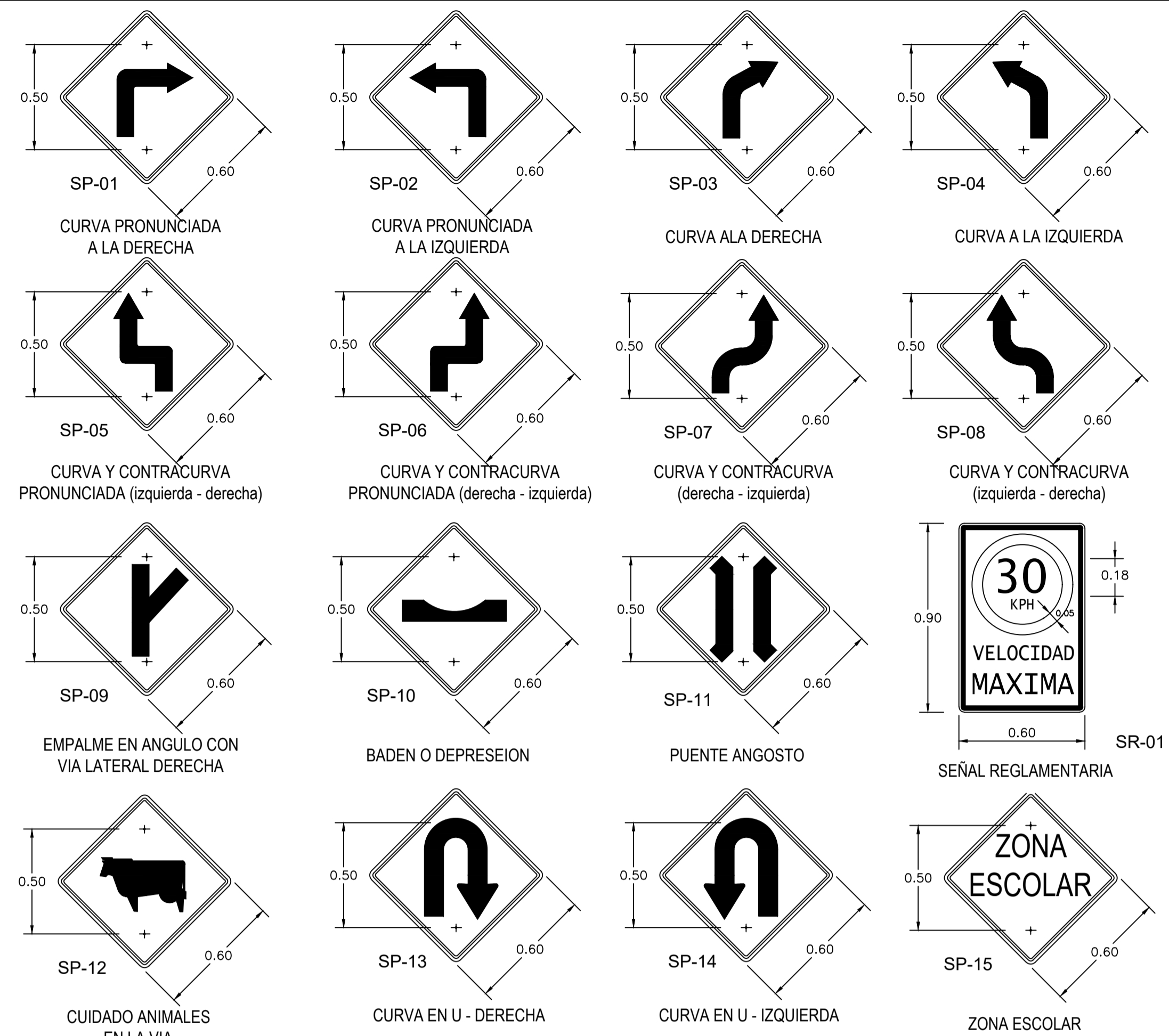
DETALLE TEXTO
SEÑAL INFORMATIVA 1-A
Esc.:1/20

A CC.NN. SHAMPUYACU 1.00 KM
A PUERTO PRIMAVERA 10.20 KM
A PUERTO SANTA ROSA 12.46 KM

DETALLE TEXTO
SEÑAL INFORMATIVA 1-A
Esc.:1/20

PINTURA ACRILICA FOSFORESCENTE (COLOR VERDE)
PINTURA ACRILICA FOSFORESCENTE (COLOR BLANCO)

PINTURA ACRILICA FOSFORESCENTE (COLOR VERDE)
PINTURA ACRILICA FOSFORESCENTE (COLOR BLANCO)



MEDIDAS SEÑALES INFORMATIVAS

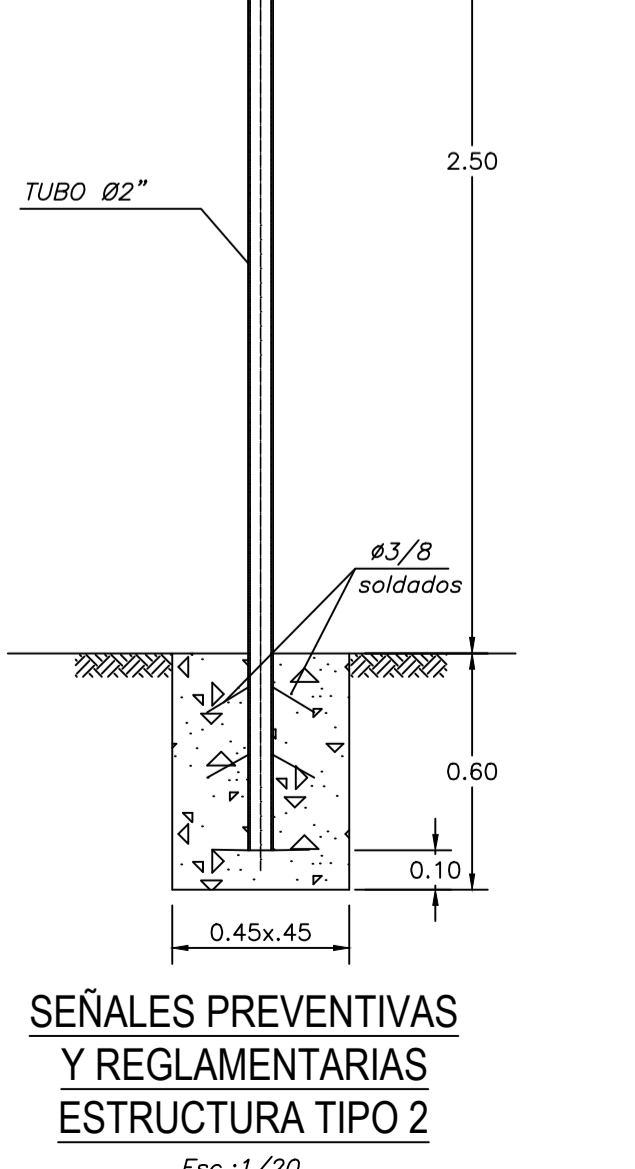
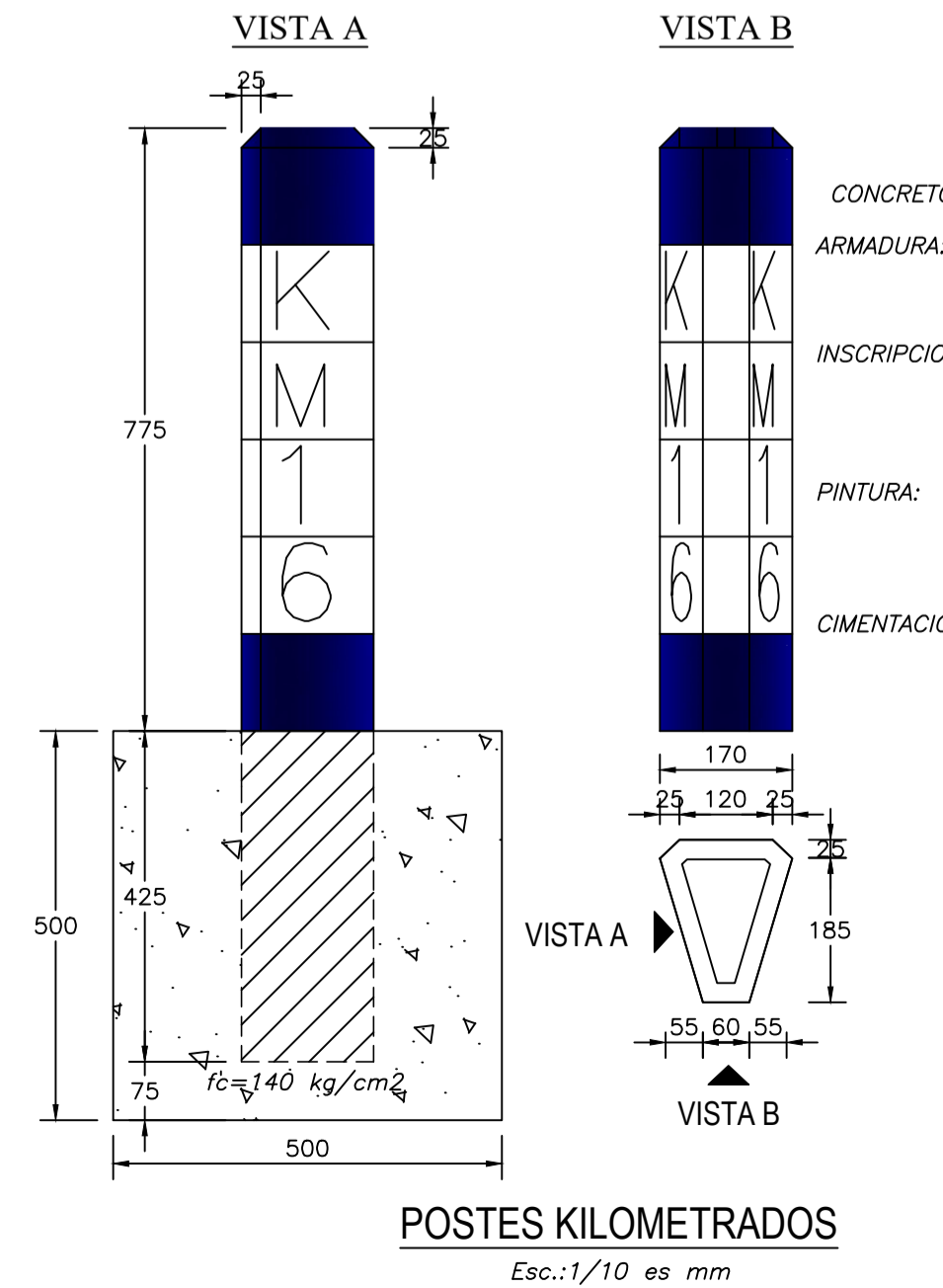
TIPO	A (m)	B (m)
ANCHO	2.40	-
ALTO	1.20	-

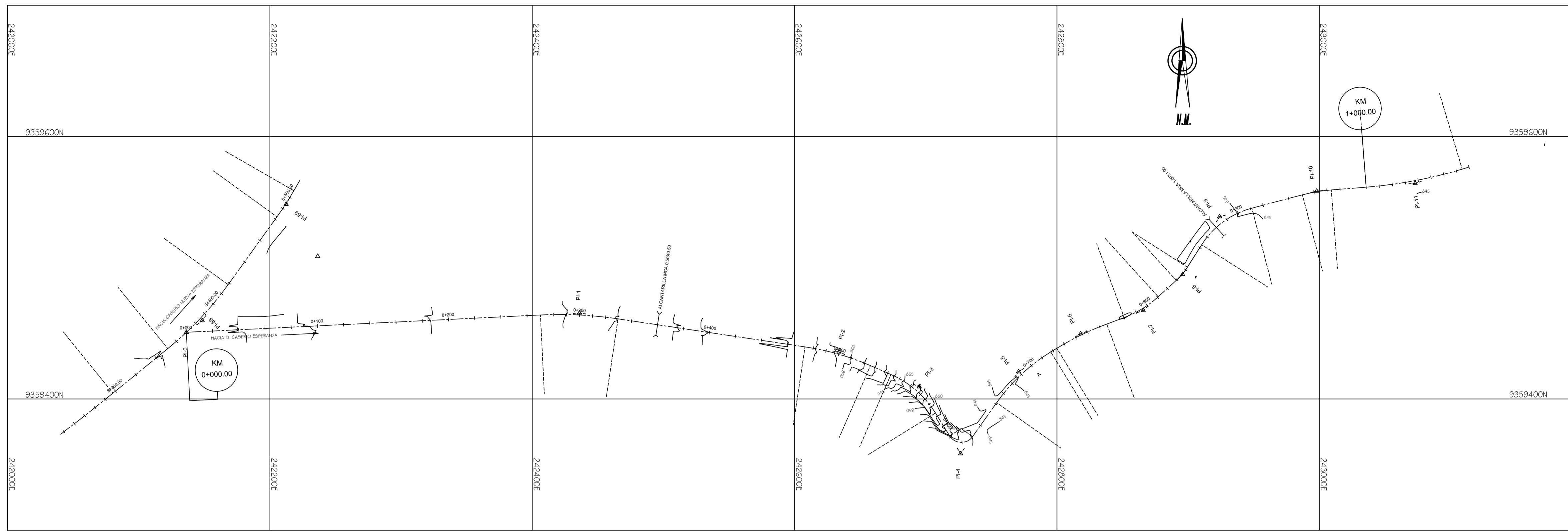
SEÑALES INFORMATIVAS

UBICACION	DESCRIPCION	MEDIDA
0+000	EMPALME CARRET. FBT KM 431+000	2.40 x 1.20
0+800	CC.NN SHAMPUYACU	2.40 x 1.20
1+200	CC.NN SHAMPUYACU	2.40 x 1.20
1+200	CC.NN SHAMPUYACU	2.40 x 1.20
5+500	PUENTE YANAYACU, L=10.00m	2.40 x 1.20
5+540	PUENTE YANAYACU, L=10.00m	2.40 x 1.20
6+900	PUENTE TUMBARO, L=30.00m	2.40 x 1.20
6+980	PUENTE TUMBARO, L=30.00m	2.40 x 1.20
8+360	CRUCE PUERTO PRIMAVERA	2.40 x 1.20
8+380	CRUCE PUERTO PRIMAVERA	2.40 x 1.20
12+460	PUERTO SANTA ROSA	2.40 x 1.20
ACCESO PUERTO PRIMAVERA KM 0+000 - KM 1+900		
1+900	PUERTO PRIMAVERA	2.40 x 1.20

SEÑALES PREVENTIVAS

UBICACION	DESCRIPCION	MEDIDA
2+170	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
2+270	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
2+350	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
2+450	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
2+850	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
2+950	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
3+170	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
3+270	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
3+450	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
3+550	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
4+050	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
4+150	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
4+190	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
4+290	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
4+990	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
5+090	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
5+470	PUENTE ANGOSTO (SP-11)	0.60 x 0.60
5+570	PUENTE ANGOSTO (SP-11)	0.60 x 0.60
5+540	CURVA P. HACIA LA DERECHA (SP-1)	0.60 x 0.60
5+580	CURVA P. HACIA LA IZQUIERDA (SP-2)	0.60 x 0.60
6+870	PUENTE ANGOSTO (SP-11)	0.60 x 0.60
7+010	PUENTE ANGOSTO (SP-11)	0.60 x 0.60
11+420	CURVA A LA IZQUIERDA (SP-04)	0.60 x 0.60
11+460	CURVA A LA DERECHA (SP-03)	0.60 x 0.60
ACCESO PUERTO PRIMAVERA KM 0+000 - KM 1+900		
0+050	EMPALME LATERAL DERECHA (SP-09)	0.60 x 0.60
0+600	CURVA EN U - IZQUIERDA (SP-14)	0.60 x 0.60
0+640	CURVA EN U - DERECHA (SP-13)	0.60 x 0.60
1+330	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60
1+430	BADEN O DEPRESION (SP-10)	0.60 x 0.60

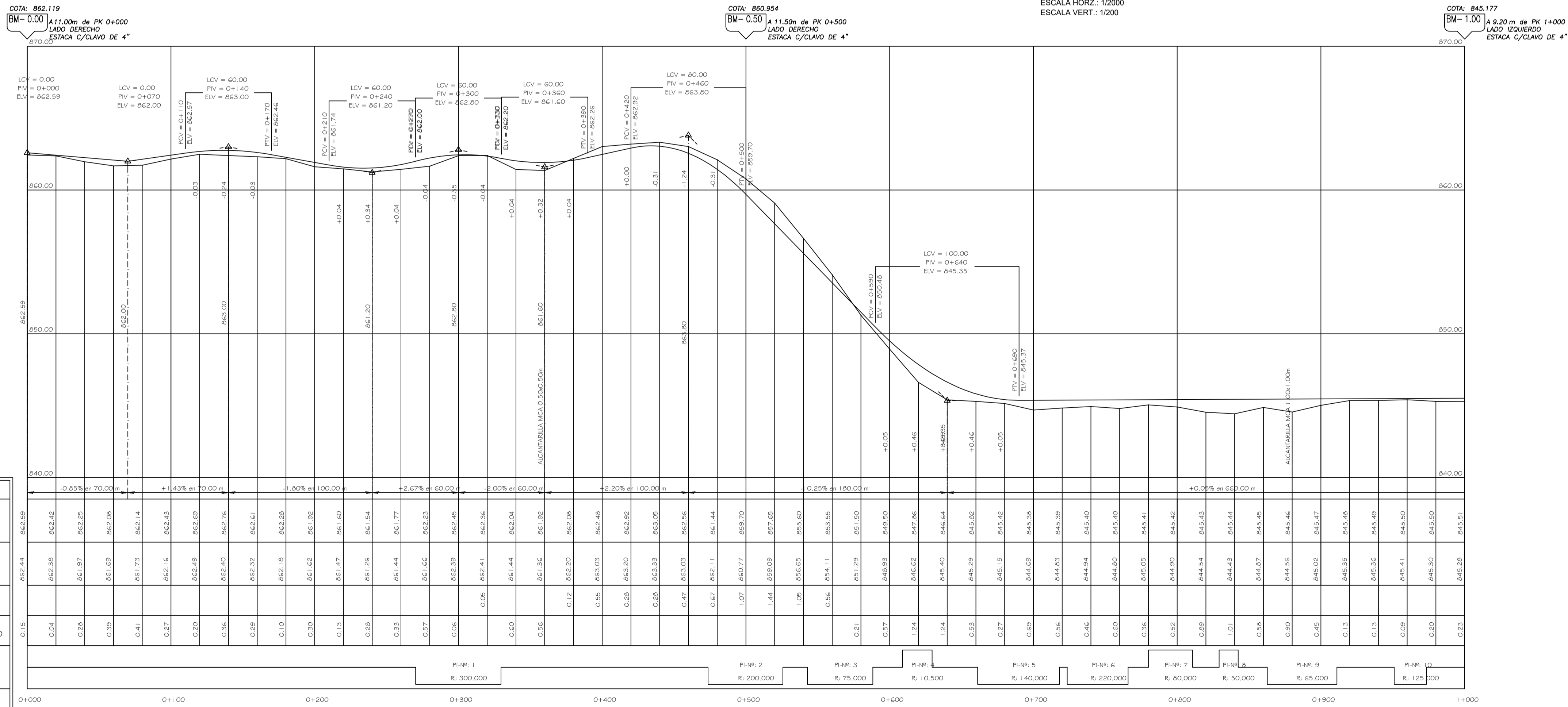




PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

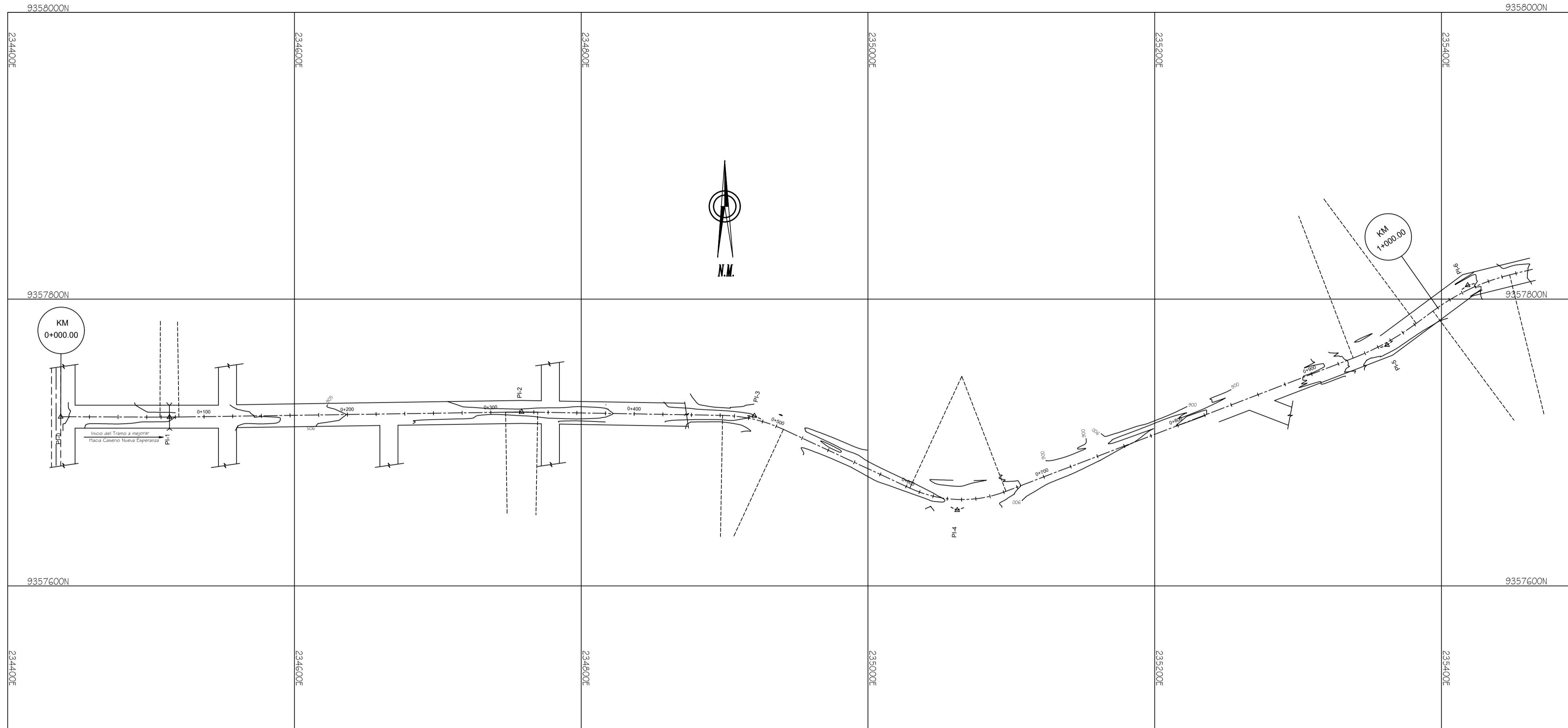
ESCALA HORZ: 1/2000
ESCALA VERT: 1/200



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS													
N° PI	SENT	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	PK	SA
0	---	---	---	---	---	---	0 + 000.000	---	---	9359450.831	242136.355	8	1.50
1	D	11°19'50"	300.000	29.760	59.327	1.473	0 + 300.000	0 + 270.240	0 + 329.566	9359455.515	242435.995	3	0.60
2	D	14°53'30"	200.000	26.138	51.982	1.701	0 + 499.868	0 + 473.668	0 + 525.650	9359435.967	242633.786	3	0.60
3	D	34°48'50"	75.000	23.514	45.571	3.600	0 + 566.241	0 + 542.727	0 + 588.299	9359409.347	242895.020	5	0.90
4	I	112°56'50"	10.500	15.848	20.699	8.511	0 + 624.665	0 + 608.817	0 + 629.516	9359358.439	242726.547	8	2.10
5	D	23°17'10"	140.000	28.848	56.899	2.941	0 + 690.078	0 + 661.230	0 + 718.129	9359420.613	242770.883	4	0.60
6	D	11°01'50"	220.000	21.243	42.354	1.023	0 + 744.762	0 + 723.519	0 + 765.873	9359449.744	242818.022	3	0.60
7	I	21°55'00"	80.000	15.490	30.601	1.486	0 + 795.531	0 + 780.041	0 + 810.642	9359467.486	242865.730	5	0.90
8	I	15°07'30"	50.000	6.638	13.199	0.439	0 + 835.822	0 + 829.184	0 + 842.383	9359494.866	242895.803	6	1.50
9	D	42°41'00"	65.000	25.397	48.423	4.785	0 + 888.055	0 + 862.658	0 + 911.081	9359338.955	242923.954	5	1.20
10	D	10°14'50"	125.000	11.208	22.356	0.501	0 + 962.164	0 + 950.956	0 + 973.312	9359558.438	242997.911	4	0.60
11	I	12°13'20"	350.000	37.473	74.661	2.000	1 + 037.454	0 + 999.981	1 + 074.842	9359564.364	243073.027	3	0.30
12	---	---	---	---	---	---	1 + 900.000	---	---	9359313.954	243832.202	8	1.50

PROYECTO: **DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018**
 UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000 - KM 1+000 HACIA CASERIO ESPERANZA
 TESTISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
 ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
 ESCALA: INDC. FECHA: NOV. 2018

PPL-14



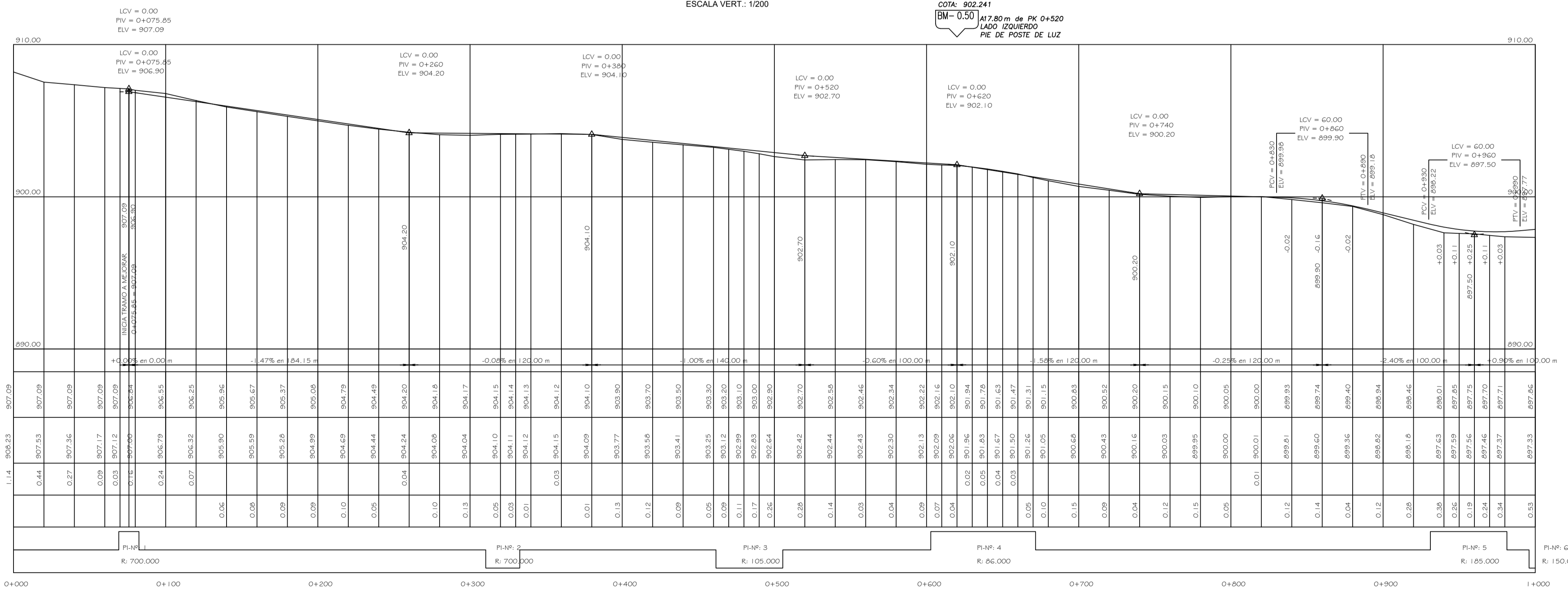
PLANTA
ESC: 1/2000

COTA: 907.444
BM - 0.00 A NP m de PK 0+000
LADO DERECHO
ESQUINA DE PUENTE PINTADO DE ROJO

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200


COTA: 902.241
BM - 0.50 A 7.80 m de PK 0+520
LADO IZQUIERDO
PIE DE POSTE DE LUZ



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
0	---	---	---	---	---	---	0 + 900.000	---	---	9357718.000	234437.000	3	0.30
1	I	1°04'50"	700.000	6.601	13.201	0.031	0 + 075.850	0 + 069.249	0 + 082.451	9357717.895	234512.849	3	0.30
2	D	1°50'00"	700.000	11.200	22.398	0.090	0 + 321.530	0 + 310.330	0 + 332.728	9357721.339	234758.502	3	0.30
3	D	2°55'50"	105.000	22.252	43.855	2.332	0 + 483.930	0 + 461.678	0 + 505.533	9357716.552	234920.880	4	0.90
4	I	4°55'50"	86.000	36.431	68.920	7.398	0 + 639.200	0 + 602.789	0 + 671.689	9357852.871	235062.290	5	0.90
5	I	1°35'30"	185.000	25.314	50.316	1.724	0 + 956.390	0 + 931.076	0 + 981.392	9357767.968	235362.087	3	0.60
6	D	2°24'30"	150.000	30.152	59.472	2.996	1 + 026.080	0 + 995.948	1 + 055.420	9357809.692	235418.296	4	0.60

PENDIENTE	COTA SUB-RASANTE	COTA TERRENO	ALTURA CORTE	ALTURA RELLENO	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
0.44	907.09	907.53	0.44		PLN. 1	0+000
0.27	907.36	907.63	0.27			0+100
0.09	907.17	907.26	0.09			0+200
0.15	906.90	907.05	0.15			0+300
0.24	906.79	906.55	0.24			0+400
0.07	906.32	906.25	0.07			0+500
0.06	905.90	905.90	0.06			0+600
0.05	905.59	905.59	0.05			0+700
0.05	905.28	905.28	0.05			0+800
0.10	904.99	904.89	0.10			0+900
0.03	904.44	904.44	0.03			1+000


PROYECTO:
DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

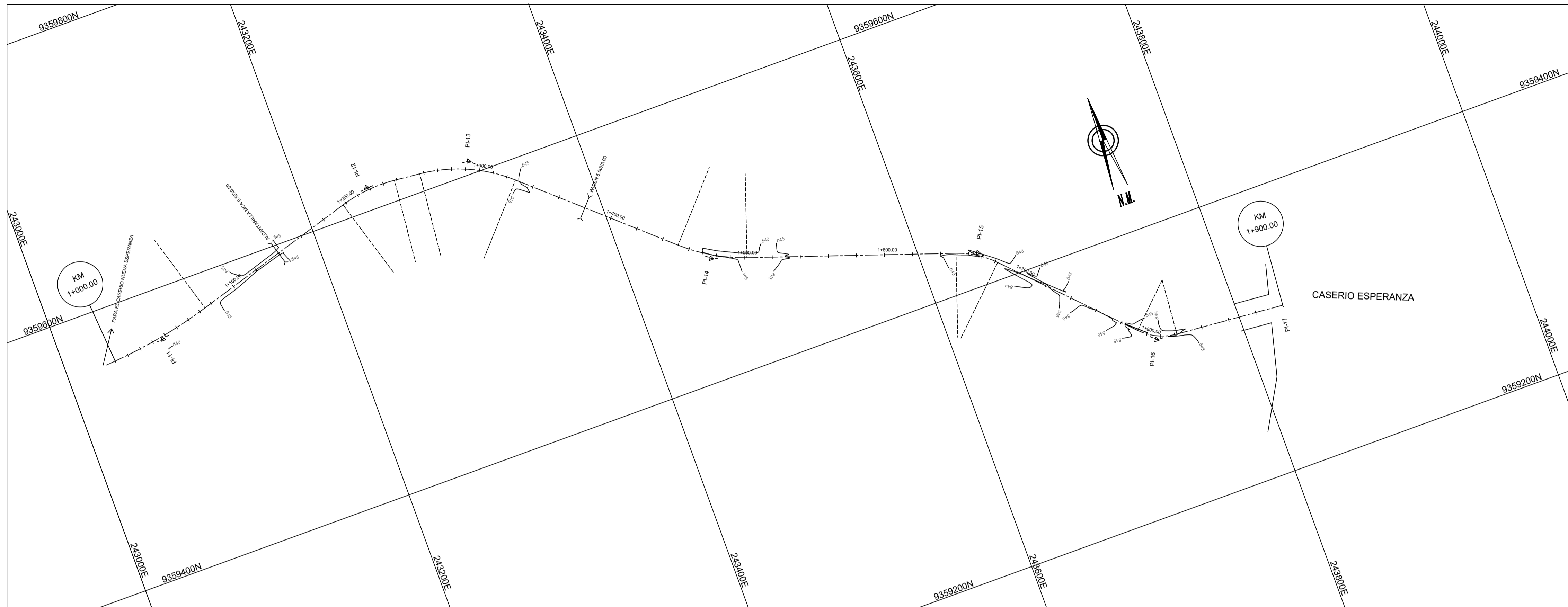
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000 - KM 1+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA

TESTIFAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA

PPL-01

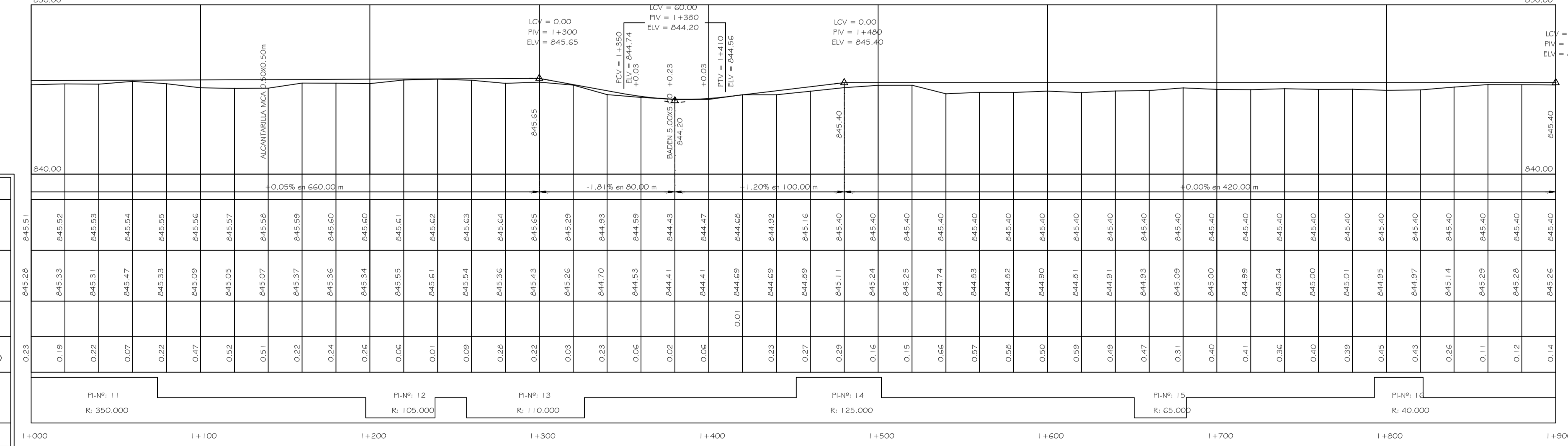
ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018



COTA: 845.177
 BM-1.00 A 9.20 m de PK 1+000
 LADO IZQUIERDO
 ESTACA C/CLAVO DE 4*

COTA: 844.95
 BM-1.50 A 9.00 m de PK 1+500
 LADO IZQUIERDO
 ESTACA C/CLAVO DE 4*

COTA: 845.288
 BM-1.90 A 9.00 m de PK 1+900
 LADO IZQUIERDO
 ESTACA C/CLAVO DE 4* A PIE DE TORRE B. CAUTIVA



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	E.L.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	PI%	SA
11	I	12°13'20"	350.000	37.473	74.661	2.000	1 + 037.454	0 + 999.981	1 + 074.642	9359664.364	243073.027	3	0.30
12	D	22°19'00"	105.000	20.711	40.897	2.023	1 + 218.259	1 + 197.548	1 + 238.445	9359616.503	243246.449	4	0.90
13	D	36°15'00"	110.000	36.007	69.595	5.743	1 + 293.074	1 + 257.067	1 + 326.662	9359609.173	243321.432	4	0.90
14	I	23°02'20"	125.000	25.476	50.263	2.570	1 + 477.166	1 + 451.690	1 + 501.953	9359484.778	243460.398	4	0.60
15	D	27°08'00"	65.000	15.685	30.782	1.866	1 + 666.818	1 + 651.133	1 + 681.915	9359423.455	243640.589	5	1.20
16	I	41°13'00"	40.000	15.042	28.775	2.735	1 + 807.969	1 + 792.927	1 + 821.702	9359321.620	243739.178	8	1.50

PENDIENTE	
COTA SUB-RASANTE	
COTA TERRENO	
ALTURA CORTE	
ALTURA RELLENO	
ALINEAMIENTO	
KILOMETRAJE	

PROYECTO:
DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

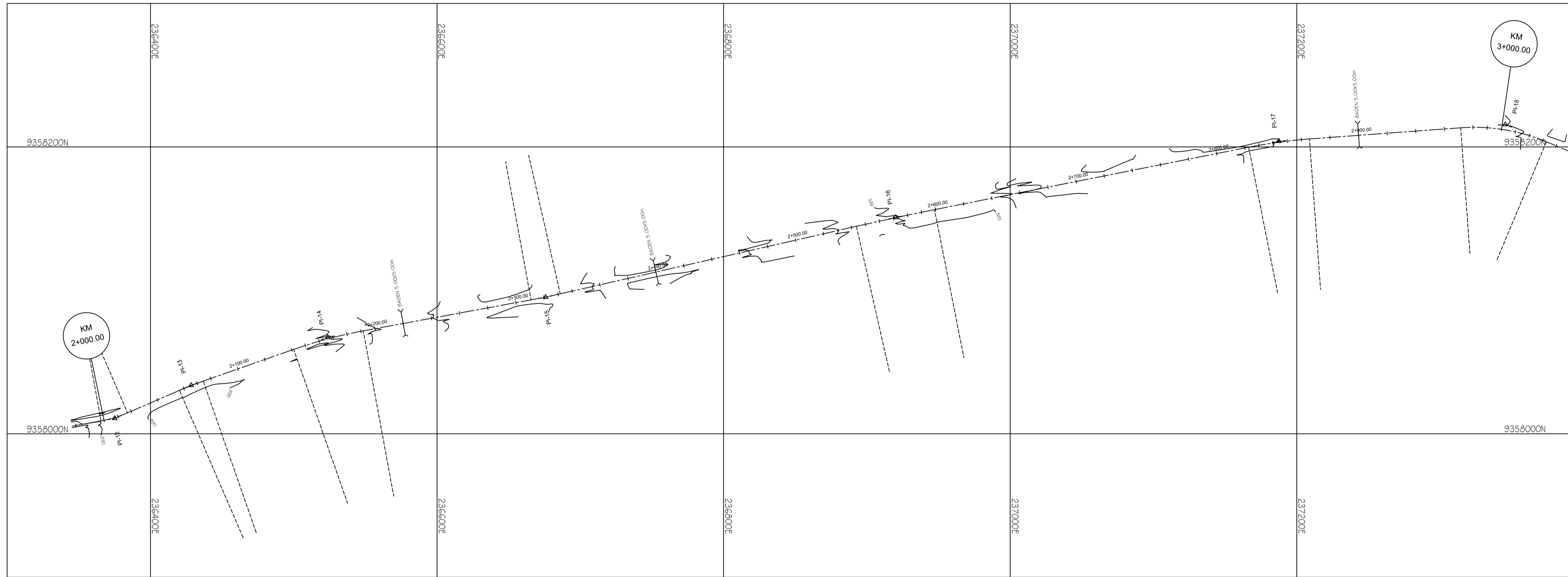
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 1+000 - KM 1+900 PARA EL CASERIO ESPERANZA

TERZAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORIA: PADILLA MALDONADO, LUISA

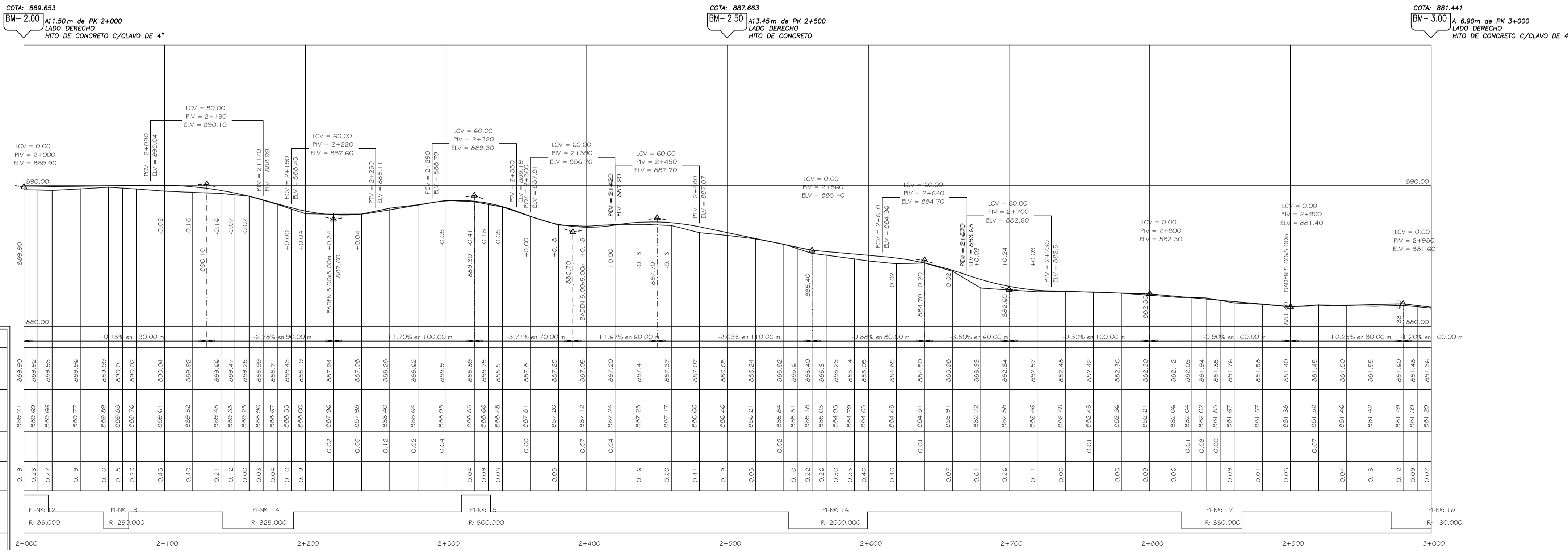
PPL-15

ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018




PLANTA
ESC: 1/2000

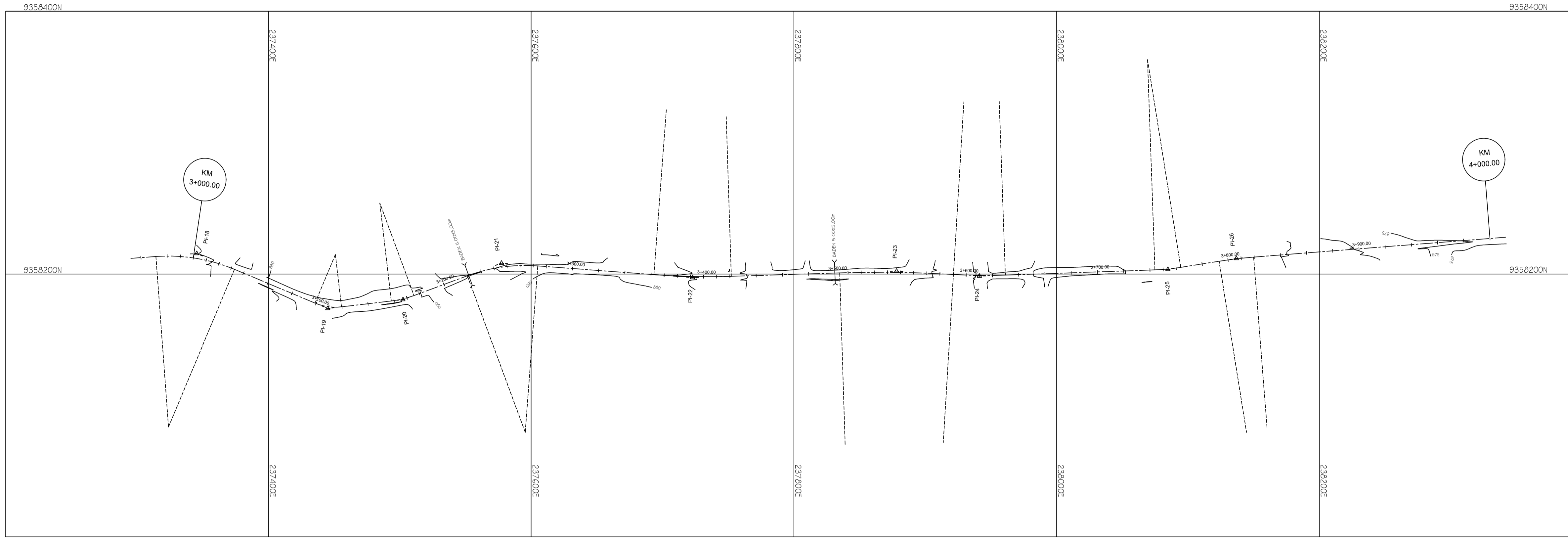
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200



Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
12	I	130°12'0"	85.000	9.701	19.318	0.552	2+007.590	1+997.889	2+017.208	9358010.732	236375.102	5	0.80
13	D	4°04'10"	250.000	8.882	17.756	0.158	2+065.620	2+066.738	2+074.494	9358033.793	236428.444	3	0.60
14	D	8°51'40"	325.000	25.182	50.263	0.974	2+166.600	2+141.418	2+191.681	9358067.190	236523.750	3	0.30
15	I	2°22'50"	500.000	19.389	20.774	0.108	2+321.160	2+310.771	2+331.548	9358095.242	236675.845	3	0.30
16	D	1°35'50"	2000.000	27.879	55.754	0.194	2+571.400	2+543.521	2+599.275	9358150.813	236918.840	3	0.30
17	D	7°00'40"	350.000	21.441	42.828	0.656	2+844.230	2+822.789	2+865.617	9358203.962	237187.446	3	0.30
18	D	26°57'00"	130.000	31.150	61.148	3.680	3+002.600	2+971.450	3+032.597	9358215.626	237345.440	4	0.60

PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 2+000 - KM 3+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TIBISTAS: CACHIQUE AMAFISEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORIA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018
PPL-03

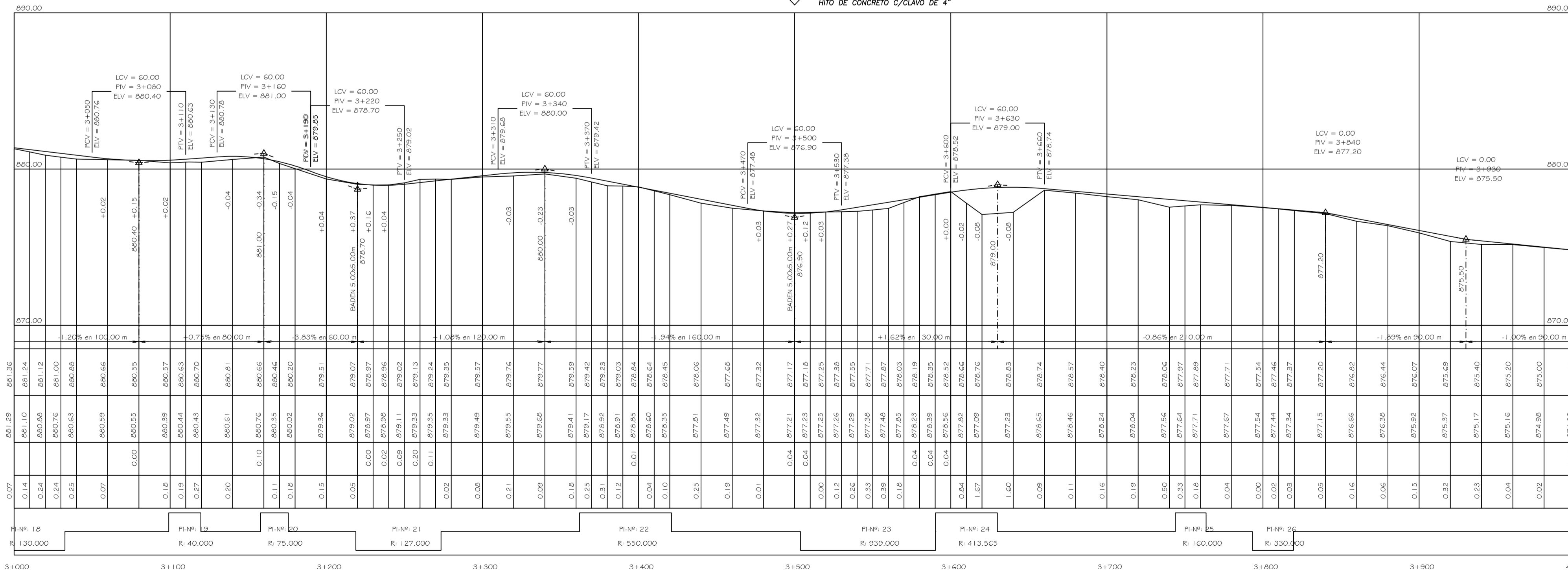


PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200

COTA: 881.441
BM - 3.00 a 6.90m de PK 3+000
LADO DERECHO
HITO DE CONCRETO C/CLAVO DE 4"


COTA: 877.501
BM - 3.50 a 11.83m de PK 3+500
LADO DERECHO
HITO DE CONCRETO C/CLAVO DE 4"



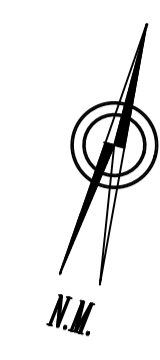
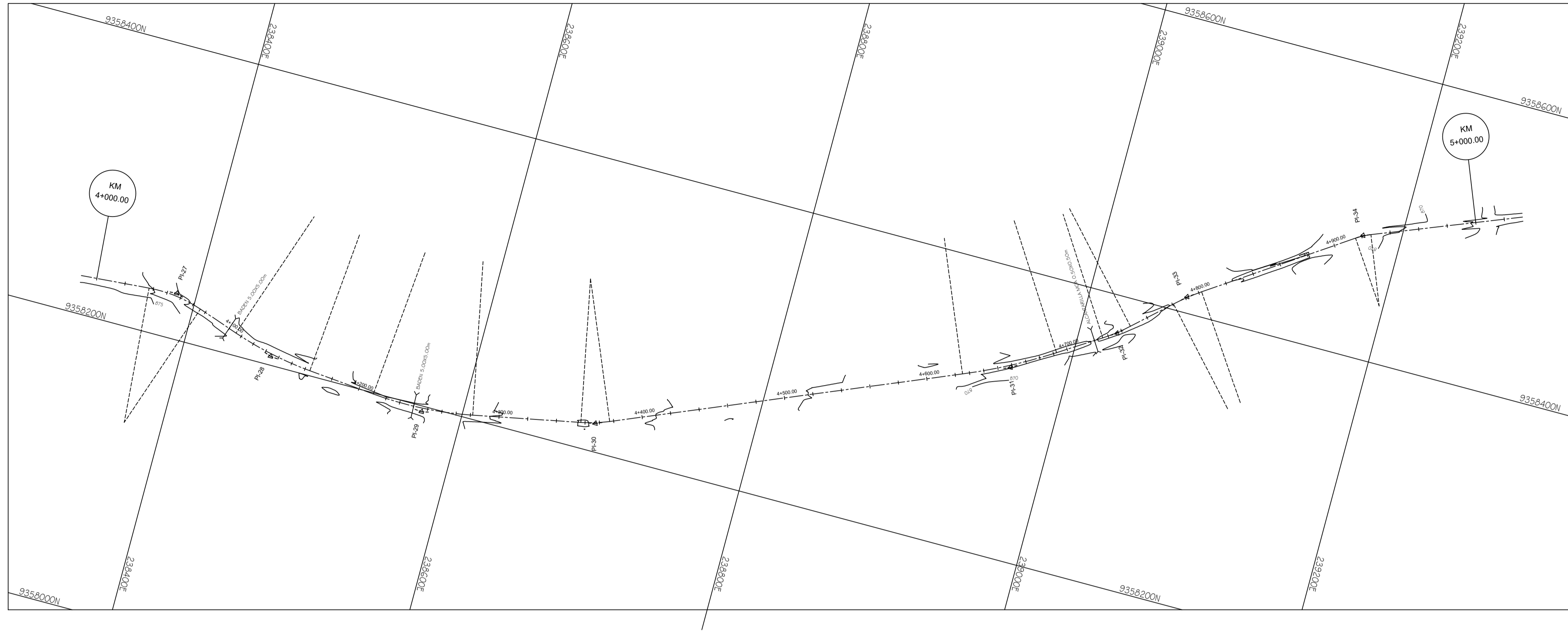
CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
18	D	26°57'00"	130.000	31.150	61.148	3.680	3 + 002.600	2 + 971.450	3 + 032.597	9358215.626	237345.440	4	0.60
19	I	29°25'00"	40.000	10.500	20.537	1.355	3 + 109.620	3 + 099.120	3 + 119.657	9358173.833	237445.213	8	1.50
20	I	13°37'00"	75.000	8.954	17.824	0.533	3 + 166.780	3 + 157.826	3 + 175.650	9358180.545	237502.444	5	0.90
21	D	24°37'10"	127.000	27.713	54.571	2.989	3 + 246.650	3 + 218.937	3 + 273.508	9358208.291	237577.429	4	0.60
22	I	6°08'30"	550.000	29.506	58.956	0.791	3 + 391.680	3 + 382.154	3 + 421.110	9358197.319	237722.881	3	0.30
23	D	8°17'10"	939.000	43.347	86.632	1.000	3 + 547.000	3 + 503.653	3 + 590.285	9358202.275	237878.199	3	0.30
24	I	5°28'40"	413.565	19.785	39.539	0.473	3 + 610.070	3 + 590.285	3 + 629.824	9358198.467	237941.216	3	0.30
25	I	7°04'40"	160.000	9.895	19.765	0.306	3 + 753.680	3 + 743.765	3 + 763.530	9358203.528	238084.747	4	0.60
26	D	4°35'40"	330.000	13.238	26.462	0.265	3 + 806.350	3 + 793.112	3 + 819.574	9358211.863	238136.799	3	0.30

PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE

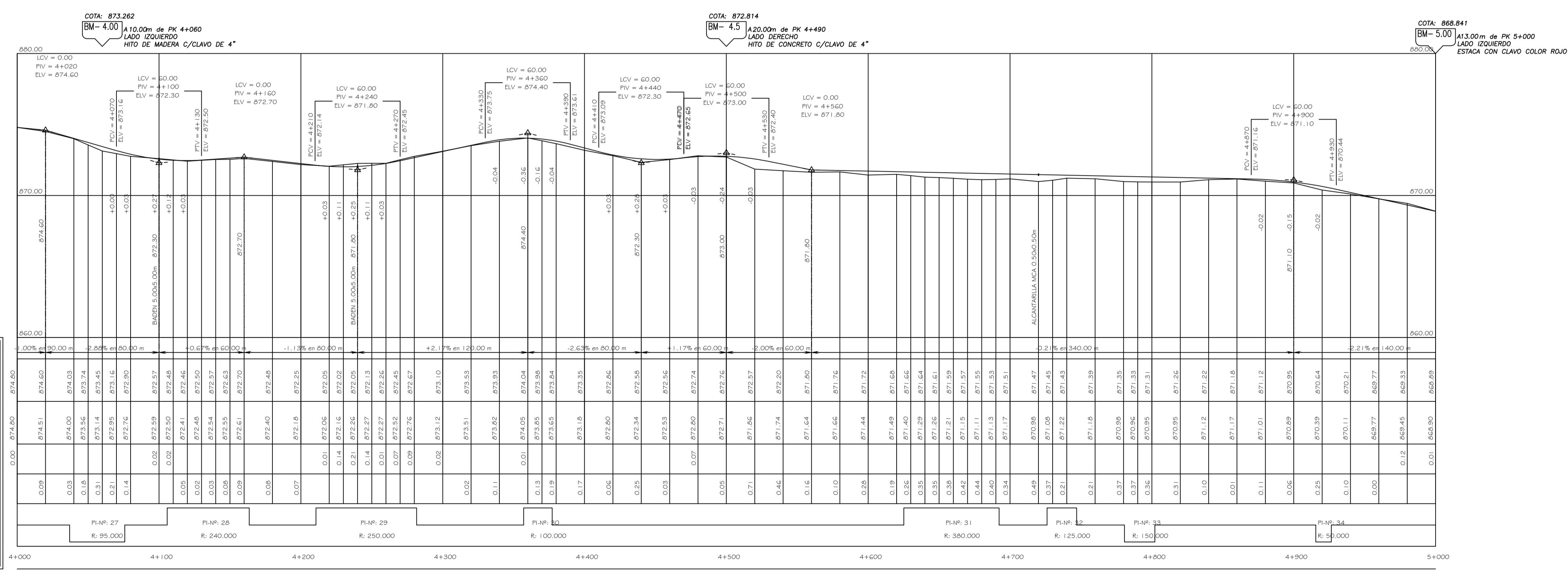

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018"
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 3+000 - KM 4+000 - HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TESISTAS: CACHICO AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018

PPL-04




PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200

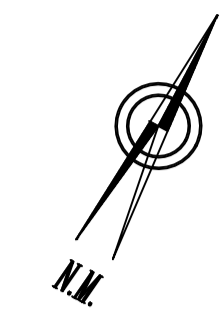
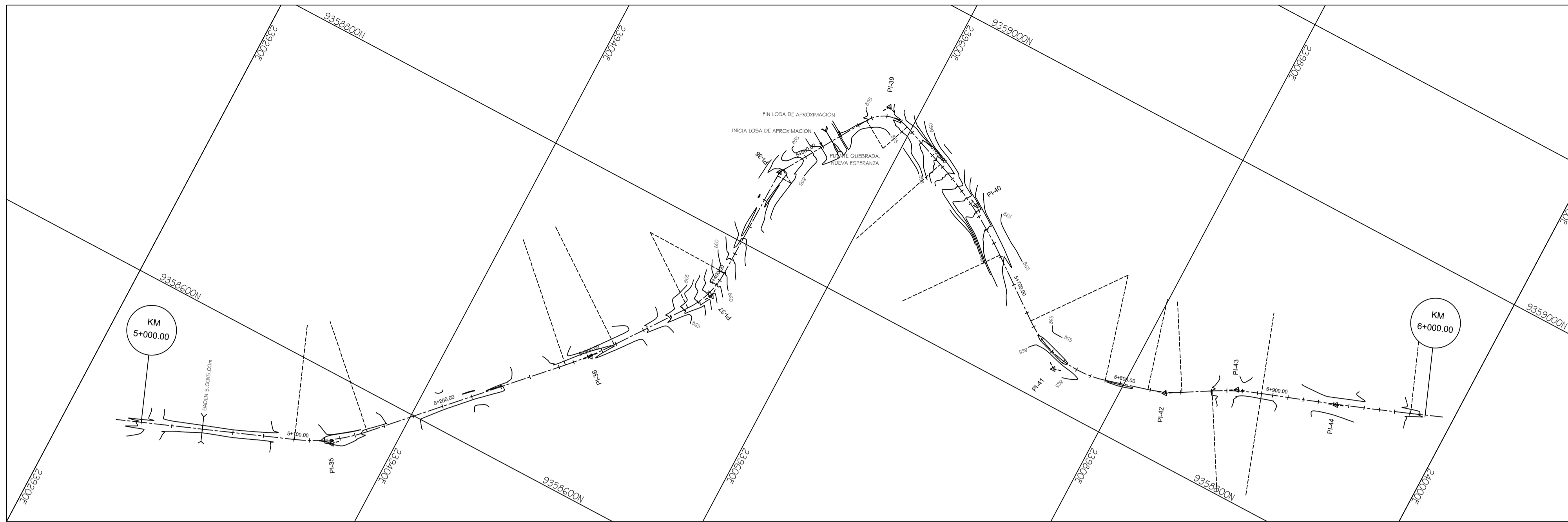


PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS													
Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
27	D	23°26'10"	95.000	19.705	38.859	2.022	4 + 056.720	4 + 037.015	4 + 075.874	9358231.520	238386.410	5	0.90
28	I	13°48'30"	240.000	29.061	57.840	1.753	4 + 134.800	4 + 105.739	4 + 163.579	9358206.007	238460.786	3	0.60
29	I	16°16'20"	250.000	35.741	71.001	2.542	4 + 246.400	4 + 210.659	4 + 281.660	9358196.012	238572.221	3	0.60
30	I	11°31'10"	100.000	10.087	20.105	0.507	4 + 367.200	4 + 357.113	4 + 377.219	9358219.460	238691.214	5	0.90
31	I	10°07'50"	380.000	33.682	67.188	1.490	4 + 658.750	4 + 625.068	4 + 692.256	9358331.840	238660.308	3	0.30
32	I	9°35'20"	125.000	10.484	20.920	0.439	4 + 736.530	4 + 726.046	4 + 746.965	9358374.067	239025.837	4	0.60
33	D	8°10'30"	150.000	10.719	21.402	0.383	4 + 791.410	4 + 780.691	4 + 802.093	9358411.095	239066.409	4	0.60
34	D	12°37'00"	50.000	5.527	11.010	0.305	4 + 921.050	4 + 915.523	4 + 926.533	9358484.005	239173.647	6	1.50


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUIJUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUIJUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 4+000 - KM 5+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TEBISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC.
FECHA: NOV. 2018

PPL-05



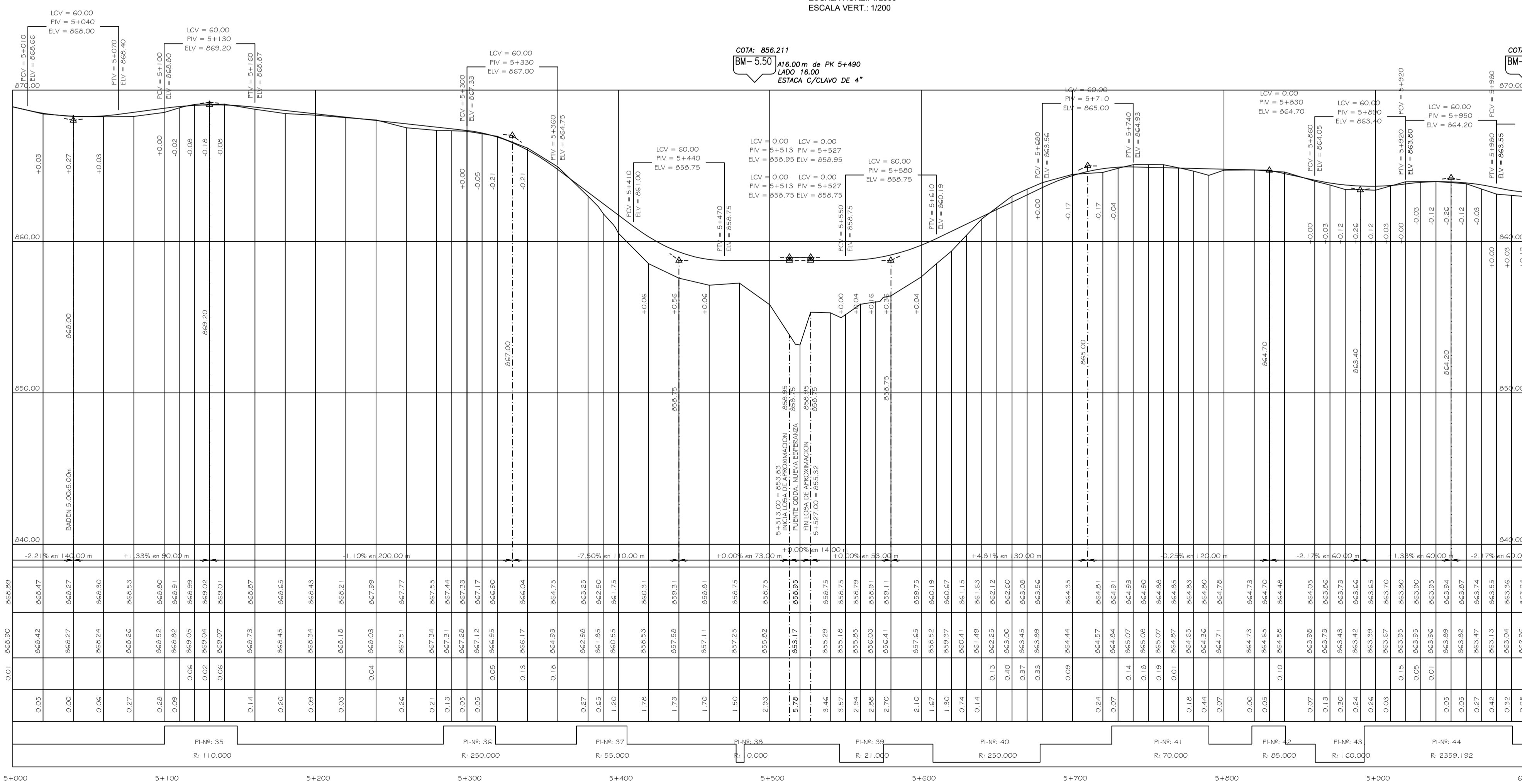
PLANTA
ESC: 1/2000

COTA: 868.841
BM-5.00 413.00m de PK 5+000
LADO IZQUIERDO
ESTACA CON CLAVO COLOR ROJO

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200

COTA: 856.211
BM-5.50 416.00m de PK 5+490
LADO DERECHO
ESTACA C/CLAVO DE 4"

COTA: 862.951
BM-6.00 410.00m de PK 5+000
LADO IZQUIERDO
ESTACA C/CLAVO DE 4"



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
35	I	24°59'50"	110.000	24.384	47.991	2.670	5 + 124.700	5 + 100.316	5 + 148.308	9358558.972	239363.046	4	0.90
36	I	7°53'10"	250.000	17.232	34.410	0.593	5 + 301.620	5 + 284.388	5 + 318.798	9358688.064	239465.157	3	0.60
37	I	34°46'30"	55.000	17.223	33.382	2.634	5 + 389.570	5 + 372.347	5 + 405.720	9358759.689	239536.289	5	1.20
38	D	30°59'10"	10.000	2.734	5.338	0.367	5 + 450.520	5 + 477.786	5 + 483.124	9358851.695	239537.489	8	6.60
39	D	79°14'40"	21.000	17.386	29.045	6.263	5 + 563.580	5 + 546.194	5 + 575.238	9358922.753	239580.750	8	2.70
40	D	16°13'30"	250.000	35.636	70.795	2.527	5 + 643.390	5 + 607.754	5 + 678.549	9358892.689	239660.830	3	0.60
41	I	52°32'30"	70.000	34.552	64.192	8.063	5 + 760.390	5 + 725.838	5 + 790.030	9358922.313	239754.894	5	1.20
42	I	15°01'20"	85.000	11.207	22.286	0.736	5 + 829.600	5 + 818.393	5 + 840.679	9358942.418	239826.237	5	0.90
43	D	11°53'20"	160.000	16.190	32.269	0.817	5 + 876.510	5 + 860.320	5 + 892.590	9358966.476	239866.657	4	0.60
44	I	2°22'40"	2389.192	48.960	97.907	0.508	5 + 941.550	5 + 892.590	5 + 990.496	9358987.908	239928.181	3	0.30

PENDIENTE	COTA SUB-RASANTE	COTA TERRENO	ALTURA CORTE	ALTURA RELLENO	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
-2.21%	865.29	865.93	0.01	0.05	PL.Nº. 35	5+000
+1.43%	865.47	865.93	0.00	0.06	PL.Nº. 35	5+100
+0.03%	865.27	865.30	0.03	0.27	PL.Nº. 35	5+200
+0.03%	865.30	865.53	0.02	0.23	PL.Nº. 35	5+300
+0.02%	865.53	865.80	0.03	0.27	PL.Nº. 35	5+400
+0.02%	865.80	865.91	0.01	0.11	PL.Nº. 35	5+500
-0.06%	865.91	865.99	0.08	0.08	PL.Nº. 35	5+600
-0.10%	865.99	866.02	0.03	0.03	PL.Nº. 35	5+700
-0.08%	866.02	866.01	0.01	0.01	PL.Nº. 35	5+800
-0.21%	866.01	866.04	0.03	0.03	PL.Nº. 35	5+900
-0.21%	866.04	866.04	0.00	0.00	PL.Nº. 35	6+000

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

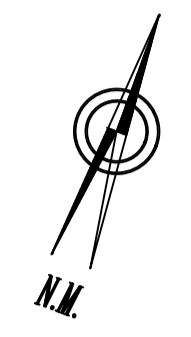
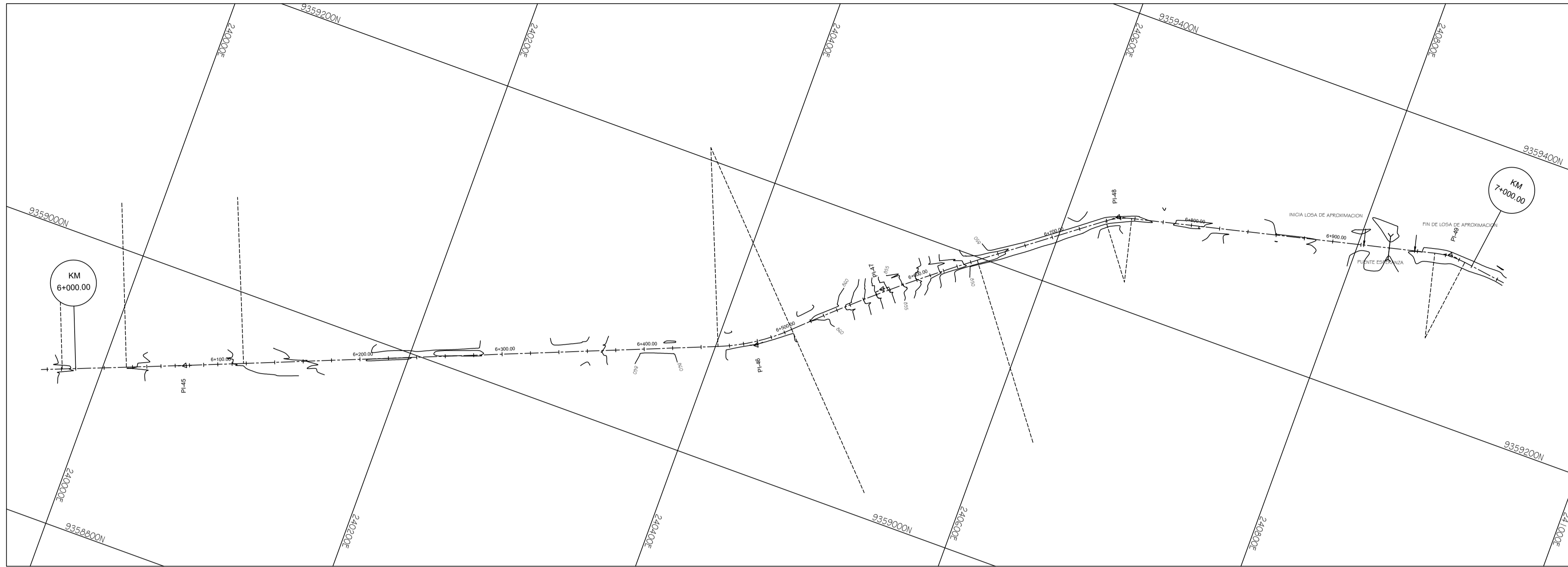
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 5+000 - KM 6+000 LADO IZQUIERDO ESTACA C/CLAVO DE 4"

TEBIBAT: CACHIQUE AMANIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA

ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018

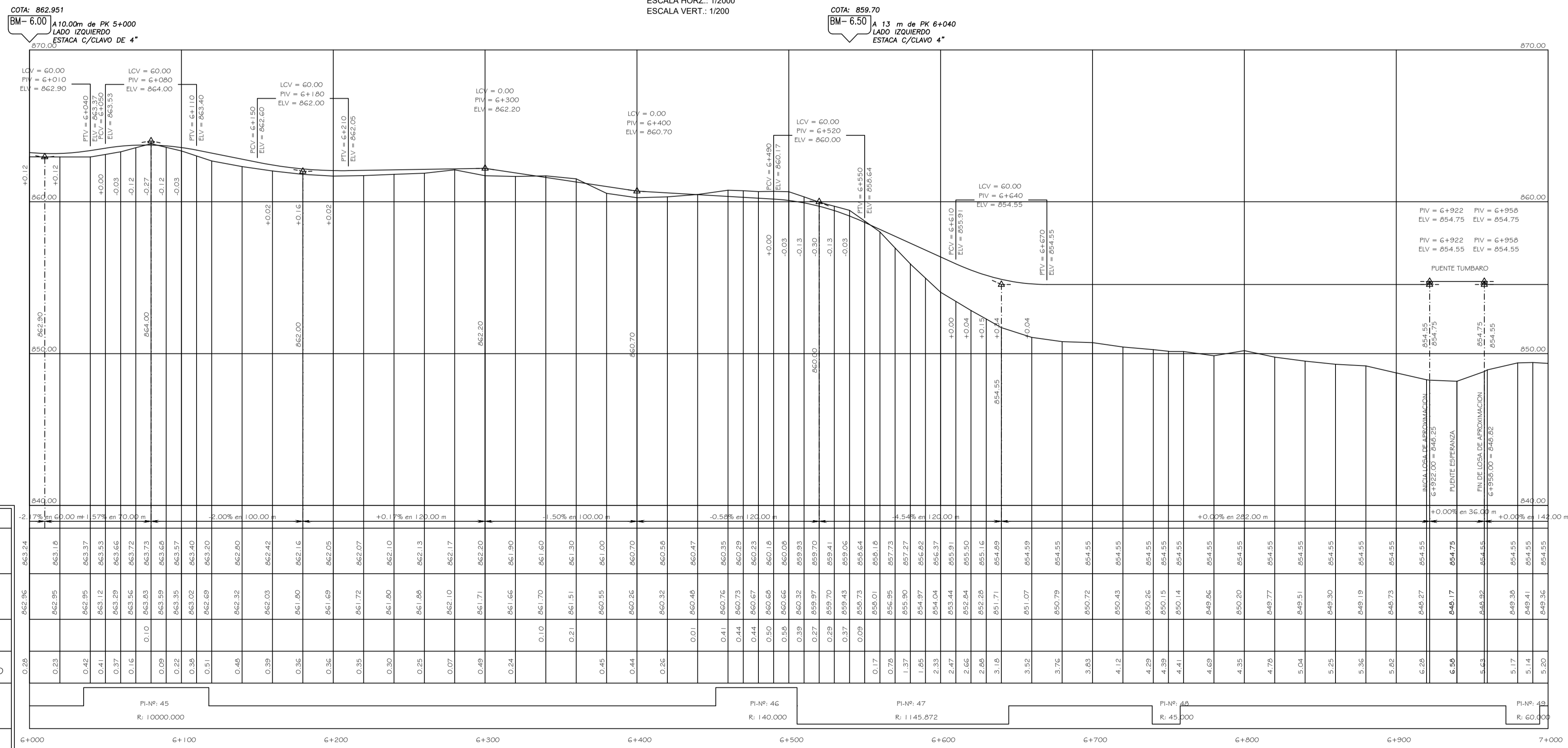
PPL-06



PLANTA
ESC.: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

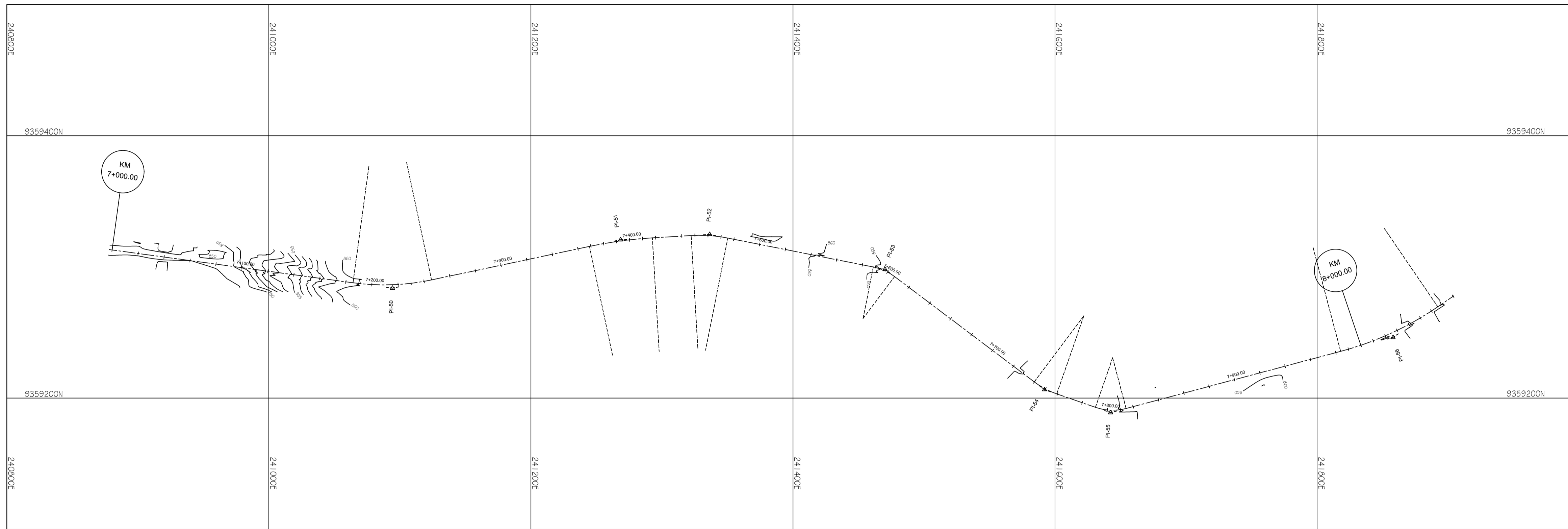
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200



Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P _{th}	SA
45	I	0°28'20"	1000.000	41.209	82.418	0.085	6 + 076.860	6 + 035.651	6 + 118.069	9358937.688	240054.017	3	0.30
46	I	2°15'35"	140.000	27.083	53.505	2.586	6 + 479.000	6 + 451.917	6 + 505.422	9359088.693	240426.728	4	0.60
47	D	0°58'10"	1145.872	69.778	139.384	2.123	6 + 505.422	6 + 505.422	6 + 644.806	9359155.921	240496.460	3	0.30
48	D	2°30'10"	45.000	9.361	18.459	0.963	6 + 748.630	6 + 739.269	6 + 757.728	9359260.357	240635.135	7	1.50
49	D	2°14'10"	60.000	11.248	22.238	1.045	6 + 983.480	6 + 972.232	6 + 994.470	9359315.166	240863.770	5	1.20

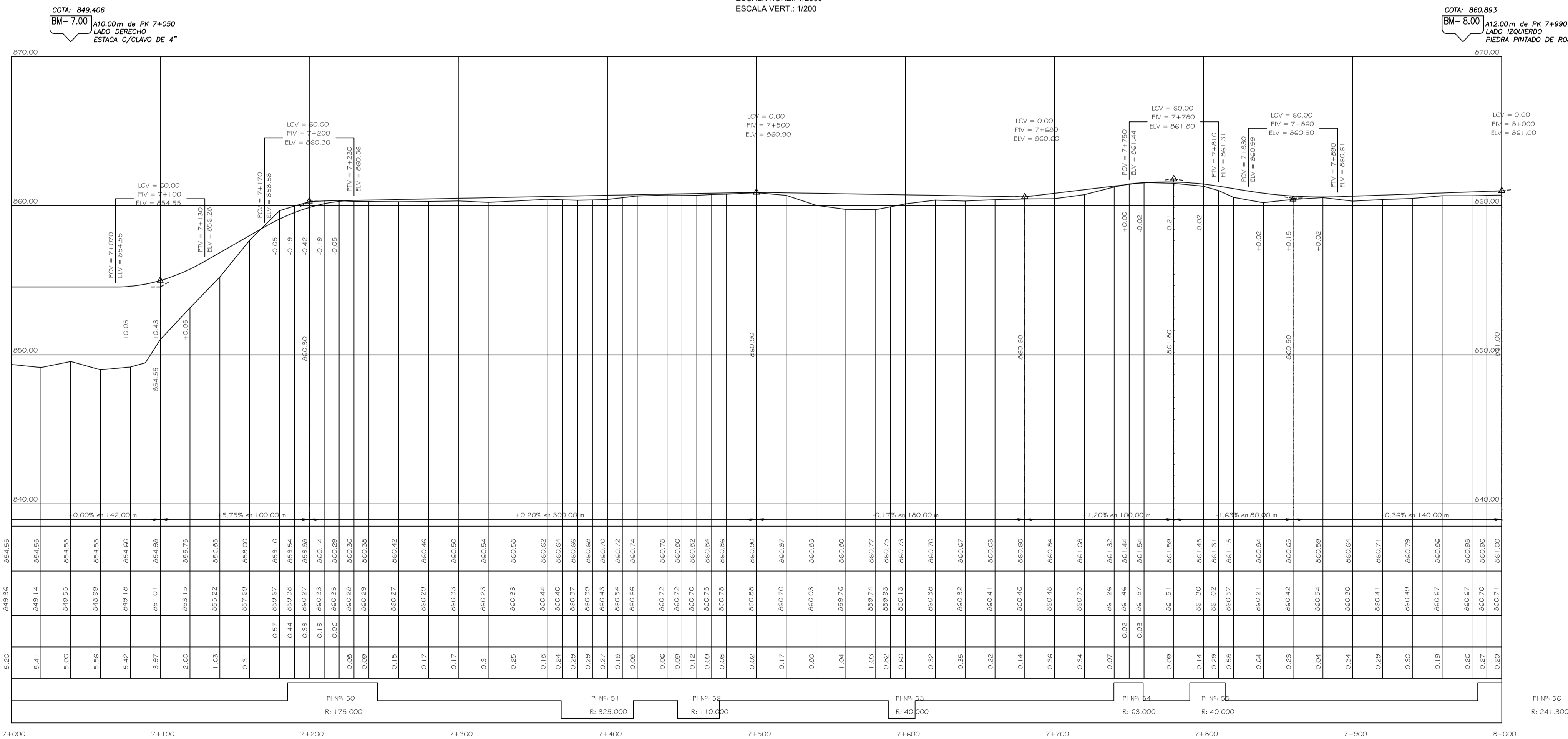
	PROYECTO:	DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018"
	UBICACION:	CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
	PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 6+000 - KM 7+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
	TERRITAS:	CACHIQUE AMASFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
	ASESORIA:	PADILLA MALDONADO, LUISA
	ESCALA:	INDIC.
	FECHA:	NOV. 2018

PPL-07




PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORZ: 1/2000
ESCALA VERT: 1/200

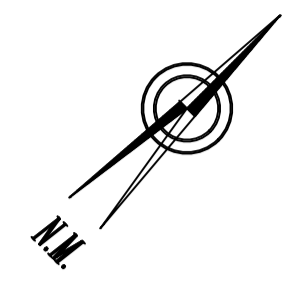
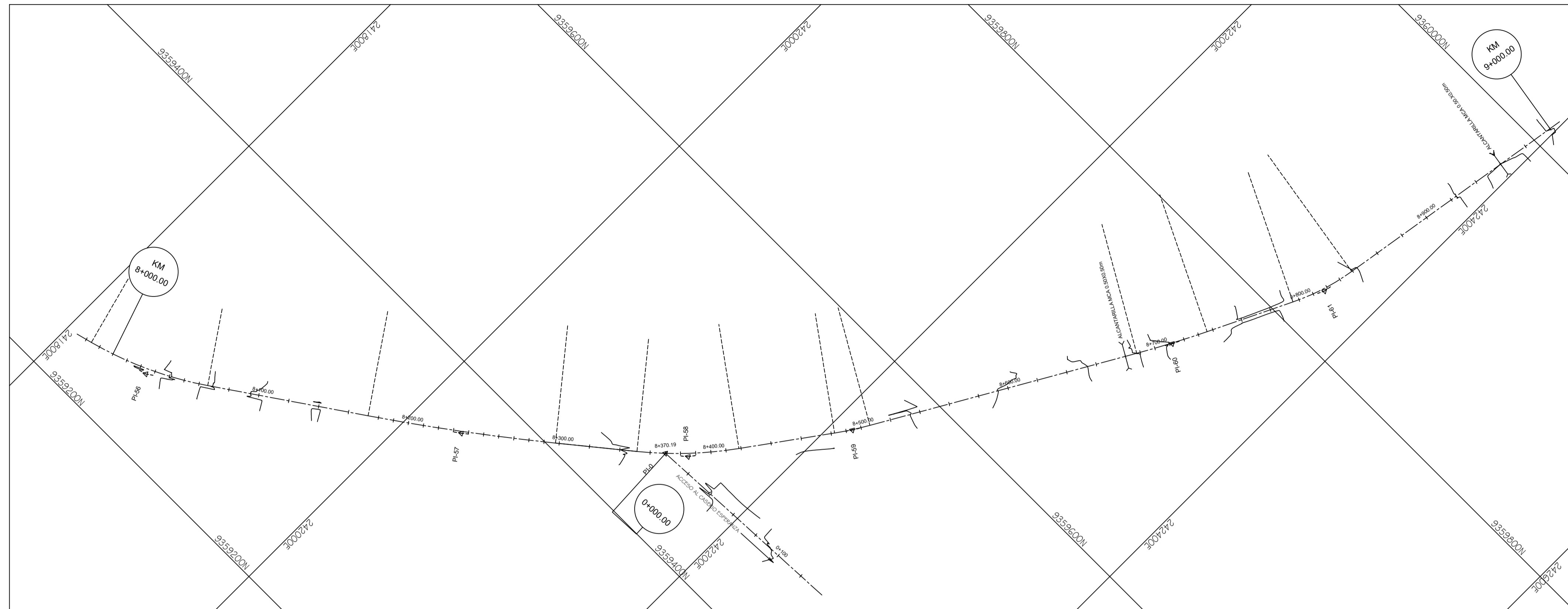


Nº PI	SENT	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Exi.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	PI%	SA
50	I	19°43'30"	175.000	30.424	60.247	2.625	7 + 215.950	7 + 185.526	7 + 245.772	9359293.760	241094.369	3	0.60
51	D	8°32'50"	325.000	24.286	48.483	0.906	7 + 393.290	7 + 369.004	7 + 417.486	9359320.663	241268.443	3	0.30
52	D	14°39'40"	110.000	14.151	28.147	0.906	7 + 461.270	7 + 447.119	7 + 475.266	9359324.726	241336.391	4	0.90
53	D	25°45'00"	40.000	9.143	17.977	1.032	7 + 597.600	7 + 588.457	7 + 606.434	9359298.125	241470.259	6	1.50
54	I	17°48'30"	63.000	9.880	19.600	0.770	7 + 749.700	7 + 739.820	7 + 759.420	9359206.427	241591.996	5	1.20
55	I	34°03'20"	40.000	12.250	23.775	1.834	7 + 802.910	7 + 790.660	7 + 814.435	9359188.907	241642.406	8	1.50
56	I	19°27'10"	241.300	41.361	81.925	3.519	8 + 025.240	7 + 983.879	8 + 065.804	9359246.231	241857.973	3	0.60

PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN.
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 7+000 - KM 8+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TERRESTRES: CACHIQUE AMASFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: ESCALA INIC. **FECHA:** NOV. 2018

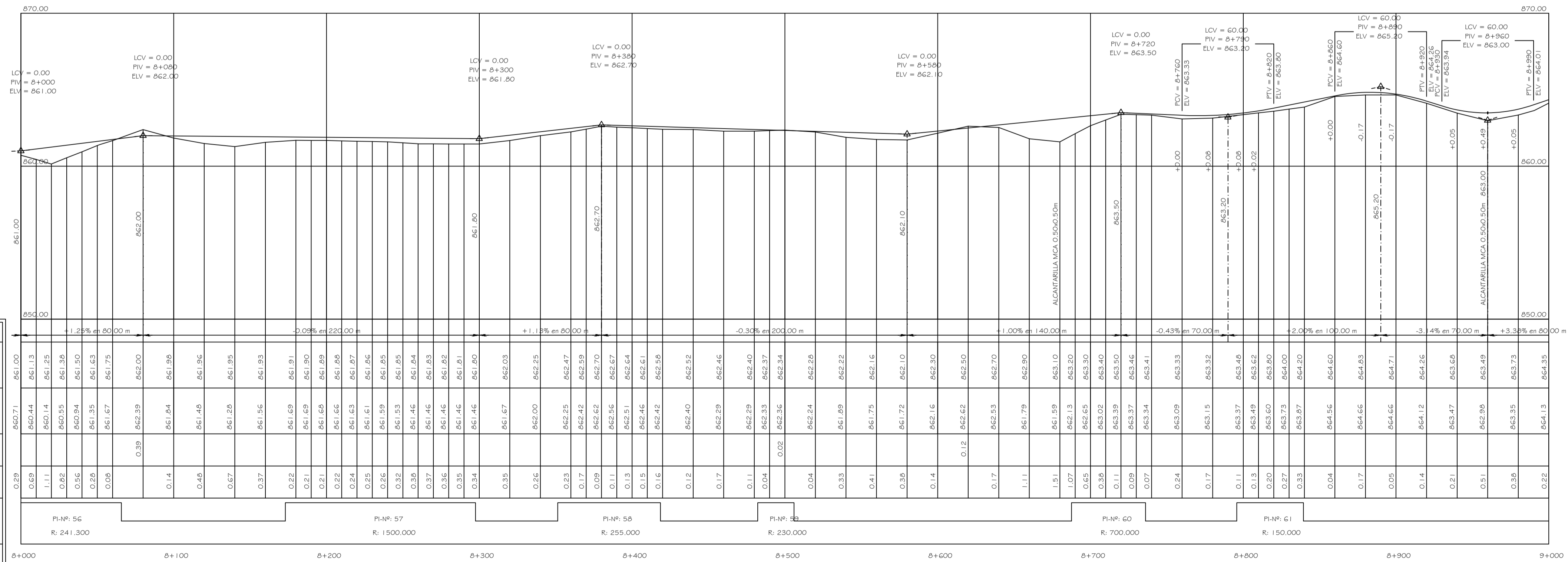
PPL-08



PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORIZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200


COTA: 862.298
BM- 8.50 110.00m de PK 8+510
LADO DERECHO
ESTACA C/ CLAVOS DE 4"



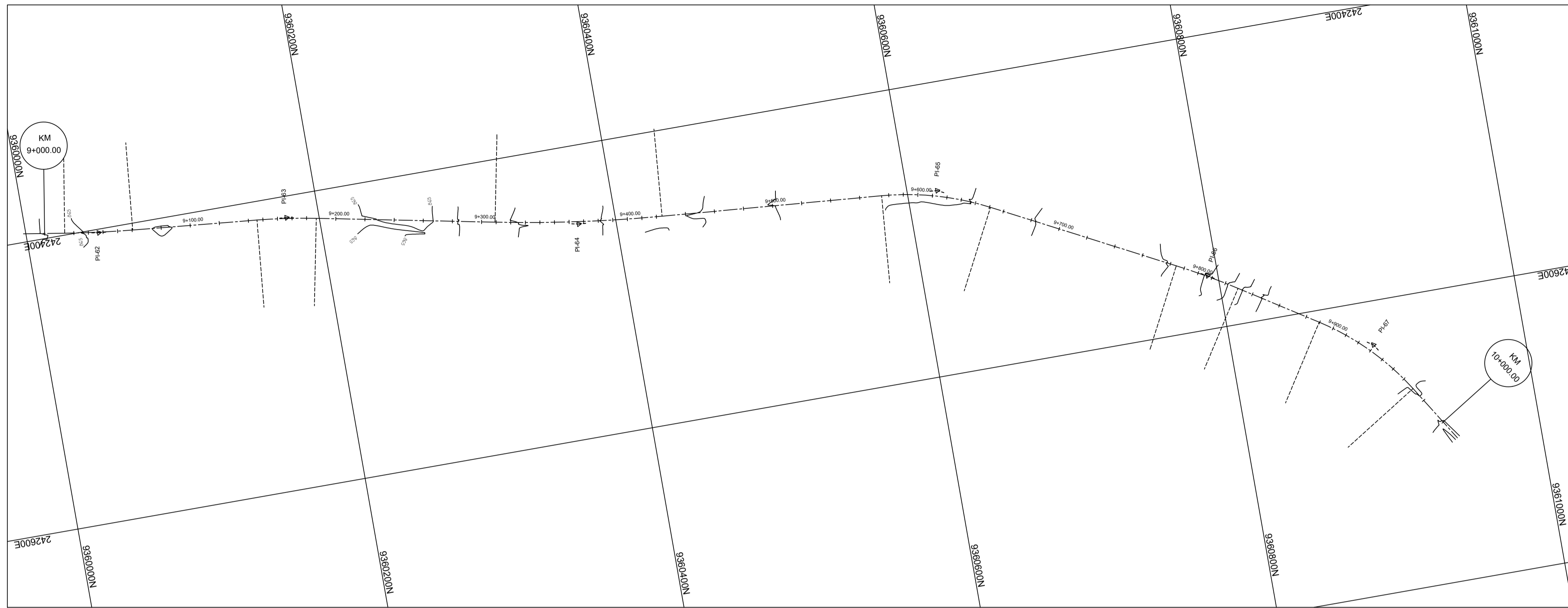
CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
56	I	19°27'10"	241.300	41.361	81.925	3.519	8 + 025.240	7 + 983.879	8 + 065.804	9359246.231	241857.973	3	0.60
57	I	4°45'20"	1500.000	62.286	124.500	1.283	8 + 235.340	8 + 173.054	8 + 297.554	9359365.211	242032.101	3	0.30
58	I	15°06'20"	255.000	33.810	67.229	2.232	8 + 385.180	8 + 351.370	8 + 418.598	9359459.757	242148.439	3	0.60
59	I	9°54'50"	230.000	11.880	23.740	0.307	8 + 494.150	8 + 482.270	8 + 508.009	9359548.462	242212.403	3	0.60
60	I	3°57'50"	700.000	24.224	48.428	0.419	8 + 711.870	8 + 687.646	8 + 736.074	9359737.258	242320.880	3	0.30
61	I	16°40'50"	150.000	21.990	43.670	1.603	8 + 817.730	8 + 795.740	8 + 839.409	9359832.489	242367.156	4	0.60

PENDIENTE	
COTA SUB-RASANTE	
COTA TERRENO	
ALTURA CORTE	
ALTURA RELLENO	
ALINEAMIENTO	
KILOMETRAJE	

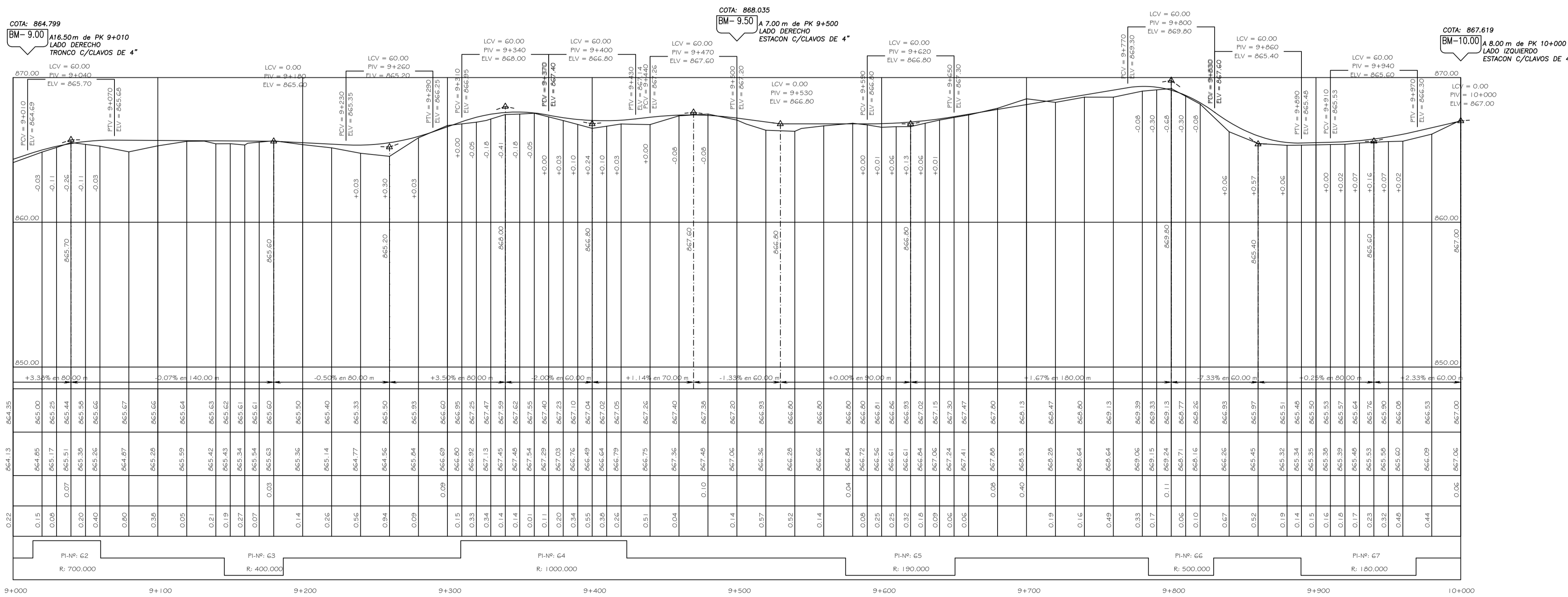

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018*
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 8+000 - KM 9+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TESTISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORIA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018

PPL-09



PLANTA
ESC: 1/2000


PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200

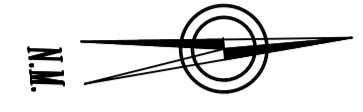
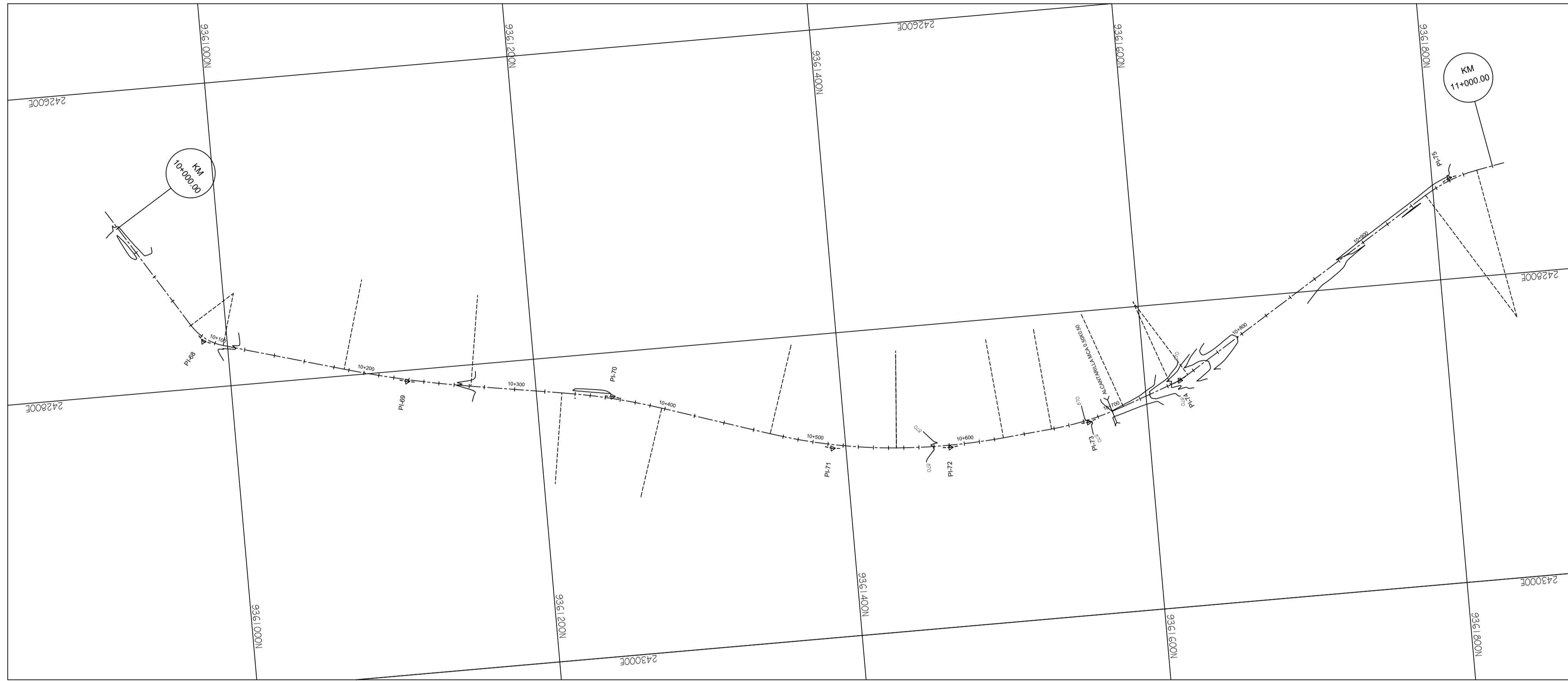


CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Exl.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	PI%	SA
62	I	3°49'30"	700.000	23.374	46.731	0.390	9+037.100	9+013.726	9+080.457	9360049.322	242402.415	3	0.30
63	D	5°49'50"	400.000	20.370	40.705	0.518	9+166.310	9+145.940	9+186.645	9360177.973	242414.801	3	0.30
64	I	6°34'10"	1000.000	57.392	114.658	1.646	9+356.640	9+309.248	9+423.906	9360374.494	242453.662	3	0.30
65	D	22°47'40"	190.000	38.301	75.589	3.822	9+613.400	9+575.099	9+650.688	9360620.559	242473.772	3	0.60
66	D	5°09'50"	500.000	22.547	45.063	0.508	9+806.810	9+784.263	9+829.326	9360793.087	242563.446	3	0.30
67	D	29°17'50"	180.000	40.395	79.474	4.477	9+930.030	9+889.635	9+969.108	9360896.864	242629.906	3	0.60

PENDIENTE	+3.33% en 80.00 m	-0.07% en 140.00 m	-0.50% en 80.00 m	+3.50% en 80.00 m	-2.00% en 60.00 m	+1.14% en 70.00 m	-1.33% en 60.00 m	+0.00% en 90.00 m	+1.67% en 180.00 m	-0.05% en 60.00 m	+2.33% en 60.00 m
COTA SUB-RASANTE	864.35	865.00	865.17	865.25	865.44	865.56	865.67	865.70	865.70	865.70	865.70
COTA TERRENO	864.85	865.00	865.17	865.25	865.44	865.56	865.67	865.70	865.70	865.70	865.70
ALTURA CORTE	0.05	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINEAMIENTO	PI-Nº. G2 R: 700.000	PI-Nº. G3 R: 400.000	PI-Nº. G4 R: 1000.000	PI-Nº. G5 R: 190.000	PI-Nº. G6 R: 500.000	PI-Nº. G7 R: 180.000					
KILOMETRAJE	9+000	9+100	9+200	9+300	9+400	9+500	9+600	9+700	9+800	9+900	10+000


PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
URBACI0N: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 9+000 - KM 10+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TESISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC.
FECHA: NOV. 2018
PPL-10



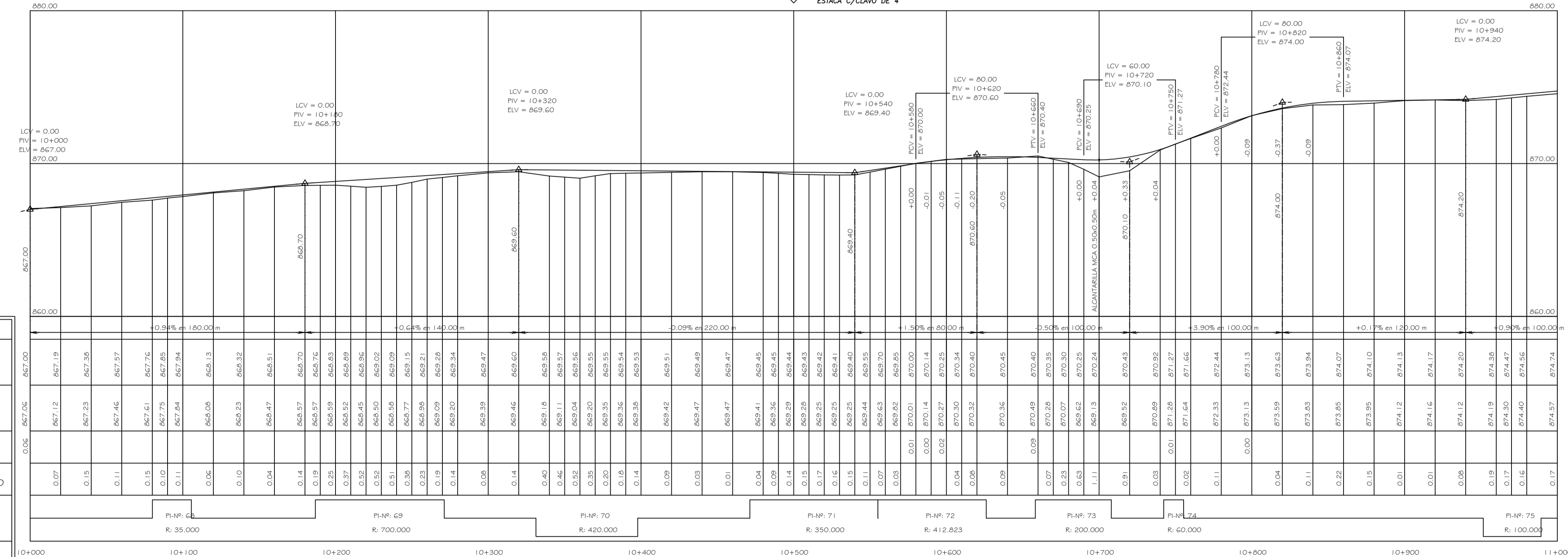
PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200

COTA: 867.619
BM-10.00 A 8.00m de PK 10+000
LADO IZQUIERDO
ESTACION C/CLAVOS DE 4"

COTA: 869.393
BM-10.50 A 11.90m de PK 10+500
LADO DERECHO
ESTACION C/CLAVOS DE 4"

COTA: 874.986
BM-11.00 A 10.00m de PK 10+500
LADO DERECHO
ESTACION C/CLAVOS DE 4"



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
68	I	41°51'20"	35.000	13.385	25.568	2.472	10 + 083.430	10 + 080.045	10 + 105.613	9360984.327	242789.484	8	1.80
69	I	6°54'10"	700.000	42.218	84.333	1.272	10 + 229.040	10 + 186.822	10 + 271.156	9361115.791	242807.360	3	0.30
70	D	9°05'30"	420.000	33.393	66.645	1.325	10 + 364.600	10 + 331.207	10 + 397.853	9361249.719	242828.978	3	0.30
71	I	13°43'40"	350.000	42.131	83.858	2.527	10 + 513.400	10 + 471.269	10 + 555.127	9361391.158	242875.648	3	0.30
72	I	9°50'30"	412.823	35.543	70.910	1.527	10 + 590.670	10 + 555.127	10 + 626.038	9361468.589	242881.787	3	0.30
73	I	14°14'50"	200.000	24.995	49.732	1.556	10 + 683.220	10 + 658.225	10 + 707.957	9361560.917	242873.209	3	0.60
74	I	12°26'40"	60.000	6.542	13.032	0.356	10 + 748.860	10 + 742.318	10 + 755.350	9361623.013	242851.152	5	1.20
75	D	21°41'00"	100.000	19.151	37.845	1.817	10 + 970.660	10 + 951.509	10 + 989.353	9361811.154	242733.588	5	0.90

PROYECTO: **DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018***

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

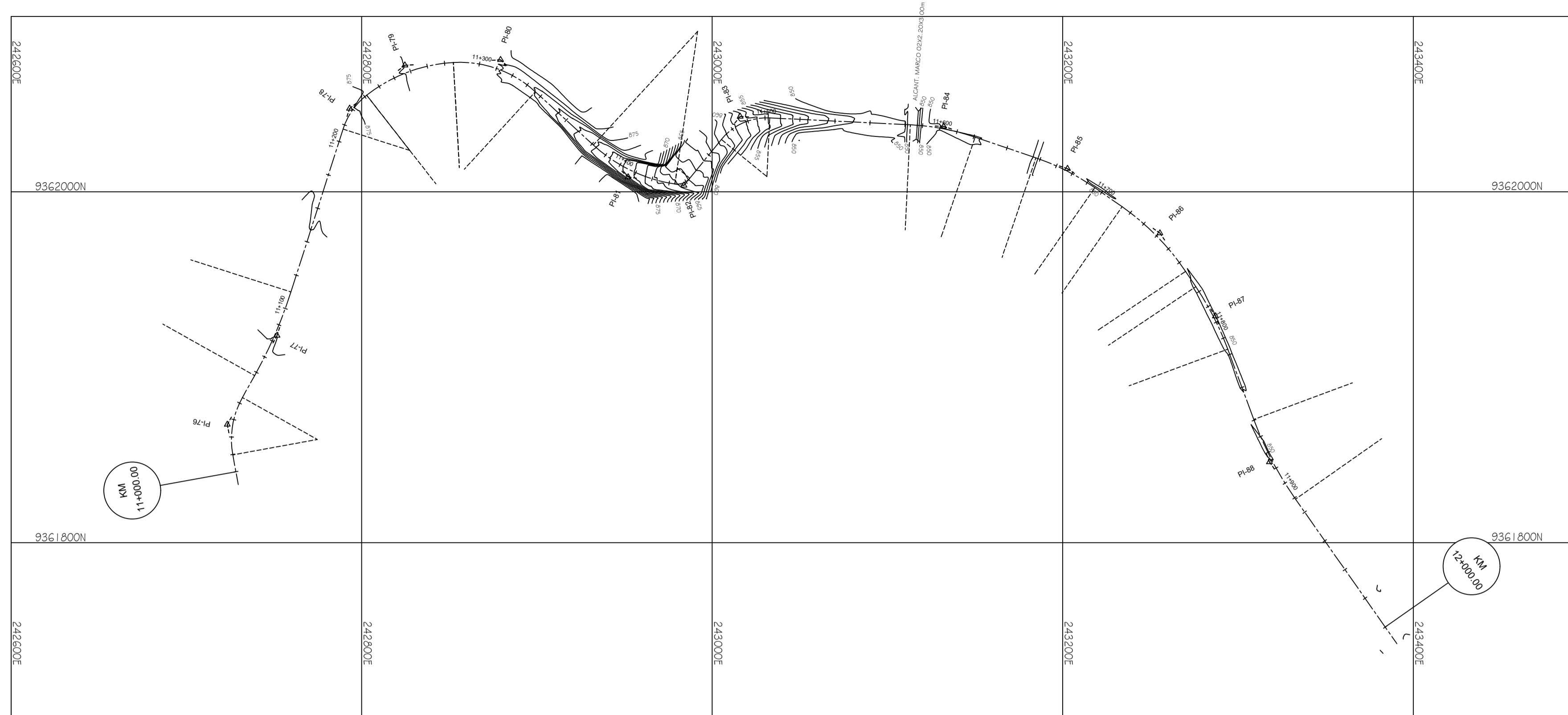
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 10+000 - KM 11+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA

TESISTAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA, CHICANA, GERSON

ASESORA: PADILLA MALDONADO, LUIS INGENIERA CIVIL

ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018

PPL-11

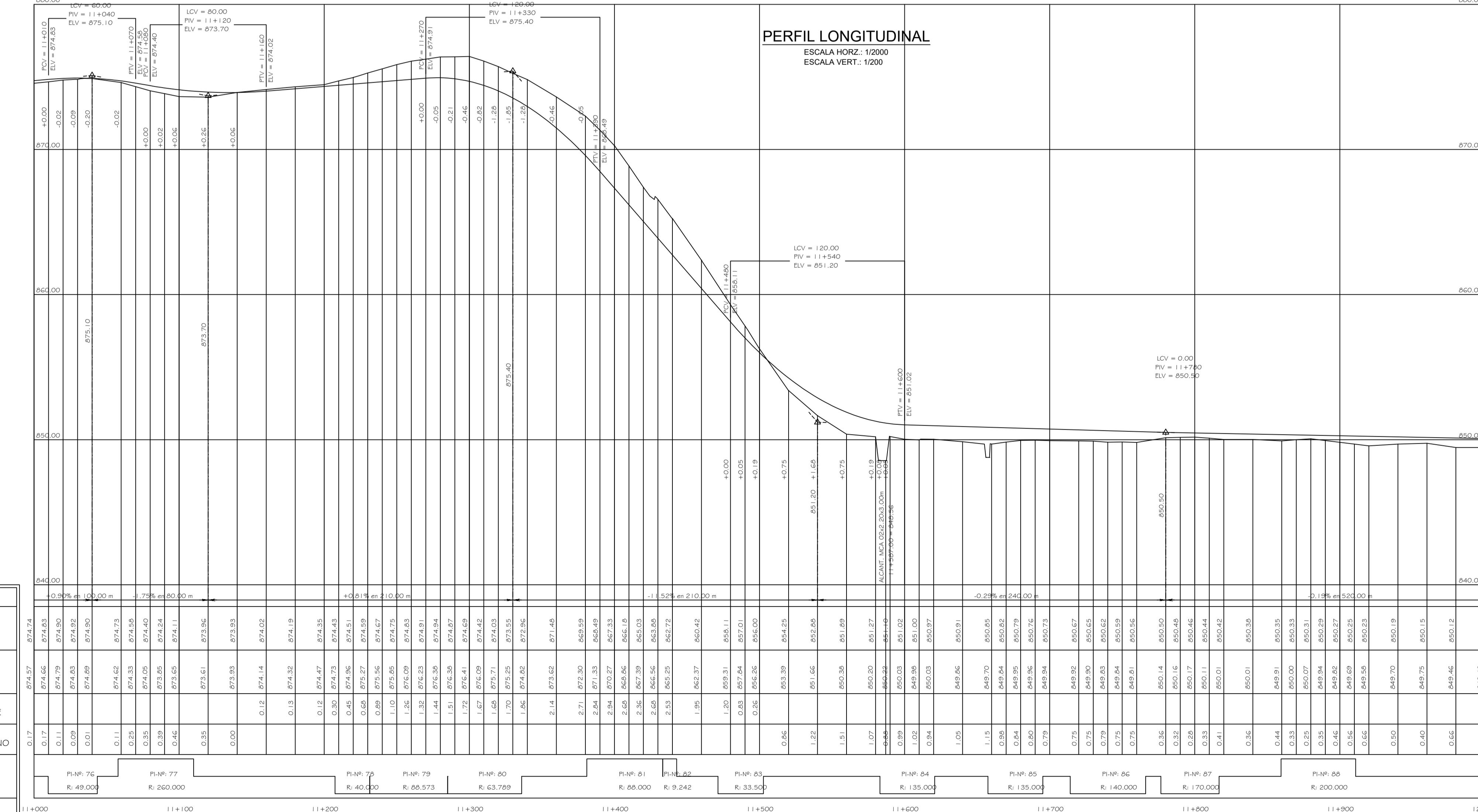


PLANTA
ESC: 1/2000

COTA: 874.986
 BM-11.00 A10.00m de PK 10+500
 LADO DERECHO
 ESTACA C/CLAVO DE 4"

COTA: 858.368
 BM-11.50 A12.50m de PK 10+500
 LADO IZQUIERDO
 ESTACA C/CLAVO

COTA: 849.432
 BM-12.00 A11.50m de PK 12+000
 LADO DERECHO
 ESTACA C/CLAVO DE 4"



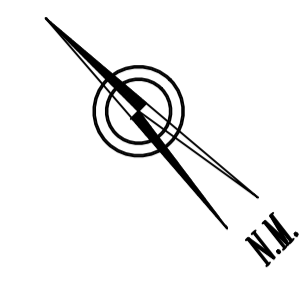
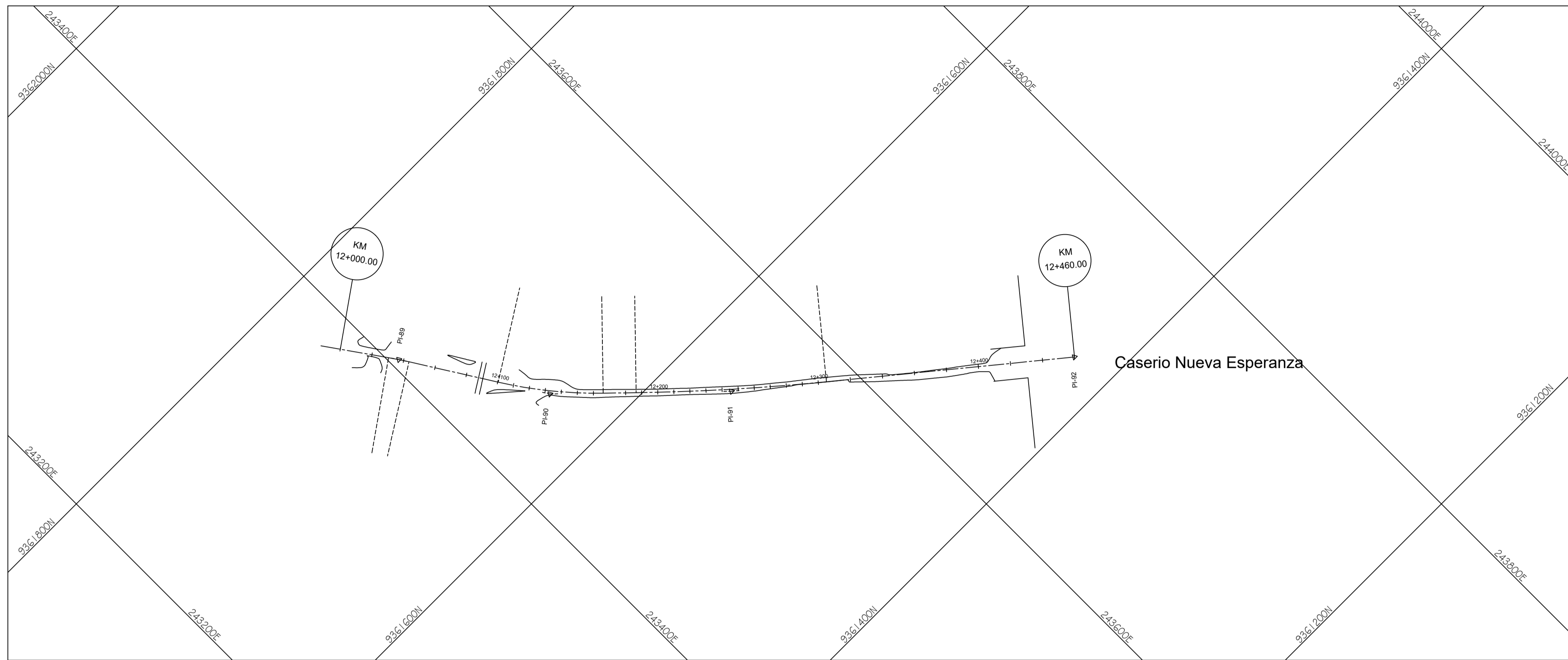
PERFIL LONGITUDINAL
 ESCALA HORIZ: 1/2000
 ESCALA VERT.: 1/200

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS													
Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
76	D	39°32'00"	49.000	17.600	33.809	3.068	11 + 027.360	11 + 009.751	11 + 043.560	9361967.388	242723.352	6	1.50
77	I	11°28'10"	260.000	26.111	52.047	1.308	11 + 084.040	11 + 057.929	11 + 109.976	9361918.086	242751.706	3	0.80
78	D	34°14'00"	40.000	12.318	23.899	1.854	11 + 207.462	11 + 231.361	9362047.533	242793.135	8	1.50	
79	D	34°43'50"	88.573	27.696	53.690	4.230	11 + 259.960	11 + 231.362	11 + 285.051	9362072.180	242824.660	5	0.90
80	D	49°51'00"	63.789	26.978	51.046	5.470	11 + 312.030	11 + 285.052	11 + 336.098	9362075.317	242879.247	5	1.20
81	I	34°03'40"	88.000	26.956	52.314	4.036	11 + 407.950	11 + 380.994	11 + 433.308	9362008.470	242962.042	5	0.90
82	I	59°18'10"	9.242	5.261	9.966	1.393	11 + 438.570	11 + 433.309	11 + 442.875	9362003.708	242983.905	8	2.10
83	D	53°35'30"	33.500	16.919	31.334	4.030	11 + 488.300	11 + 471.381	11 + 502.715	9362042.989	243015.939	8	1.80
84	D	16°01'40"	135.000	19.006	37.765	1.331	11 + 602.030	11 + 583.024	11 + 620.786	9362037.334	243132.035	4	0.60
85	D	16°03'40"	135.000	19.046	37.843	1.337	11 + 676.470	11 + 657.424	11 + 695.267	9362013.244	243202.731	4	0.60
86	D	21°16'50"	140.000	26.302	51.998	2.449	11 + 740.480	11 + 714.178	11 + 766.176	9361976.498	243255.449	4	0.60
87	D	13°31'20"	170.000	20.154	40.121	1.191	11 + 706.820	11 + 776.666	11 + 816.787	9361929.200	243287.162	3	0.60
88	I	14°44'30"	200.000	25.872	51.458	1.666	11 + 885.350	11 + 859.478	11 + 910.936	9361846.004	243317.969	3	0.60

PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE

PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN 2018"
UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 11+000 - KM 12+000 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA
TESITBAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON
ABESICIA: PADILLA MALDONADO, LUISA
ESCALA: INDIC. **FECHA:** NOV. 2018

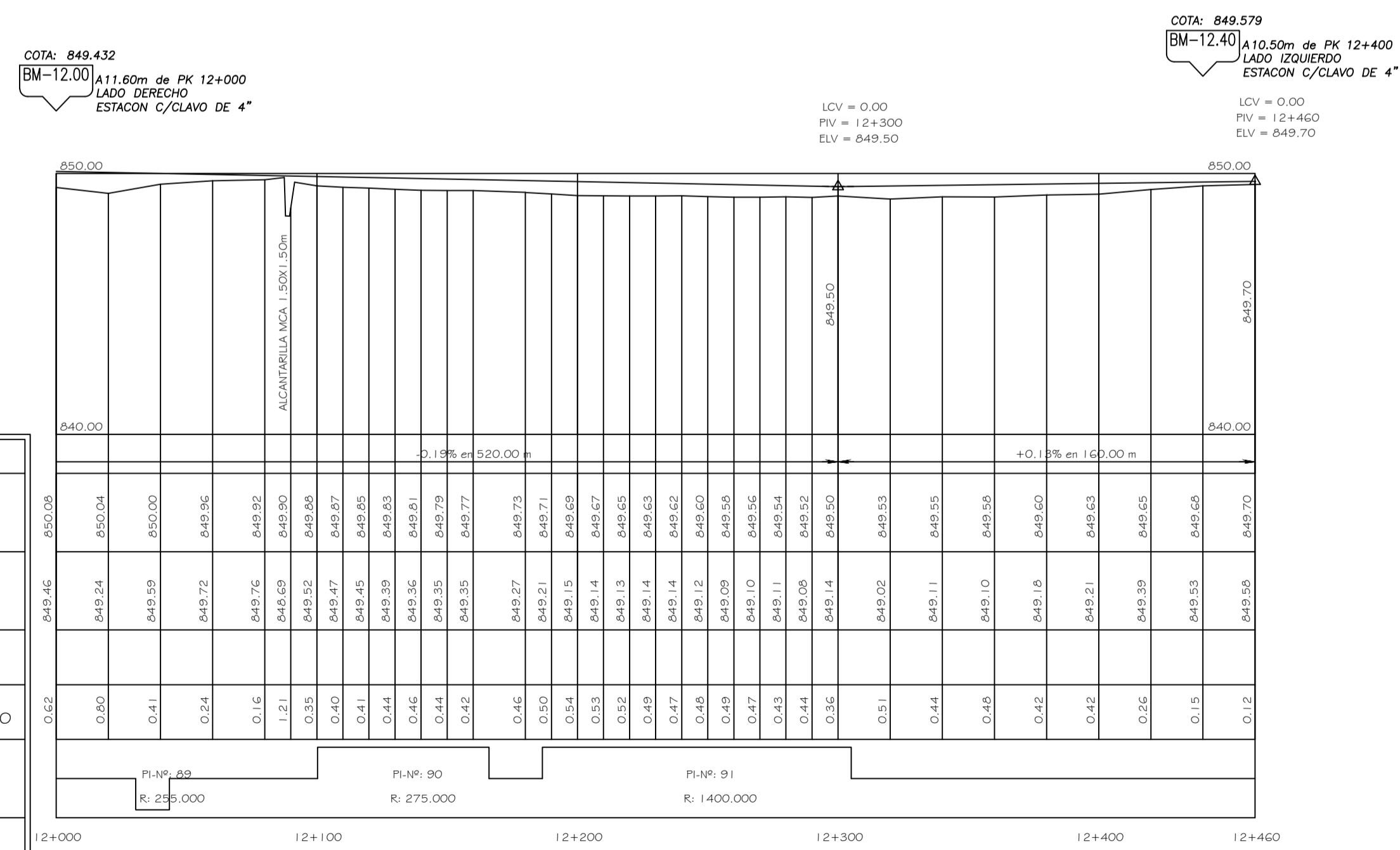
PPL-12



PLANTA
ESC: 1/2000

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA HORZ.: 1/2000
ESCALA VERT.: 1/200



PENDIENTE
COTA SUB-RASANTE
COTA TERRENO
ALTURA CORTE
ALTURA RELLENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	RADIO	TANG.	L.C.	Ext.	P.I.	P.C.	P.T.	NORTE	ESTE	P%	SA
89	D	2°54'30"	255.000	6.473	12.944	0.082	12 + 036.950	12 + 030.477	12 + 043.421	9361721.679	243405.220	3	0.60
90	I	13°42'00"	275.000	33.035	65.755	1.977	12 + 133.340	12 + 100.305	12 + 166.060	9361640.070	243456.518	3	0.60
91	I	4°51'00"	400.000	59.289	118.508	1.255	12 + 245.850	12 + 186.561	12 + 305.069	9361561.487	243537.476	3	0.30

UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

PROYECTO:
DISEÑO ALTERNATIVO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD AL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018

UBICACION: CASERIO NUEVA ESPERANZA DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 12+000 - KM 12+460 HACIA CASERIO NUEVA ESPERANZA

TESIBITAS: CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS LA ROSA CHICANA, GERSON

ABSORORA: PADILLA MALDONADO, LUISA

ESCALA: INDIC. FECHA: NOV. 2018

PPL-13

Instrumentos de Recolección de Información

Proyecto: _____
 Localización: _____
 Muestra: _____
 Material: _____
 Para Uso : _____
 Perforación: _____ Prof. de Muestra: _____
 Fecha: _____

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA					
PESO DE LATA					UNIDAD
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs					grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA					grs.
					grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	
Ø	(mm)						
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
Nº 4	4.760						
Nº 8	2.380						
Nº 10	2.000						
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840						
Nº 30	0.590						
Nº 40	0.426						
Nº 50	0.297						
Nº 60	0.250						
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.149						
Nº 200	0.074						
Fondo	0.01						
PESO INICIAL							

LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA			
PESO DE LATA grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs			
NUMERO DE GOLPES			

LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA			
PESO DE LATA grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs			



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ING: ARTEMIO DEL AGUILA PANDURO
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Especialidad : INGENIERO CIVIL.
 Instrumento de evaluación : FORMATO DE EVALUACION DE LABORATORIO
 Autor (s) del instrumento (s): CACHIQUE AMASIFUEN LUIS A. y LA ROSA CHICANA GERSON.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				✓	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño alternativo e Infraestructura vial en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				✓	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño alternativo e Infraestructura vial.					✓
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				✓	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				✓	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Diseño alternativo e Infraestructura vial.					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

REVISADO EL INSTRUMENTO SE DICTA LA OPINION FAVORABLE PARA SU APLICACION EN LA TESIS.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 16 de Julio de 2018


 Artemio del Aguila Panduro
 INGENIERO CIVIL
 CIP 65678

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ING. SALAS DELGADO, GEOFFREY W.
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Especialidad : INGENIERO CIVIL
 Instrumento de evaluación : FORMATO DE EVALUACION DE LABORATORIO.
 Autor (s) del instrumento (s): CACHIQUE AMASIFUEN LUIS A, ROSA CHICANA BERSON.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					✓
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño alternativo e Infraestructura vial en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				✓	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño alternativo e Infraestructura vial.				✓	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				✓	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Diseño alternativo e Infraestructura vial.					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

REVISADO EL INSTRUMENTO SE REMITE LA OPINION FAVORABLE PARA SU APLICACION EN LA TESIS.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Tarapoto, 16 de JULIO de 2018



Geoffrey W. Salas Delgado
INGENIERO CIVIL
CIP. 190577

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Burgos Bardales Roger
Institución donde labora : UCV
Especialidad : Magister en Administración
Instrumento de evaluación :
Autor (s) del instrumento (s):

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

Table with 6 columns: CRITERIOS, INDICADORES, 1, 2, 3, 4, 5. Rows include CLARIDAD, OBJETIVIDAD, ACTUALIDAD, ORGANIZACIÓN, SUFICIENCIA, INTENCIONALIDAD, CONSISTENCIA, COHERENCIA, METODOLOGÍA, PERTINENCIA, and PUNTAJE TOTAL (48).

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Puede aplicarse su instrumento

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 16 de Julio de 2018

Mg. Roger Burgos Bardales
CLAD: 9286

Sello personal y firma



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PP-00.02
Versión : 01
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Mg. Tania Arévalo Lazo, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada **"DISEÑO ALTERNATIVO PARA INFRAESTRUCTURAVIAL EN EL CASERIO NUEVAESPERANZA, DISTRITO DE HUCUNGO, PROVINCIA MARISCAL CASERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018"**, del estudiante Genaro La Rosa Chicana, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrita (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

16 de mayo del 2019

Mg. Tania Arévalo Lazo
DNI: 44084934

Supervisó	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
-----------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Resumen de coincidencias

18 %

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO ALTERNATIVO PARA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL CASERIO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE HUICUNGO, PROVINCIA MARISCAL CACERES, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CACHIQUE AMASIFUEN, LUIS
LA ROSA CHICANA, GERSON

- 1 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 1 %
- 2 repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet 1 %
- 3 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 1 %
- 4 repositorio.utm.edu.ec Fuente de Internet 1 %
- 5 depapece.untriu.edu.pe Fuente de Internet 1 %
- 6 datos.bne.es Fuente de Internet 1 %
- 7 renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet 1 %
- 8 alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet 1 %
- 9 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 1 %
- 10 repositorio.ues.edu.ec Fuente de Internet 1 %



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Luis Alberto Cadique Amasifuen.....
identificado con DNI N° 70070802....., egresado de la Escuela Profesional de
Ingeniería Civil..... de la Universidad César Vallejo,
autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo
de investigación titulado
"Diseño alternativo para Infraestructura Vial en el Caserío
Nueva Esperanza, distrito de Huacungo, Provincia Mariscal
Caceres, departamento de San Martín, 2018"
";
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 70070802.....

FECHA: 21 de Mayo del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Gerson La Rosa Chicana.....
identificado con DNI N° 70042331....., egresado de la Escuela Profesional de
Ingeniería Civil..... de la Universidad César Vallejo,
autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo
de investigación titulado
" Diseño alternativo para infraestructura vial en el
caserío Nueva Esperanza distrito de Huacanga provincia de
Morales Cáceres, departamento de San Martín 2018.....
";
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 70042331.....

FECHA: 21 de Mayo del 2019.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Gerson La Rosa Chicana

INFORME TÍTULADO:

“Diseño alternativo para infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA : 19 de diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN : 15



Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACION
UCV - TARAPOTO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Luis Alberto Cachique Amasifuen

INFORME TÍTULADO:

“Diseño alternativo para infraestructura vial en el caserío Nueva Esperanza, distrito de Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA : **19 de diciembre 2018**

NOTA O MENCIÓN : **15**


Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO