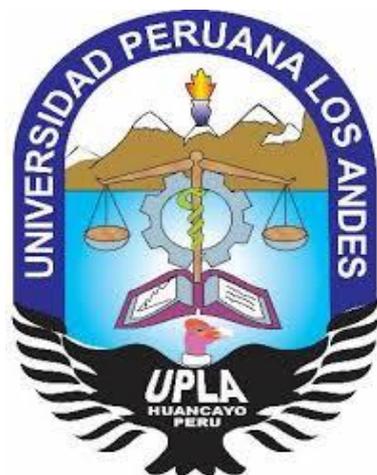


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**INFORME TÉCNICO**  
**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**CONTROL DEL NIVEL FREÁTICO SUPERFICIAL  
MEDIANTE EL USO DE MATERIAL GRANULAR EN  
PAVIMENTACIÓN -AV. CULTURA - TRES DE  
DICIEMBRE - CHUPACA**

PRESENTADO POR:

BACH. REQUENA MALDONADO, JESÚS ALFONSO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

HUANCAYO – PERÚ

2019



## HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

---

**DR. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ  
PRESIDENTE**

---

**Ing. ALCIDES LUIS FABIAN BRAÑEZ  
JURADO**

---

**Ing. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA  
JURADO**

---

**Ing. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES  
JURADO**

---

**MG. MIGUEL ÁNGEL CARLOS CANALES  
SECRETARIO DOCENTE**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por su sacrificio y amor brindado para forjarme en un hombre de bien, inculcándome valores y cualidades necesarias para desarrollarme en esta maravillosa profesión.

A mi esposa e hijos y todas aquellas personas que siempre están a mi lado a pesar de cualquier circunstancia, gracias por su apoyo incondicional en mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por iluminar mi mente y por haber puesto en a lo largo de mi camino a las personas que han sido el soporte de mi vida académica y profesional.

A cada uno de los profesionales que de forma desinteresada vertieron sus aportes a este trabajo y que ahora muestro como fruto de mi esfuerzo.

## INDICE

### Contenido

<b>CARÁTULA</b> .....	<b>2</b>
<b>HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS</b> .....	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>INDICE</b> .....	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>9</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>13</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>13</b>
1.1. Descripción de la realidad .....	13
1.2. Problema .....	15
1.2.1. Problema general .....	15
1.2.2. Problema específico .....	15
1.3. Objetivos .....	15
1.3.1. Objetivo general .....	15
1.3.2. Objetivos específicos .....	15
1.4. Justificación .....	16
1.4.1. Justificación práctica .....	16
1.4.2. Justificación metodológica .....	16
1.5. Delimitación .....	16
1.5.1. Delimitación espacial .....	16
1.5.2. Delimitación temporal .....	18
1.5.3. Delimitación económica .....	18
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>19</b>
2.1. Antecedentes .....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	19
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	20
2.2. Marco conceptual .....	20
2.2.1. Pavimento asfáltico .....	20
2.2.1.1. La subrasante .....	21
2.2.1.2. La subbase .....	23
2.2.1.3. La base .....	23
2.2.1.4. La carpeta asfáltica .....	23
2.2.2. Proceso constructivo de una Vía .....	23
2.2.3. Características que debe reunir un pavimento .....	25
2.2.4. Criterios de Diseño y Estructuración .....	25
2.3. Bases Legales .....	25
2.4. Definición de términos básicos .....	26
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....	<b>27</b>
3.1. Tipo de estudio .....	27
3.2. Nivel de estudio .....	27
3.3. Diseño de estudio .....	27

3.4 Población y muestra .....	28
<b>3.4.1. Población.</b> .....	28
<b>3.4.2. Muestra.</b> .....	28
3.5. Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	28
<b>3.5.1. Técnica de recolección de datos.</b> .....	28
<b>3.5.2. Instrumento de recolección de datos.</b> .....	28
<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>29</b>
<b>DESARROLLO DEL INFORME</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1. Resultados</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1.1. Datos generales del proyecto</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1.1.1. Nombre de la Obra</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1.1.2. Ubicación</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1.1.3. Descripción de la Obra</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1.1.4. Presupuesto de Obra</b> .....	<b>31</b>
<b>4.1.1.5. Partidas contempladas en el expediente técnico</b> .....	<b>31</b>
<b>4.1.1.6. Periodo de ejecución</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1.1.7. Modalidad de ejecución</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1.1.8. Del terreno</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1.2. Desarrollo de actividades específicas</b> .....	<b>34</b>
4.1.2.1 Trazo, niveles y replanteo (m2) .....	37
4.1.2.2 Movimientos de Tierras .....	39
4.1.2.3. Eliminación de material excedente (m3) .....	44
4.2.1.4 Perfilado y compactación de la subrasante de pavimento flexible (m2) .....	46
<b>4.1.3. De la evaluación técnica de campo y documentaria</b> .....	<b>50</b>
<b>4.1.4. De la intervención</b> .....	<b>53</b>
<b>4.2. Discusión de los Resultados</b> .....	<b>81</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>83</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>84</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	<b>85</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>86</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Cuadro resumen de presupuesto de obra.....	30
Tabla 02: Cuadro de presupuesto de obra.....	31
Tabla 03: Cuadro de compatibilidad entre exp. técnico y terreno.....	35
Tabla 04: Cuadro de proceso constructivo en la ejecución de obra.....	73
Tabla 05: Cuadro de pagos de valorizaciones.....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01: Ubicación geográfica.....	16
FIGURA N° 02: Ubicación distrital.....	16
FIGURA N° 03: Ubicación de la obra Av. Cultura.....	17
FIGURA N° 04: Estructura de Pavimento.....	18
FIGURA N° 05: Control de trabajos de topografía.....	37
FIGURA N° 06: Verificación de nivel freático a 0.60m.....	38
FIGURA N° 07: Corte a nivel de subrasante con tractor oruga.....	39
FIGURA N° 08: Control topográfico de corte a nivel de subrasante.....	40
FIGURA N° 09: Escarificado con motoniveladora a 0.15 cm.....	41
FIGURA N° 10: Colocado y batido de material de préstamo.....	42
FIGURA N° 11: Eliminación de material excedente.....	44
FIGURA N° 12: Riego de material de sub rasante.....	46
FIGURA N° 13: Extendido y batido de material con motoniveladora.....	46
FIGURA N° 14: Compactado a nivel de sub rasante.....	47
FIGURA N° 15: Pruebas de compactación a nivel de Sub Rasante.....	48
FIGURA N° 16: Pruebas de compactación calculadas Insitu.....	48
FIGURA N° 17: Excavación en conexiones domiciliarias superficiales.....	53
FIGURA N° 18: Profundización de conexiones domiciliarias.....	54
FIGURA N° 19: Conexiones domiciliarias con presencia de N.F.S.....	54
FIGURA N° 20: Verificación de humedad en paredes de zanja.....	56
FIGURA N° 21: Control de N.F.S. en zanjas abiertas.....	56
FIGURA N° 22: Esquema de relleno en conexiones domiciliarias.....	61
FIGURA N° 23: Excavación, perfilado de conexiones domiciliarias.....	65
FIGURA N° 24: Utilización de equipos de bombeo.....	65
FIGURA N° 25: Colocación de cama de apoyo e instalación de tub.....	66
FIGURA N° 26: Trabajos de relleno de zanjas con material granular.....	67
FIGURA N° 27: Trabajos compactado de zanjas.....	67
FIGURA N° 28: Supervisión de los trabajos de relleno.....	68
FIGURA N° 29: Supervisión de los trabajos de escarificado.....	69
FIGURA N° 30: Trabajos de retiro de material pétreo mayores a 2".....	69
FIGURA N° 31: Conformación de capa a nivel de subrasante.....	70
FIGURA N° 32: Prueba de control de contenido de humedad del suelo..	71
FIGURA N° 33: Plataforma de subrasante conformada.....	71

## RESUMEN

### CONTROL DEL NIVEL FREÁTICO SUPERFICIAL MEDIANTE EL USO DE MATERIAL GRANULAR EN PAVIMENTACIÓN -AV. CULTURA - TRES DE DICIEMBRE – CHUPACA

En el presente informe técnico el problema general fue; ¿Cuál es el resultado del empleo de material granular en el control del nivel freático superficial en la pavimentación de la Av. Cultura – Tres de Diciembre – Chupaca?, teniendo como objetivo, evaluar el resultado del empleo de material granular en el control del nivel freático superficial en la pavimentación de la Av. Cultura - Distrito de Tres de Diciembre - Chupaca.

Para el presente informe técnico el tipo de estudio fue aplicada, el nivel de estudio fue el descriptivo y el diseño de estudio el no experimental-descriptivo. La población estuvo conformada por la vía local Av. Cultura, y la muestra fue no probabilística conformada por el tramo 1+300 a la 1+450 de la Av. Cultura.

Producto del informe técnico se concluye que: el empleo de material granular canto rodado en la conformación de la capa drenante para controlar el nivel freático superficial fue técnicamente eficiente y funcional, ya que se logró romper el ascenso capilar y permitió el flujo constante del agua subterránea, asegurando así la estabilidad del suelo para conformación a nivel de sub rasante en la Pavimentación de la Av. Cultura, Distrito de Tres de Diciembre.

**Palabras claves:** Material granular, control del nivel freático superficial, pavimentación.

## **ABSTRACT**

### **CONTROL OF THE PHREATIC SUPERFICIAL LEVEL BY MEANS OF THE USE OF GRANULAR MATERIAL IN PAVING -AV CULTURA -TRES DE DICIEMBRE- CHUPACA.**

In this technical report the general problem was; What is the result of the use of granular material in the control of the surface water table in the paving of Av. Cultura - Tres de Diciembre - Chupaca?, With the objective of evaluating the result of the use of granular material in the control of the level Surface phreatic in the paving of Culture Avenue - Tres de Diciembre District - Chupaca.

For this technical report, the type of study was applied, the level of study was descriptive and the study design was non-experimental-descriptive. The population was made up of the local road Av. Cultura, and the sample was non-probabilistic made up of the section 1 + 300 to 1 + 450 of Av. Cultura.

As a result of the technical report, it is concluded that: the use of granular pebble material in shaping the drainage layer to control the surface water table was technically efficient and functional, since it was possible to break the capillary ascent and allowed the constant flow of groundwater, thus ensuring the stability of the soil for conformation at the sub-grade level in the Paving of Culture Avenue, Tres de Diciembre District.

**Palabras claves:** Granular material, control of the surface water table, paving.

## INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico titulado CONTROL DEL NIVEL FREÁTICO SUPERFICIAL MEDIANTE EL USO DE MATERIAL GRANULAR EN PAVIMENTACIÓN -AV. CULTURA - TRES DE DICIEMBRE – CHUPACA, tiene por objeto evaluar los resultados del empleo de material granular en el control del nivel freático superficial de la pavimentación de la Av. Cultura – Tres de Diciembre – Chupaca, solución que se describe mediante procedimientos y técnicas constructivas en base a normas, estableciendo características del material granular a ser empleado y cuantificar el costo económico que generara la ejecución de los mismos, los cuales conllevaran a salvaguardar la integridad de la estructura vial y a la culminación integral de proyecto.

Para un mejor entendimiento del desarrollo de este informe se ha subdividido en los siguientes capítulos principales, las cuales son:

Capítulo I: Planteamiento del problema, en este capítulo se hace la descripción de la realidad problema la cual sirvió de base para formular el problema general, y específicos así también el objetivo general y específicos, seguidamente se plantea la justificación práctica y metodología y por último las delimitaciones espacial, temporal y económica.

Capítulo II: Marco teórico, en este capítulo se desarrolló los antecedentes internacionales y nacionales, el marco conceptual, bases legales y por ultimo definición de términos básicos.

Capítulo III: Metodología, en el presente capítulo se desarrolló el tipo de estudio, nivel de estudio, diseño de estudio, técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos, la población y muestra para el presente informe técnico.

Capítulo IV: Desarrollo del informe, en este capítulo se muestran los resultados y discusión de los resultados del informe técnico.

Finalmente se da a conocer las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y se adjunta anexos del presente informe técnico.

**El autor**

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad**

Las estructuras viales son el medio principal de comunicación y prioridad fundamental en el desarrollo social y económico de un territorio, es por eso que al desarrollar este tipo de proyectos de inversión se deben de ejecutar conforme al documento técnico legal como es el expediente técnico, el mismo que debe de contener información técnica necesaria y de carácter normativo para que tanto el que ejecuta como el que supervisa estos proyectos viales puedan desarrollar eficientemente su labor profesional haciendo cumplir estrictamente los procedimientos adecuados de ejecución y supervisión de obra, asegurando así la calidad, funcionamiento y conservación de la estructura vial, ya que estos están sujetos a constantes esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua, es por ello que al obviar algún tipo de información en el Expediente Técnico se pone en riesgo no solo la calidad, funcionamiento y conservación de la estructura vial si no también la culminación del proyecto.

Sin embargo, las elaboraciones de los Expedientes Técnicos no siempre se realizan adecuadamente, a pesar que actualmente se cuenta con instrumentos técnicos de carácter normativo como el Reglamento

Nacional de Gestión de Infraestructura Vial que tienen como objetivo, definir las pautas para diseño, construcción y mantenimiento de carreteras, caminos y vías urbanas.

En ese marco, durante mi experiencia en la supervisión de la obra “MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN” ETAPA 2, ejecutada por la Municipalidad Distrital de Tres de Diciembre, distrito que es reconocido como la tierra de los manantiales por sus inagotables y cristalinos afluentes de agua que provienen de la cuenca alta del río Cunas, se tuvo como principal inconveniente la presencia de nivel freático superficial en un determinado sector de la obra, condición que se avizoró durante el procedimiento de elaboración de informe de compatibilidad de obra y durante la ejecución de la misma, esta condición influyó en el desarrollo de la ejecución de obra debido a que el proyectista no consideró en el Expediente Técnico las partidas específicas ante esta condición así como tampoco el presupuesto que demandaría realizarlo, por lo que se tuvo que recurrir a la experiencia profesional de los responsables de obra así como también de información de carácter normativo que ayudaron a plantear técnicas de drenaje mediante la utilización de material granular logrando así evitar la ascensión capilar del agua de una manera eficiente sin afectar el paso al flujo horizontal, todo esto con la finalidad de que la estructura vial no se vea afectada en estabilidad y conservación.

Es así que el presente informe técnico describe de manera práctica la influencia que tuvo la utilización del material granular en el control del nivel freático superficial al ejecutar la pavimentación de la Av. Cultura – Tres de Diciembre – Chupaca y con esto dar un aporte a la ingeniería cuando se ejecuten futuros proyectos viales con características similares, creando un impacto positivo ante las constantes deficiencias en las ejecuciones de obras públicas.

## **1.2. Problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es el resultado del empleo de material granular en el control del nivel freático superficial en la pavimentación de la Av. Cultura – Tres de Diciembre – Chupaca?

### **1.2.2. Problema específico**

- a) ¿Características que debe de cumplir el material granular para ser empleado en el control del nivel freático superficial en la pavimentación?
- b) ¿Cuáles fueron los procedimientos y técnicas que se consideraron al existir nivel freático superficial en la pavimentación de la Av. Cultura?
- c) ¿Cuál es el costo al utilizar material granular para el control de nivel freático superficial en la pavimentación de la Av. Cultura – Tres de Diciembre – Chupaca?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar el resultado del empleo de material granular en el control del nivel freático superficial en la pavimentación de la Av. Cultura - Distrito de Tres de Diciembre - Chupaca.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a) Describir las características del material granular para ser empleado en el control del nivel freático superficial en la pavimentación.
- b) Establecer los procedimientos y técnicas que se consideraron al existir nivel freático superficial en la pavimentación.
- c) Cuantificar los costos al utilizar material granular para el control de nivel freático superficial en la pavimentación de la Av. Cultura – Tres de Diciembre – Chupaca.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación práctica**

De acuerdo con los objetivos, este informe técnico solucionó de manera técnica y concreta la condición de nivel freático superficial en una pavimentación, con el uso de material granular, siendo un aporte a la ingeniería en situaciones similares.

### **1.4.2. Justificación metodológica**

Al utilizar una metodología propia para la evaluación y ejecución de los trabajos ante la condición de nivel freático superficial, este informe crea una herramienta técnica de información para proyectos con características y/o realidades similares, lo que se considera un aporte positivo ante las constantes deficiencias en las ejecuciones de obras públicas.

## **1.5. Delimitación**

### **1.5.1. Delimitación espacial**

El presente informe técnico se desarrolló en el área geográfica del Distrito de Tres de Diciembre, Provincia de Chupaca, Región Junín, en la ejecución de obra del proyecto: "MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNÍN" ETAPA 2", habiéndose considerado toda la información técnica correspondiente.

**FIGURA N° 01:** Ubicación geográfica



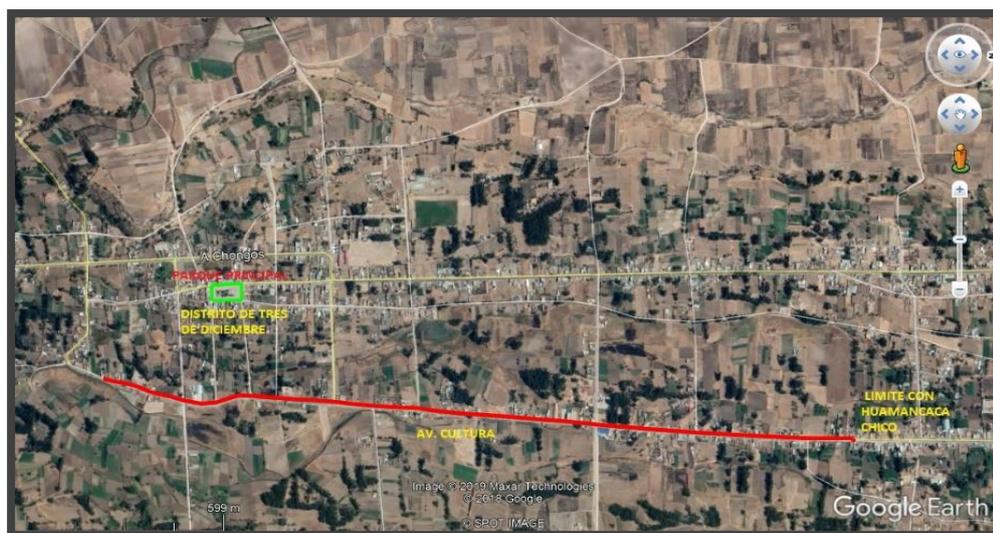
**FIGURA N° 02:** Ubicación distrital.



**Límites del distrito de Tres de Diciembre**

- Norte : Distrito de Huamancaca Chico
- Sur : Distrito de Chupuro
- Este : Rio Mantaro
- Oeste : Distritos de Chongos Bajo y San Juan de Iscos.

**FIGURA N° 03:** Ubicación de la obra Av. Cultura



Fuente: Google Earth.

### **1.5.2. Delimitación temporal**

El presente Informe técnico se desarrolló durante los meses de julio a noviembre del año 2018, periodo en el cual se culminó la última etapa de la obra “MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNÍN” ETAPA 2”,

### **1.5.3. Delimitación económica**

Los gastos que se incurrió para el presente estudio fueron asumidos en su totalidad por el bachiller.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

- Garzón (2011) Colombia, elaboró la tesis titulada: “EVALUACIÓN DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN GENERADA POR DESCENSO DEL NIVEL FREÁTICO”, donde concluye que en la magnitud del asentamiento, el espesor de los estratos influye de manera importante, ya que los cambios en los esfuerzos que generan la deformación se producen a lo largo de todo el estrato; los incrementos de esfuerzos asociados al cambio de posición del nivel freático son constantes para cada instante de tiempo, en el caso de incrementos asociados al flujo, éstos aumentan con la profundidad.
- Ferrer (2010) España, “CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA INGENIERÍA CIVIL INTERACCIÓN ENTRE LA OBRA Y EL MEDIO HIDROGEOLÓGICO, SÍNTESIS DE MÉTODOS DE CONTROL Y APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS” La importancia de las obras a realizar, las características y complejidad de las condiciones hidrogeológicas imponen la intensidad de su caracterización. En la mayoría de los casos, la información para caracterizar un suelo debemos obtenerla del proyecto de ejecución de la obra y de informes y ensayos complementarios, como son los habituales de geotecnia.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

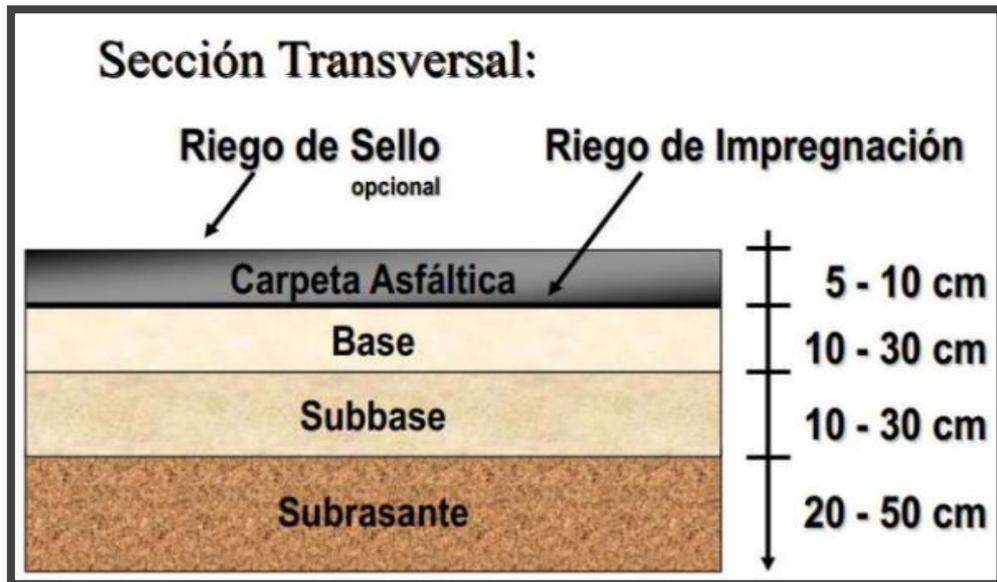
- Choctalin & Guevara (2016), elaboró la tesis titulada: “DISEÑO DE LA CARRETERA SAN BARTOLO, MARAYPATA, AGUA SANTA, DISTRITO DE SANTO TOMAS - PROVINCIA DE LUYA – AMAZONAS”, donde concluye que el estudio hidrológico pluviométrico y de las cuencas les permitió calcular las dimensiones de las obras de arte proyectadas.
- Ortiz (2017) en su tesis titulada “INFLUENCIA DEL NIVEL FREÁTICO EN LA DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE DE SUELOS, EN CIMENTACIONES SUPERFICIALES, DISTRITO DE PILCOMAYO EN 2017” concluye que la capacidad portante para una profundidad de desplante de 1.80 m y para una profundidad de nivel freático de 1.60 m está en un rango de  $1.21 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.019 \text{ kg/cm}^2$  a  $2.17 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.025 \text{ kg/cm}^2$  de acuerdo a la geometría de la cimentación, con el ascenso del nivel freático y la profundidad de desplante cerca y/o bajo el nivel freático, las placas de cimentación 0.5, 1.0, 1.50 y 2.0 m tienen un comportamiento no lineal, es decir con más distorsiones, cuanto más cerca o junto al nivel freático la cimentación, la capacidad portante del suelo empieza a disminuir a partir de la presencia del nivel freático que es 1.60 m.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. Pavimento asfáltico.**

Es una estructura que consta de todas las capas ó carpetas que se colocan arriba de la sub-base preparada ó fundación, siendo la carpeta superior la de rodamiento, esta estructura sirve para resistir y distribuir las cargas de tráfico esperadas y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subrasante, subbase, base y carpeta asfáltica los cuales varían en dimensionamiento según factores y circunstancias, construcción y mantenimiento.

**FIGURA N° 04:** Estructura de Pavimento



#### 2.2.1.1. La subrasante

Es la capa en la que se apoya y se coloca la estructura del pavimento y la característica especial que define la propiedad de los materiales que componen la sub rasante, se conoce como Módulo de Resiliencia ( $M_r$ ). Inicialmente cuando se comenzaron a efectuar los primeros diseños de pavimento, este concepto estaba basado en las propiedades de la subrasante tales como:

- ✓ Granulometría
- ✓ Plasticidad
- ✓ Clasificación de suelos
- ✓ Resistencia al corte
- ✓ Susceptibilidad a las variaciones de temperatura
- ✓ Drenaje

Posteriormente se tomaron en cuenta las propiedades básicas de la subrasante y se analizaron otro tipo de ensayos que permitieran conocer en mejor forma el comportamiento de estos suelos efectuándose ensayos utilizando cargas estáticas o de baja velocidad de deformación tales como el CBR y ensayos de compresión simple.

Dentro de las principales funciones de la subrasante están:

- ✓ Soportar las cargas que transmite el pavimento.
- ✓ Sirve como cimentación del pavimento
- ✓ Dar sustentación al pavimento

Así también la sub rasante está clasificada por categorías de acuerdo al CBR:

- ✓ S0 : Sub rasante muy pobre CBR<3%
- ✓ S1 : Sub rasante pobre CBR=3-5%
- ✓ S2 : Sub rasante regular CBR=6-10%
- ✓ S3 : Sub rasante buena CBR=11-19%
- ✓ S4 : Sub rasante muy buena CBR>20%

Las características que debe cumplir la subrasante.

- ✓ Expansión máxima de 5%.
- ✓ Grado de compactación min de 95%.
- ✓ Espesor mínimo de 30cm para caminos de bajo tránsito y 50cm en caminos con un TPDA > de 2000 vehículos.

Los materiales que se utilicen como capa de subrasante.

De preferencia:

- ✓ GW, SW, SM, ML incluyendo el SC (siempre que la arcilla no sea de alta plasticidad).
- ✓ Si se tienen materiales del tipo CL, MH, CH, CL-ML y su LL este en un rango de 50 y 100%, se tiene que realizar un análisis para reducir los valores del LL y en consecuencia el IP.
- ✓ Cuando el terreno de apoyo sea del tipo MH, CH y OH con LL=100%, estos serán rechazados, y para ello se recomienda una sustitución del material con material limoso mezclado con arena y/o grava en espesor mínimo de 30cm.
- ✓ Y si al realizar el corte se encuentre fragmentos de roca, estos no serán admitidos como lecho de apoyo y de ser así entonces se deberá proceder a la remoción de estos fragmentos endurecidos.

### **2.2.1.2. La subbase**

Es una capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además, se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento, esta capa puede obviarse. Esta capa puede ser de material granular ( $\text{CBR} \geq 40\%$ ) o tratada con asfalto, cal o cemento. (ICG- Manual de Carreteras).

### **2.2.1.3. La base**

Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa será de material granular drenante ( $\text{CBR} \geq 80\%$ ) o será tratada con asfalto, cal o cemento.

### **2.2.1.4. La carpeta asfáltica**

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura.

## **2.2.2. Proceso constructivo de una Vía**

Las etapas relevantes que componen el proceso de construcción de una vía ya sea local o nacional y que son indispensables para la funcionalidad de una estructura de pavimento son las siguientes:

- **Movimiento de tierras:** Es la operación de cortar y remover cualquier clase de material independiente de su naturaleza o de sus características, dentro o fuera de los límites de construcción, para incorporarlo en la construcción de rellenos, terraplenes y cualquier otro elemento que se relacione con la construcción de la carretera, así como también el corte y movimiento del material sobrante o que

no se va a utilizar en otros trabajos de la carretera, catalogándolo como material de desperdicio.

- Construcción de drenaje menor y drenaje mayor como son las estructuras comúnmente llamadas cunetas y alcantarillas, que tienen por objetivo principal permitir evacuar y o librar el agua de una determinada área.
- Construcción de sub-base y base: La Sub-base es la capa de la estructura del pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad el efecto de las cargas del tránsito proveniente de las capas superiores del pavimento, de tal manera que el suelo de sub-rasante las pueda soportar, y la base es la capa formada por la combinación de piedra o grava, con arena y suelo, en su estado natural, clasificados o con trituración parcial; base de grava o piedra trituradas, formada por la combinación de piedra o grava trituradas, combinadas con material de relleno.
- Construcción de la superficie de pavimento o rodadura; es una capa de revestimiento formada por riegos sucesivos y alternados de material bituminoso y agregados pétreos triturados de tamaño uniforme esparcidos uniformemente o también es una capa compuesta por cemento, agua y agregados dosificados correctamente y, mediante el proceso de compactación, son acomodados y orientados en su posición más densa. Esta capa recibe directamente la acción del tránsito proporcionando al pavimento las condiciones necesarias de impermeabilidad, resistencia al desgaste y suavidad al rodaje.
- Colocación de las señales y marcas de tráfico: Este tipo de trabajos abarca lo referente a lo que es señalización vertical, señalización horizontal, monumentos de kilometraje y otro tipo de complementos como postes delineadores, indicadores del derecho de vía y defensas para carreteras.

### **2.2.3. Características que debe reunir un pavimento**

Un pavimento entre sus principales características para cumplir adecuadamente sus funciones debe reunir los siguientes requisitos:

- Su estructura debe resistir a las cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente ante los agentes de intemperismo.
- Presentar una textura superficial adaptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos.

### **2.2.4. Criterios de Diseño y Estructuración**

Los principios de diseño utilizados buscan obtener estructuras optimizando el costo, la capacidad estructural, aspectos constructivo y durabilidad. Para lograr esta optimización se busca:

- Producir un balance estructural entre las capas de modo que las propiedades de cada capa tengan relación con las tensiones específicas a las cuales están sometidas según la profundidad de cada una.
- Balancear la vida útil de las diferentes capas estructurales, otorgándole mayor vida útil a las capas inferiores, dado que siempre es más fácil reforzar o reparar las capas superiores.
- Hacer uso de asfalto o cemento en el mejoramiento de aquellas capas que mejor aprovechan las propiedades aglomerantes de estos materiales.
- Diseñar para un buen comportamiento ante eventuales sobrecargas, es decir, que resistan las tensiones máximas por sobrecargas con un 50% de confiabilidad.
- Diseñar con una resistencia a la fatiga para un período medio entre 5 y 10 años.
- Presentar varias alternativas de diseño que permitan optimizar el uso de materiales locales.

## **2.3. Bases Legales**

- ✓ **RNE. E.010** Pavimentos Urbanos (Ed. 2016)- s. Perú: Diario El Peruano.

- ✓ **EG. Manual de Carreteras-** Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción (Ed 2013.). Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- ✓ Manual de Carreteras **Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos /** MTC 2014.
- ✓ Manual de Carreteras **Hidrología, Hidráulica y Drenaje /** MTC 2014.
- ✓ **DG. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras** (Ed 2018). Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- ✓ Ley de contrataciones del Estado.

#### 2.4. Definición de términos básicos

- **Capa Freática:**

Una capa freática también conocida como manto freático, napa freática, napa subterránea es una acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo. Concretamente es un acuífero, con la diferencia de que los acuíferos pueden estar también a mayores profundidades, esta capa freática suele estar limitada por dos superficies, la inferior que suele ser un estrato de terreno impermeable a una profundidad más o menos grande por encima de esta una zona saturada, la capa freática en sí, cuyo límite superior puede ser un estrato impermeable o no.

- **Nivel Freático:**

El nivel freático corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero en general donde la presión en este nivel es igual a la atmosférica.

- **CBR:**

El Ensayo CBR (California Bearing Ratio): Ensayo de Relación de Soporte de California) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo y para poder evaluar la calidad del terreno para subrasante, sub base y base de pavimentos. Se efectúa bajo condiciones controladas de humedad y densidad.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de estudio**

El tipo de estudio para este informe técnico es aplicado.

### **3.2. Nivel de estudio**

El nivel de estudio nivel de estudio para este informe técnico es Descriptivo.

### **3.3. Diseño de estudio**

El diseño de estudio para este informe técnico, por su naturaleza fue el No Experimental.

### **Esquema del diseño de investigación**

O- X

**Donde:**

O = Observación

X1 = Variable 01

### **3.4 Población y muestra**

#### **3.4.1. Población.**

Para el estudio la población estuvo conformada por la vía local Av. Cultura del Distrito de Tres de Diciembre.

#### **3.4.2. Muestra.**

La muestra estuvo conformada por el tramo comprendido entre las progresivas 1+300 a la 1+450 de la Av. Cultura – Distrito de Tres de Diciembre.

### **3.5. Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos**

#### **3.5.1. Técnica de recolección de datos.**

Las técnicas utilizadas para recolección de datos fue la observación, encuesta y entrevista personal.

#### **3.5.2. Instrumento de recolección de datos.**

Los instrumentos utilizados para el análisis de datos fue la ficha de observación, ficha de encuesta y guía de entrevista personal.

## **CAPITULO IV**

### **DESARROLLO DEL INFORME**

#### **4.1. Resultados**

##### **4.1.1. Datos generales del proyecto**

###### **4.1.1.1. Nombre de la Obra**

MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN" ETAPA 2, SNIP: 202901

###### **4.1.1.2. Ubicación**

La Ubicación de la obra que fue materia del presente informe técnico es la siguiente:

Departamento	:	Junín
Provincia	:	Chupaca
Distrito	:	Tres de Diciembre
Lugar	:	Av. Cultura

###### **4.1.1.3. Descripción de la Obra**

La obra denominada Mejoramiento de las vías con Pavimentación de la Av. Cultura, Distrito de Tres de Diciembre – Chupaca – Junín, contempla las siguientes metas según expediente técnico:

- ✓ Construcción De 15,513.81 m<sup>2</sup> de pavimento flexible y una calzada de 7.30 m de ancho de Pavimentación.
- ✓ Construcción de cunetas en ambos extremos de la pavimentación de una longitud total de 4,209.56 m.
- ✓ Construcción de 09 badenes de concreto de 1.20m de ancho.
- ✓ Colocación y pintado de señalizaciones de tránsito.

Esta obra vial se desarrolló dentro de la faja utilizada como vía pública la misma que es de uso general para el tránsito peatonal y vehicular estando considerada dentro del ámbito urbano del Distrito de Tres de Diciembre, la Av. Cultura cuenta con una extensión de terreno a intervenir equivalente a 2 Km 293.12 ml. de pavimento flexible con una sección de calzada variable entre 6.80m y 7.20m, badenes de concreto, cunetas en ambos márgenes de un ancho de 0.30 m., pintado y señalización de tránsito.

La Municipalidad Distrital de Tres de Diciembre dentro de su ámbito regula el transporte y el tránsito de vehículos; por lo cual, es de su competencia las gestiones para pavimentación, conservación y mejoramiento de vías y sus elementos complementarios, es por ello que se ejecutó una I Etapa de un Proyecto Integral en el cual se contemplaron los componentes de acera peatonal, sardinel de confinamiento en acera y rampas; el mismo que, a la fecha esta liquidado con Resolución de Alcaldía N° 064 – 2015 – A/MDTD de fecha 03 de junio del 2015; por lo que esta Municipalidad tuvo la necesidad de culminar el proyecto integral con la ejecución de una II Etapa teniendo como componentes; pavimento flexible, badenes de concreto, cunetas, pintado y señalización, con la cual se pone

en funcionamiento de manera integral el proyecto mencionado, con el fin de darle una mayor transitabilidad peatonal y vehicular, reducir los daños a la salud de la población por el exceso de polvo que se ocasionaba así como también elevar el nivel de vida y desarrollo de la población en general.

#### 4.1.1.4. Presupuesto de Obra

El presupuesto para la ejecución del proyecto: “MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN” ETAPA 2. Ascende a la suma de: S/. 3, 169,236.13 (SON: TRES MILLONES CIENTO SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 13/100 SOLES) siendo el desagregado lo siguiente:

Tabla 01: Cuadro resumen de presupuesto de obra.

COSTO DIRECTO	2, 186,237.95
GASTOS GENERALES 10%	218,630.80
UTILIDAD 7%	153,036.66
	-----
SUBTOTAL	2, 557,898.41
IGV (18%)	460,421.71
	-----
<b>PRESUPUESTO_TOTAL</b>	<b>3, 018,320.12</b>
SUPERVISION 5%	150,916.01
	-----
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>3, 169,236.13</b>

#### 4.1.1.5. Partidas contempladas en el expediente técnico

Tabla 02: Cuadro de presupuesto de obra.

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01	CARTEL DE OBRA 3.00 X 8.50	und	1.00
01.02	OFICINAS Y ALMACENES	mes	5.00
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
02.02	FLETE TERRESTRE	glb	1.00
02.03	DESIVIO DE TRANSITO	mes	5.00
02.04	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	27,027.00
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	6,242.36
03.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	1,547.25
03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8,115.07
04	<b>PAVIMENTOS</b>		
04.01	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>		
04.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO FLEXIBLE	m2	15,805.89
04.01.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR e=0.20m	m2	15,805.89
04.01.03	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB BASE GRANULAR e=0.20m	m2	15,805.89
04.01.04	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	15,513.81
04.01.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	15,513.81
05	<b>VEREDAS DE CONCRETO</b>		
05.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE PARA VEREDAS	m2	156.19
05.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR EN VEREDAS e=0.10m	m2	156.19
05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE VEREDAS	m2	12.69
05.04	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE MARTILLOS	m2	5.81
05.05	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> EN VEREDAS, e=0.10m	m2	127.97
05.06	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> EN MARTILLOS, e=0.10m	m2	28.23
05.07	CURADO DEL CONCRETO EN VEREDAS, MARTILLOS Y RAMPAS	m2	156.19
05.08	BRUÑADO EN VEREDAS DE CONCRETO	m	71.87
05.09	ACABADO SUPERFICIAL Y LATERAL DE VEREDA	m2	156.19
05.10	JUNTAS ASFALTICAS EN VEREDAS e=1"	m	55.00
06	<b>SARDINELES DE CONCRETO</b>		
06.01	<b>SARDINELES PERALTADOS</b>		
06.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO PARA SARDINELES PERALTADOS	m2	188.05
06.01.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> EN SARDINEL PERALTADO	m3	16.12
06.01.03	CURADO DEL CONCRETO EN SARDINEL PERALTADO	m2	107.48
06.01.04	ACABADO EN SARDINEL PERALTADO	m2	107.48
06.01.05	JUNTAS ASFALTICAS EN SARDINELES PERALTADOS e=1"	m	37.35
07	<b>SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES</b>		
07.01	<b>CUNETAS DE CONCRETO Y REJILLAS</b>		
07.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN CUNETAS	m2	1,010.90
07.01.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> EN CUNETAS	m3	378.86
07.01.03	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	m2	1,515.44
07.01.04	ACABADO EN CUNETAS	m2	1,515.44
07.01.05	JUNTAS ASFALTICAS EN CUNETAS e=1"	m	505.44
08	<b>BADENES</b>		
08.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup>	m3	15.65
08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	42.69
09	<b>SEÑALIZACION</b>		
09.01	<b>SEÑALIZACION HORIZONTAL</b>		
09.01.01	PINTURA INTERM. DISCONT. CENTRO DE VIA	m	6,237.00
09.01.02	PINTURA EN CRUCE PEATONAL	m2	153.76
10	<b>VARIOS</b>		
10.01	REPOSICION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE AGUA Y DESAGUE	und	5.00
10.02	ELEVACION DE TECHO DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	und	15.00
10.03	SEMBRADO DE GRASS	m2	48.47
10.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	27,027.00
10.05	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
10.06	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00

#### **4.1.1.6. Periodo de ejecución**

El plazo de ejecución de la obra es de 150 días calendarios (5 meses) a partir de la entrega del terreno, que debe ser concordante con la asignación presupuestal.

#### **4.1.1.7. Modalidad de ejecución**

El proyecto se efectuado bajo la Modalidad de Precios Unitarios, ejecución Presupuestaria Indirecta (Contrata).

#### **4.1.1.8. Del terreno**

El Distrito de Tres de Diciembre de acuerdo al Estudio de Suelos y Capacidad de Uso Mayor, realizada por el Gobierno Regional del Departamento de Junín, menciona que las provincias como Huancayo, Concepción, Jauja y Chupaca se caracterizan por tener suelos de 0 a 4% de pendiente, de textura franco arenoso con una permeabilidad moderada con régimen de humedad del suelo ústico, por lo que según este estudio es considerado un suelo con presencia de Fluvents que no es otra cosa que suelos aluviales donde el desarrollo se ve impedido por deposiciones repetidas de sedimento en periódicas inundaciones.

El Distrito de Tres de Diciembre mediante estudios realizados es reconocido como una Reserva Ecológica y de recursos hídricos por sus inagotables manantiales y cristalinos afluentes de agua, en el 2018 mediante el Autoridad Nacional del Agua (ANA) del Ministerio de Agricultura y Riego realizaron inventarios de los pozos y manantiales para saber el estado de los acuíferos en la Región Junín y poder gestionar los recursos hídricos ante una situación de déficit del líquido elemento, lográndose identificar 120 manantiales solo en el Distrito de Tres de Diciembre, por lo que la característica que más resalta en este distrito es el de encontrar agua subterránea superficial en ciertos sectores de la población el cual es utilizado por los

mismos pobladores para el riego de sus cultivos propios de la zona.

#### **4.1.2. Desarrollo de actividades específicas**

El presente Trabajo de Suficiencia denominado control del nivel freático superficial mediante el uso de material granular en pavimentación - Av. Cultura - Tres de Diciembre – Chupaca, tuvo como punto de inicio la información contrastada en el informe de compatibilidad ya que este se realizó como una actividad preliminar de la ejecución de obra, donde se verificó el grado de compatibilidad existente entre expediente técnico y terreno, siendo este realizado por la empresa contratista por intermedio del Ing. Residente y avalado por la empresa consultora mediante el Ing. Supervisor profesionales responsables de obra, que habiendo realizado trabajos de campo como parte de sus responsabilidades laborales haciendo un reconocimiento verificación, contraste y análisis entre expediente y terreno, se logró así obtener información técnica que permitió planificar y recomendar acciones que permitan de manera correcta ejecutar la Obra: MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN” II ETAPA.

Por lo que habiéndose realizado los trabajos descritos líneas arriba la empresa contratista CONSORCIO CULTURA notifica el Informe de Compatibilidad a la Supervisión con fecha 06 de Julio del 2018 para su revisión siendo esta misma quien ratifica lo señalado en su propio Informe de Compatibilidad, por lo que teniendo el presente trabajo de suficiencia como objetivo describir el control de nivel freático, se destaca los siguientes ítems del informe de compatibilidad presentado:

## **INFORME DE DIAGNOSTICO Y COMPATIBILIDAD DE OBRA TERRENO - EXPEDIENTE**

### **ITEM - 3 TRABAJOS DE CAMPO**

#### **3.4 SUELOS**

El tipo de suelo en la que se ejecutara la obra es gravoso y semi compactado, encontrándose concordancia con lo indicado en el expediente técnico.

### **ITEM - 4 REVISIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO**

#### **4.2 INSPECCIÓN DE CAMPO**

- Se pudo verificar que la Av. Cultura presenta un nivel freático que varía a una profundidad de 0.60 a 1.20m.

### **ITEM – 5 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y SOLICITUDES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Se concluye que es parcialmente compatible el expediente técnico contractual con el terreno.
- De acuerdo al expediente técnico el plazo de ejecución es de 150 días calendarios. En el caso de que existiera vicios ocultos que ameriten un adicional de obra se deberá de realizar la reprogramación de obra que guarde concordancia con los planes de trabajo propuesto y con los plazos establecidos.
- En caso de existir algunos vicios ocultos o trabajos adicionales se solicitará mayores gastos de obra y ampliaciones de plazos de acuerdo a ley.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar los trabajos en conexiones domiciliarias de agua y desagüe a todos los usuarios que todavía no cuenten con estas instalaciones y profundizar



La ejecución de obra tuvo inicio el 03 de Julio del 2018 previa a la entrega de terreno por parte de la municipalidad a la empresa contratista y la firma del acta de inicio de obra, dando así lugar al inicio de ejecución de partidas propias del expediente técnico por parte del contratista de manera regular, así también la supervisión en cumplimiento de sus funciones inicia los trabajos permanentes de control y verificación de la ejecución de obra, haciendo cumplir con ello lo detallado en las especificaciones técnicas y demás documentos que conforman el expediente técnico, asegurando así la calidad y correcta ejecución de obra.

A su vez habiéndose realizado la ejecución de las partidas de; trabajos preliminares y movimiento de tierras se avizoro en un sector específico la presencia de nivel freático superficial, condición que no fue descrita ni considerada en el documento técnico legal como es el expediente técnico, por lo que se describe a continuación el procedimiento considerado ante esta condición presente, indicando el desarrollo, control y resultados de cada una de las partidas involucradas para el control del nivel freático superficial mediante el uso de material granular en pavimentación de la Av. Cultura - Tres de Diciembre – Chupaca, siendo las siguientes:

#### **4.1.2.1 Trazo, niveles y replanteo (m2)**

##### **- Descripción del trabajo**

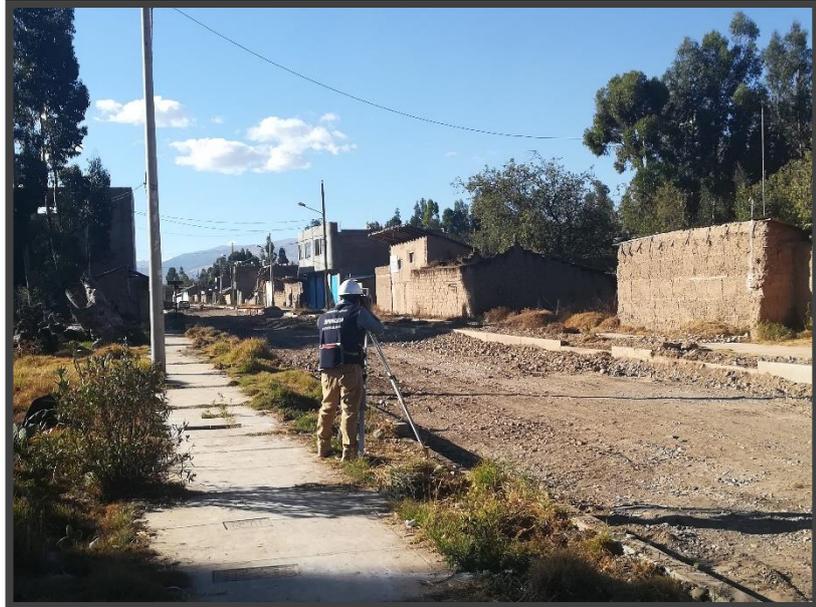
Este trabajo consistió en materializar lo plasmado en los planos sobre el terreno, determinando de forma precisa las medidas y ubicación de todos los elementos que conforman la vía, sus niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia.

##### **- Sistema de control**

La Supervisión controló los trabajos de trazo, nivelación y replanteo en base al expediente técnico, exigiendo que se coloquen plantillas de niveles sobre la plataforma de la calzada

vehicular y cartillas verticales para llevar el control topográfico, logrando así cumplir que las dimensiones indicadas en los planos sean replanteadas en campo, conforme a lo diseñado por el proyectista.

**FIGURA N° 05:** Control de trabajos de topografía.



- **Resultados**

El trabajo de topografía nos permitió obtener los siguientes resultados:

- Las conexiones de agua como de desagüe se encuentran instaladas superficialmente, por lo que la supervisión recomendó profundizarlas para evitar daños al ejecutar las partidas de corte, conformación y compactación de sub rasante, sub base y base. Debido a que las realizaciones de estos trabajos no están contempladas en el expediente técnico se solicita que la entidad en coordinación con los propietarios asuman el costo de los trabajos recomendados para evitar retrasos en la ejecución contractual de la obra.
- Se identificó la existencia de nivel freático en las progresivas 1+300 a la 1+450 estando aproximadamente a 0.60m. del terreno natural, así como también la existencia de

contrapendientes en la vía a construir el cual podría ocasionar acumulaciones de aguas pluviales ya que no existiría zonas a donde poder evacuarlas.

**FIGURA N° 06:** Verificación de nivel freático a 0.60m



#### **4.1.2.2 Movimientos de Tierras**

##### **4.1.2.2.1 Corte a nivel de subrasante (m3)**

###### **- Descripción del trabajo**

Este trabajo consistió en el retiro y traslado de todos los materiales existentes dentro del área y en las profundidades especificadas por el proyecto dentro de la obra, para efectos de reunión en los lugares desde donde se efectuará la eliminación de excedentes, con la finalidad de alcanzar el nivel de la subrasante, en los sectores de calzada, y cunetas. Se incluye en esta partida también los trabajos de demolición de buzones existentes para la facilitación de los trabajos de conformación y compactación de acuerdo a los niveles requeridos.

###### **- Métodos de Construcción**

El corte se efectuó con equipo mecánico hasta una cota ligeramente mayor que el nivel inferior de la sub rasante

indicada, de tal manera que, al preparar y compactar esta capa se llegó hasta el nivel inferior de la sub rasante. En las zonas donde fue imposible el uso de equipo mecánico para realizar la excavación, ésta se realizó manualmente, teniéndose cuidado de no causar daños en las instalaciones de servicio público existentes.

**FIGURA N° 07:** Corte a nivel de subrasante con tractor oruga.



- **Sistema de Control**

Esta supervisión entendiéndose que esta actividad conjuntamente con la de conformación y compactación de la sub-rasante requieren del mayor cuidado en su ejecución puesto que podrían afectar las redes existentes por la naturaleza propia de los trabajos y/o por la ubicación de éstas, trasgrediendo lo normado; estuvo en constante comunicación con la Entidad para las correspondientes actividades preventivas a los trabajos, los cuales fueron planteados luego de una constatación in-situ de las profundidades de las instalaciones de agua y alcantarillado, debidamente coordinados con las empresas prestadoras del servicio.

La supervisión debido a que estos trabajos se desarrollaron de manera progresiva, llevo el control de la partida de corte a nivel de sub rasante mediante trabajos coordinados con el topógrafo de campo, para aprobar los ejes de los alineamientos

y los niveles de sub rasante excavadas y así poder proseguir con los trabajos posteriores a esta partida, cumpliendo siempre los requerimientos de los planos y/o detalles.

**FIGURA N° 08:** Control topográfico de corte a nivel de subrasante.



- **Resultado**

- Los trabajos de corte a nivel de sub rasante se pudieron controlar de manera óptima ya que se estableció el eje de vía, así también se contó con la colocación de las plantillas sobre la calzada vehicular y cartillas verticales.
- Al realizar los trabajos de corte a nivel de sub rasante se tuvo afectaciones por roturas de tuberías de agua y desagüe, pero se lograron disminuir gracias a las oportunas coordinaciones con la Entidad para identificar las conexiones domiciliarias por donde estaban instaladas y profundizarlas.
- Mediante los trabajos de corte a nivel de sub rasante se comprobó de manera fehaciente el nivel freático aproximado que está a unos 0.60m. desde el terreno natural, entre las progresivas km 1+300 a la 1+450, por lo que se suspendió los

trabajos en ese sector, continuando desde la progresiva km 1+500.

#### **4.1.2.2.2. Relleno con material de préstamo (m3)**

##### **- Descripción del trabajo**

Este trabajo comprendió el relleno con material de préstamo seleccionado, que se colocó directamente sobre la sub rasante, de materiales de la zona de adquisición establecida por esta supervisión de acuerdo con las cotas y dimensiones señaladas en los planos y perfiles ordenados por este.

##### **- Métodos de Construcción**

Una vez concluidas los trabajos de corte, y luego de comprobarse que no existen dificultades con las redes y conexiones domiciliarias de agua y desagüe, se procedió con la escarificación mediante la moto niveladora.

El escarificado se realizó en el plano de corte de la sub rasante a una altura promedio de la mitad del espesor de la capa de mejoramiento, inmediatamente después se procedió a colocar el material de cantera por volteo.

**FIGURA N° 09:** Escarificado con motoniveladora a 0.15 cm.



**FIGURA N° 10:** Colocado y batido de material de préstamo.



- **Sistema de Control**

Esta supervisión en cumplimiento del expediente técnico realizó el control del material de relleno para sub rasante teniendo como principal criterio el EMS realizado el cual cumple con el valor relativo de soporte CBR, mayor al 12%, un límite máximo del 40%, un índice de plasticidad del 10%, el cual ayudo a tener una capa firme bien compactada debido a que el material tuvo ligante incorporado naturalmente.

Esta supervisión comprobó in-situ que el material estaba libre de bolas de arcilla y partículas orgánicas por lo que cumpliendo con los requerimientos del expediente aprueba el material.

- **Resultado**

Los trabajos de relleno con material de préstamo se realizaron cumpliendo los estándares solicitados por el expediente técnico, ya que se verificó técnicamente que el material cumple con lo especificado en el expediente técnico a nivel general de toda la zona de intervención.

#### **4.1.2.3. Eliminación de material excedente (m3)**

##### **- Descripción de los trabajos**

Este trabajo consistió en el retiro progresivo del material proveniente de las excavaciones hasta el nivel inferior de la sub rasante, incluye también todo material proveniente de demoliciones, así como, toda eliminación que fue necesario efectuar. Contempló los traslados internos de aquel material hasta los lugares de acopio en los que posteriormente fueron recogidos; esta partida contempló también el carguío y transporte del material hacia las zonas de botaderos.

##### **- Métodos de Ejecución**

Para la ejecución de este trabajo de eliminación de material excedente teniendo en cuenta que fue de manera progresiva, se tomaron las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que efectuó el carguío y traslado del material, así como a terceros.

El carguío del material excavado y demolido fue efectuado con equipo adecuado (cargador frontal) y el trasladado hacia las zonas de los botaderos autorizados y verificados por la Supervisión fue por medio de volquetes.

Durante la eliminación, se evitó en lo posible la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de regadío antes del carguío y durante el traslado hacia los botaderos se colocaron mallas humedecidas como cobertura de los volquetes.

**FIGURA N° 11:** Eliminación de material excedente.



- **Sistema de Control**

Se verificó que todo el material a eliminar sea depositado en los botaderos especificados por esta Supervisión o propuestos por el Municipio con la autorización de esta misma.

En el desarrollo de esta partida se exigió exhaustivamente que se cumpla con la mitigación de impacto ambiental, así como también la reducción de agentes que afecten a los beneficiarios directos del proyecto.

- **Resultados**

Los trabajos de eliminación de material excedente se realizaron de manera adecuada, ya que no causó malestar alguno durante los trabajos de carguío, transporte y depósito en botaderos autorizados evitando conflictos sociales con la población aledaña a la zona de intervención del proyecto y evitando sanciones de los entes fiscalizadores según el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA.

## **ESTRUCTURA VIAL**

### **4.2.1.4 Perfilado y compactación de la subrasante de pavimento flexible (m2)**

#### **- Descripción del trabajo**

Se denomina subrasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de apoyo para la estructura de la pavimentación, esta superficie estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

En esta partida se realizaron los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las especificaciones del expediente técnico.

#### **- Métodos de Construcción**

Una vez concluidos los cortes, se procedió a escarificar la superficie de la sub rasante mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procedió al extendido, riego y batido del material con la motoniveladora y el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme, esta operación fue continua hasta lograr un material homogéneo de humedad lo más cerca a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto. Seguidamente, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuó la compactación del material hasta conformar una superficie que de acuerdo a los perfiles y

geometría del proyecto alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizó de los bordes hacia el centro y se efectuó hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. METODO D) en suelos granulares.

**FIGURA N° 12:** Riego de material de sub rasante.



**FIGURA N° 13:** Extendido y batido de material con motoniveladora.



**FIGURA N° 14: Compactado a nivel de sub rasante.**



- **Sistema de Control**

El Ingeniero Supervisor solicitó la ejecución de las pruebas de densidad de campo insitu para determinar los porcentajes de compactación alcanzados.

Según expediente técnico se solicita por lo menos 2 muestras y pruebas por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada, pero de acuerdo a norma las frecuencias de los ensayos y pruebas de compactación pueden incrementarse a opinión del supervisor, el mismo que solicito que se realizaran cada 250 m<sup>2</sup> de superficie perfilada y compactada por lo que, teniendo un ancho de vía de 7.20 las pruebas de densidad de campo fueron aproximadamente cada 30 y 40 metros lineales aleatoriamente (izquierda – derecha) con el control y la verificación de la Supervisión, solicitando en todo momento que los cálculos y resultados obtenidos sean insitu, evitando así manipulación y error en los resultados.

FIGURA N° 15: Pruebas de compactación a nivel de Sub Rasante.



FIGURA N° 16: Pruebas de compactación calculadas Insitu.

DENSIDAD DE CAMPO (ASTM D-1556)						
SOLICITA / PETICIONARIO:						
PROYECTO / OBRA :						
UBICACIÓN DE OBRA : Distrito : JOBE DECAHUARDE						
Provincia : CAYAPACA						
Departamento : JUNIN						
NIVEL :						
TECNICO :						
FECHA : 26-07-2018						
HOYO N°	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
PROGRESIVA (Km.)	01150	01180	01210	01240	01280	01310
LADO DE LA PISTA CONTROLADA	IZ	DER	IZ	DER	DER	IZ
PROFUNDIDAD DEL HOYO DE PRUEBA (cm)						
VOLUMEN DEL HOYO :						
A PESO DE LA ARENA + FRASCO (gr)	7661	7575	7264	7177	7029	6887
B PESO DE LA ARENA REMANENTE + FRA (gr)	3289	3267	2600	3297	2892	2771
C PESO DE LA ARENA EMPLEADA (A-B) (gr)	4372	4308	4664	3880	4137	4116
D PESO DE LA ARENA EN EL CONO Y PLACA (gr)	1602	1610	1640	1640	1640	1640
E PESO DE LA ARENA EN EL HOYO (C-D) (gr)	2770	2698	3125	2240	2497	2476
F DENSIDAD DE LA ARENA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
G VOLUMEN DEL HOYO (E/F) (cm <sup>3</sup> )	1951.8	1992.2	2216	1588.6	1813	1753
DENSIDAD HUMEDA :						
H PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO + RECIP. (gr)	5186	4997	5800	4437	4669	4692
I PESO DEL RECIPIENTE (gr)	479	480	480	470	480	480
J PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO (H-I) (gr)	4706	4519	5320	3967	4189	4219
K PESO DE LA PIEDRA MAYOR DE 3/4" (gr)	2111	1847	1950	1589	2014	1563
L PESO DEL MATERIAL MENOR DE 3/4" (L-K) (gr)	2595	2672	3429	2378	2175	2659
M VOLUMEN DE LA PIEDRA MAYOR DE 3/4" (cm <sup>3</sup> )	796.6	695	730	524	760	590
N VOL. DEL MATERIAL MAY. DE 3/4" (G-M) (cm <sup>3</sup> )	1155.2	1197.2	1486	1064.6	1053	1163
O DENSIDAD HUMEDA IN SITU (J/N) (gr/cm <sup>3</sup> )	2.25	2.25	2.30	2.41	2.35	2.28
CONTENIDO DE HUMEDAD :						
P PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr)						
Q PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr)						
R PESO DEL AGUA (P-Q) (gr)						
S PESO DEL TARRO (gr)						
T PESO DE LA MUESTRA SECA (Q-S) (gr)						
U PORCENT. DE HUMED. DE MUESTRA (R/T*100)(%)	18%	10%	10%	10%	10%	10%
PORCENTAJE DE COMPACTACION :						
V DENSIDAD SECA IN SITU (O/(1+(U/100))) (gr/cm <sup>3</sup> )	2.071	2.03	2.10	2.19	2.14	2.07
W MAX. DENSIDAD SECA DE PROCTOR MODIF. (gr/cm <sup>3</sup> )	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
X PORCENTAJE DE COMPACTACION (W/W*100) (%)	98%	98%	100%	105%	103%	99.6%
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL COMPACTADO :						
% MINIMO DE COMPAC. ESPECIFICADO :	PROCTOR					
METODO DE COMPAC. (ASTM D-1557) :	% OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD					
	PESO ESPECIFICO DE LA PIEDRA :					
OBSERVACIONES :						

Esta partida de perfilado y compactación a nivel de subrasante se realizó cumpliendo lo especificado por el expediente técnico siendo este el documento técnico legal quien ampara la correcta ejecución de obra y que obligue a cumplir con cada una de las prestaciones pactadas.

#### **4.1.3. De la evaluación técnica de campo y documentaria**

Como ya se mencionó en la ejecución de partidas anteriores, así como en el informe de compatibilidad de Residente y Supervisor de Obra, se avizoro y comprobó la presencia de nivel freático superficial, condición identificada entre las progresivas 1+300 a la 1+450 estando a 0.60m aproximadamente.

Esta condición no se manifestó en el estudio de suelos realizado y por ende el proyectista no tomó en cuenta al momento de elaborar el expediente técnico, por lo que el ingeniero residente durante la ejecución de obra tuvo que realizar la consulta debida vía cuaderno de obra, en cumplimiento al artículo 165 de la Ley de Contrataciones del Estado, donde dice:

##### **Artículo 165.- Consultas sobre ocurrencias en la obra**

Las consultas se formulan en el cuaderno de obra y se dirigen al inspector o supervisor, según corresponda.

Las consultas cuando por su naturaleza, en opinión del inspector o supervisor, no requieran de la opinión del proyectista, son absueltas por estos dentro del plazo máximo de cinco (5) días siguientes de anotadas las mismas. Vencido el plazo anterior y de no ser absueltas, el contratista dentro de los dos (2) días siguientes tiene que acudir a la Entidad, la cual debe resolverlas en un plazo máximo de cinco (5) días, contados desde el día siguiente de la recepción de la comunicación del contratista.

Teniendo en cuenta lo descrito en la Ley de contrataciones del estado, el residente realiza anotaciones en el cuaderno de obra en los asientos N° 05 en el mes de Julio y N° 68 y 86 en el mes de agosto en donde se pone en conocimiento y se realiza las consultas a la supervisión de la existencia de nivel freático superficial.

Teniendo en cuenta estas anotaciones en el cuaderno de obra y teniendo pleno conocimiento que la ejecución de esta obra es una segunda etapa del proyecto "MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON

PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNÍN” el ingeniero supervisor de obra evalúa el poder realizar algún tipo de consulta al proyectista, de acuerdo a la ley de contrataciones del estado por lo que toma en consideración lo siguiente:

1. El Artículo 40 de la L.C.E. indica que (...) Responsabilidad del Contratista, 40.3 En los contratos de consultoría para elaborar los expedientes técnicos de obra, la responsabilidad del contratista por errores, deficiencias o por vicios ocultos puede ser reclamada por la Entidad por un plazo no menor de un (1) años después de la conformidad de obra otorgada por la Entidad.

Se señala que:

- a. Esta obra se ejecuta con un expediente técnico disgregado, ya que se trata de una segunda etapa, con la cual culmina el proyecto.
  - b. El proyectista del expediente técnico (matriz) lo elaboró en el 2013, estando ejecutándose el proyecto en el 2018, cualquier tipo de consulta que se le haga llegar al proyectista no estaría en la obligación de contestar.
2. Siendo esta pavimentación una ejecución de obra a costos unitarios correspondería un adicional de obra pues resulta indispensable realizar algún tipo de intervención ante la existencia de nivel freático superficial el cual se hizo visible en los trabajos de excavación de zanjas para profundizar las conexiones de agua y desagüe con la finalidad de cumplir con el objetivo al 100% del proyecto.

Se señala que:

- a. La entidad tendría que contar con los recursos necesarios para reconocer un adicional de obra, mediante una certificación de crédito presupuestario.

- b. La municipalidad es directamente responsable sobre la disponibilidad del terreno, así como de contar con el saneamiento básico eficiente para poder ejecutar la obra de pavimentación.
- c. Ante las dificultades encontradas por las conexiones domiciliarias superficiales, los propietarios beneficiarios de la Av. Cultura reuniones acordadas con la entidad se comprometieron formalmente asumir económicamente los trabajos que impliquen profundizarlas.
- d. La afectación que se tendrá en el avance de obra al tener que esperar que se genere y apruebe un adicional de obra, ya que este trámite tiene plazos tal y como se muestra en el art. 207 de la ley de contrataciones del estado.

**Artículo 207.- Obras adicionales menores al quince por ciento (15%)**

La necesidad de tramitar y aprobar una prestación adicional de obra se inicia con la correspondiente anotación en el cuaderno de obra, ya sea por el contratista o el supervisor, la cual deberá realizarse con treinta (30) días de anticipación a la ejecución. Dentro de los diez (10) días siguientes de la anotación en el cuaderno de obra, el contratista deberá presentar al supervisor o inspector el presupuesto adicional de obra, el cual deberá remitirlo a la Entidad en un plazo de diez (10) días. La Entidad cuenta con diez (10) días para emitir la resolución aprobatoria. La demora de la Entidad en emitir la resolución en los plazos señalados que autorice las prestaciones adicionales de obra podrá ser causal de ampliación de plazo.

El pago de los presupuestos adicionales aprobados se realiza mediante valorizaciones adicionales.

Cuando se apruebe la prestación adicional de obras, el contratista estará obligado a ampliar el monto de la garantía de fiel cumplimiento.

**Concordancia: LCE: Artículo 41º.**

Tomando en consideración estos puntos expuestos, la supervisión asume la responsabilidad de absolver las anotaciones y consultas del residente.

La supervisión procede a inspeccionar y evaluar las condiciones del terreno tomando en consideración los procedimientos adecuados descritos en la Norma CE.010 Pavimentos Urbanos así como en los manuales de carreteras

como el de hidrología, hidráulica y drenaje, para poder plantear la realización de un tipo de sub drenaje, y que para este tipo de planteamientos se demanda de mucha experiencia y certeza en los estudios, dado que las condiciones freáticas son dinámicas, es decir tanto el nivel freático como los flujos subsuperficiales, varían según la estación del año, comportamiento hidrológico de la zona, tipo de suelo, pendiente, alteración del medio poroso, etc.

De acuerdo al manual de carreteras hidrología, hidráulica y drenaje, la necesidad de obras de subdrenaje en un proyecto vial, no es el resultado de un cálculo matemático de carácter determinísticos, si no está sujeto al comportamiento de múltiples variables aleatorias; por lo tanto, este requerimiento generalmente es estimado y se obtiene a partir de observaciones directas y muestreo del terreno teniendo en consideración las precauciones cuando la vía se encuentre afectada o influenciado por la existencia de agentes como:

- Existencia de lagunas, puquiales, canales sin revestir en la parte alta de la vía.
- Existencia de cultivos con grandes demandas de agua en el subsuelo.
- Presencia de niveles freáticos en excavaciones a cielo abierto.

Analizado lo antes mencionado y con la experiencia obtenida a lo largo de los años en obras viales por el supervisor de obra, se plantea con el apoyo de su equipo técnico realizar la colocación de una capa de material drenante constituido por material granular.

#### **4.1.4. De la intervención**

- 1.- Ante la presencia de nivel freático entre las progresivas 1+300 a la 1+450 sector donde se realizó la ejecución de los trabajos de excavación y profundización de conexiones domiciliarias, se

especifica que el nivel freático se encuentra entre los 0.60 m a 0.80 m de profundidad del terreno natural, llegando a estar a unos 30 a 40 cm por debajo del nivel de la sub rasante, por lo que se tuvo que realizar trabajos de bombeo para evacuar el agua existente y lograr de manera adecuada la instalación de tuberías evitando que exista filtraciones entre conexiones dado que algunas quedaron sumergidas dentro del nivel freático.

**FIGURA N° 17:** Excavación en conexiones domiciliarias superficiales existentes.



**FIGURA N° 18:** Profundización de conexiones domiciliarias



**FIGURA N° 19:** Conexiones domiciliarias con presencia de N.F.S.



2.- Se realizaron los trabajos de excavación y profundización de zanjas para conexiones domiciliarias, donde se visualizó muestras de humedad permanente en los bordes de la zanja siendo estos superiores al nivel freático, esto se debe a la capilaridad que contiene el suelo ya que al realizar los trabajos de movimiento de tierras (excavación), el suelo de tipo granular que se tiene sufrió alteración del medio, a este sector identificado con muestras de humedad se le denomina como zona de saturación capilar.

Por lo que tomando en cuenta esta alteración se decide realizar controles para ver la estabilidad del nivel freático, realizando la colocación de una marca al nivel freático existente el cual fue controlado durante los 5 días después de abiertas las zanjas buscando verificar si el nivel asciende o desciende teniendo como resultado que se mantuvo estable esto debido a que en el sector de influencia del nivel freático superficial existe un canal paralelo a la vía a un desnivel menor a donde drena las aguas subterráneas, con la cual se tiene mayor certeza que el nivel freático es estable durante el año ya que se demuestra que las reposiciones de agua subterránea es ligeramente mayor a la reposición natural.

Así también se observó que el suelo a nivel de corte de sub rasante que no se removió para profundización de conexiones domiciliarias se encuentra con una superficie seca sin muestras de humedad, la cual es clara muestra de que el terreno cuenta con una capa natural subdrenante que impide la migración por capilaridad de la humedad a la superficie pero simultáneamente permite la circulación del agua subterránea de forma interna, por lo que esto coincide con lo mostrado en el estudio de suelos que le dio una clasificación (A-1-a) Suelos granulados de grava o arena con granulometría gruesa.

**FIGURA N° 20:** Verificación de humedad en paredes de zanja.



**FIGURA N° 21:** Control de N.F.S. en zanjas abiertas.



- 3.- Se realizaron indagaciones de forma directa teniendo como principal fuente la información proporcionada por los beneficiarios de la Av. Cultura especialmente de los que habitan cerca de la zona de influencia del N.F.S así también de los representantes de la JASS del distrito del Tres de Diciembre., donde manifiestan lo siguiente:

- La vía mencionada desde que se ejecutó la primera etapa del proyecto en el 2015 no presento condiciones de humedad y tampoco afloramientos de agua que indiquen que el nivel freático varia de manera desmedida por factores de cambio de estación del año.

-No se presentaron en el sector deformaciones, hundimientos o asentamientos de la plataforma realizada en la primera etapa, más si hubo consolidación de plataforma debido a que es una zona muy transitada por vehículos livianos (colectivos) y vehículos pesados ya que es una ruta de traslado que utilizan los extractores de agregado de rio.

4.- La ejecución de obra se realiza en la Av. Cultura la cual está dentro de casco urbano del Distrito de Tres de Diciembre, esta avenida muestra una superficie sin desniveles pronunciados basándonos en el nivel de las veredas que fueron ejecutadas en la Primera Etapa del proyecto por lo que el terreno es semiplano o semillano.

Teniendo en conocimiento todo lo antes descrito la supervisión en coordinación con el residente de obra describen lo siguiente:

**a) De acuerdo a la evaluación general realizada por el Supervisor y su equipo técnico determinan lo siguiente:**

- El consultor no contemplo la condición de nivel freático entre los progresivas 1+300 hasta la 1+450 en ninguno de los documentos que conforman el expediente técnico, así como tampoco el estudio de suelos mostro la condición indicada, por consecuencia el expediente técnico no contempló ninguna partida de mejoramiento, cambio o estabilización de suelo, es por ello que la supervisión adopta Técnicas de Investigación de Campo, de acuerdo a lo mencionado en el CAPITULO 3 de la Norma C.E. 010 Pavimentos Urbanos y de las últimas versiones de la norma correspondiente, por lo que aplica para

esta investigación de campo la Norma Técnica Peruana NTP 339,144;1999 SUELOS, Método de ensayo estándar para la densidad y el peso unitario del suelo in-situ mediante el método del cono de arena que nos da a conocer el grado de compactación del suelo teniendo como principal requisito que el suelo sea granular y cohesivo.

- El nivel freático encontrado perdida de agua es ligeramente mayor a la reposición natural, esto se da gracias a que en el sector de influencia existe un canal de regadío rustico paralelo a la vía el cual está ubicado pasando las veredas existentes en un nivel inferior y que por medio de filtración el agua subterránea logra converger a dicho canal por lo que se deduce que las pérdidas son ligeramente mayores a las reposiciones de agua, descartando realizar estudios o técnicas de como abatir, disminuir o evacuar el nivel freático, más sin en cambio se planea utilizar técnicas para controlar la ascensión del agua subterránea por medio de capilaridad cuando se realicen las excavaciones para profundización de conexiones domiciliarias evitando así la disminución de la capacidad de resistencia del suelo.

- Debido a que el proyecto se desarrolló en un sector donde la superficie no muestra desniveles pronunciados tal y como muestra el levantamiento topográfico y sobre todo habiéndose realizado trabajos de una primera etapa del proyecto ejecutándose las partidas de sardineles y veredas que tienen un determinado nivel de acabado, el supervisor concluye que no se podría elevar el nivel de la subrasante, ya que las veredas así como los sardineles quedarían con un nivel por debajo de la carpeta asfáltica.

**b) De acuerdo a las características técnicas de campo y a la experiencia por parte del supervisor de obra se plantea lo siguiente:**

- Para el planteamiento se tuvo en cuenta lo descrito en el Manual de Carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos” Sección: Suelos y Pavimentos donde dice:

## 9.1 CRITERIOS GEOTÉCNICOS PARA ESTABLECER LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS

---

- 1) Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con  $CBR \geq 6\%$ . En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), o se presenten zonas húmedas locales o áreas blandas, será materia de un Estudio Especial para la estabilización, mejoramiento o reemplazo, donde el Ingeniero Responsable analizará diversas alternativas de estabilización o de solución, como: Estabilización mecánica, Reemplazo del suelo de cimentación, Estabilización con productos o aditivos que mejoran las propiedades del suelo, Estabilización con geosintéticos (geotextiles, geomallas u otros), Pedraplenes, Capas de arena, Elevar la rasante o cambiar el trazo vial si las alternativas analizadas resultan ser demasiado costosas y complejas.

Teniendo esta información técnica de carácter normativo, el tipo de suelo en el tramo donde se presenta el nivel freático superficial (1+300 hasta 1+450) a nivel de sub rasante tiene las mismas características obtenidas en el resto de tramos ya ejecutados, contando con las condiciones necesarias para poder llegar a los estándares de compactación requeridos según expediente técnico, donde especifica que debe alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. METODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo, por lo que la supervisión teniendo presente la condición de nivel freático superficial en el sector señalado, recomienda realizar lo siguiente:

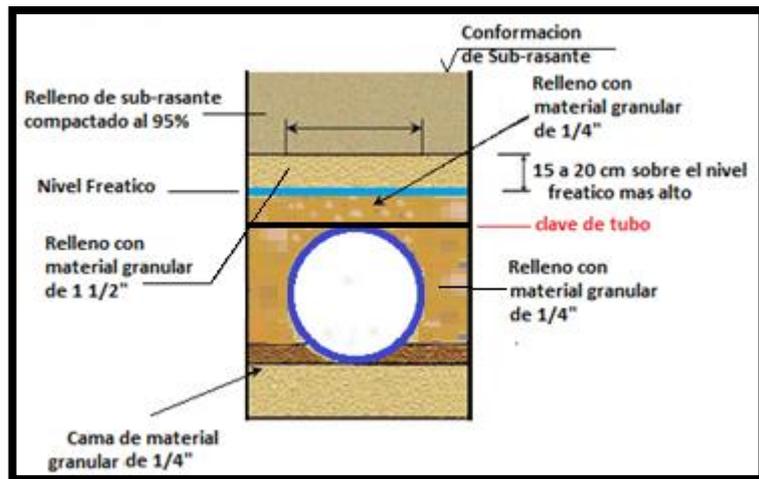
- 1) Las excavaciones de zanja para profundización de conexiones domiciliarias se realizaron de forma manual a la profundidad requerida, utilizando equipos de bombeo para evacuar la presencia de agua al ejecutar las conexiones, estas zanjas se perfilarán con un ancho de 45 cm para conexiones y reconexiones domiciliarias con tuberías de Pvc  $\varnothing 6"$  verificando que el tubo sea de buena calidad y que las uniones y empalmes se realicen de manera adecuada evitando filtraciones a causa del nivel freático superficial; mientras que en la red troncal desde la progresiva 1+300 hasta la 1+450 se perfilara con un ancho de

zanja de 50 cm para luego realizar la instalación de las tuberías de Pvc Ø 8", estas reinstalaciones de tuberías para conexiones domiciliarias así como para la red troncal al estar debajo del nivel freático están sujetas a filtraciones por lo que según los manuales de instalación de los mismo fabricantes ante esta condición se debe colocar una cama de apoyo de un espesor aproximado  $e=0.15m$  debidamente compactado donde el material adecuado dada las condiciones deben de pertenecer a la denominación de suelos tipo I conforme a la clasificación de suelos ASTM 2321 (Material granular de ¼" a 1 ½" de diámetro) canto rodado siendo estos los más económicos llegando a recubrir de forma total la tubería por medio de capas, las cuales se colocaran bajo el criterio de que el material más fino de ¼" recubra toda la tubería y la capa de material granular de 1½" que estará aproximadamente a 0.10m. sobre la clave del tubo rompa el ascenso capilar del nivel freático.

- 2) El relleno y compactado de las zanjas se realizaron con pisón de mano y canguro compactador teniendo como objeto proteger la tubería y darle un soporte firme y continuo que asegure el adecuado comportamiento de la instalación que sirva como amortiguador del impacto de cargas externas. Este trabajo debe ser cuidadosamente supervisado y nunca debe ser considerado como una simple acción de empuje del material excavado al interior de la zanja.
- 3) El material para el relleno desde la clave del tubo hasta la capa de la subrasante será selecto granular zarandeado de ¼" de diámetro, libre de materia orgánica o piedras de mayor dimensión. El relleno lateral se hará en una capa hasta el nivel del diámetro horizontal del tubo en la zanja. Teniendo especial cuidado en la compactación de esta capa, por lo que se utilizará herramientas de cabeza plana o pisón, ya que será esta capa quien contrarreste o rompa el ascenso capilar pero a la vez

permita el flujo interno del agua, esta capa tendrá que estar sobre el nivel de referencia más alto de la napa freática del terreno aproximadamente a 30 cm sobre la misma y siendo una capa anticontaminante a los efectos de romper la capilaridad cuando sobre este se coloque material seleccionado propio para la conformación de la sub rasante.

**FIGURA N° 22:** Esquema de relleno en conexiones domiciliarias y red troncal.



El material granular canto rodado de 1 1/2" así como el de 1/4" que se utilizará para la capa drenante debe de cumplir con lo descrito en Las Especificaciones Técnicas Generales de Construcción "Manual de Carreteras EG-2013, así como también en las normas técnicas peruanas, donde clasifican y describe el material granular a utilizar de la siguiente manera:

Las características que deberá cumplir el material granular de acuerdo Especificaciones Técnicas Generales de Construcción "Manual de Carreteras EG-2013 será la siguiente:

## DESCRIPCIÓN VISUAL - MANUAL DE LOS SUELOS

(NTP. 339.150, ASTM D 2488)

Se indica el procedimiento para la descripción de suelos para propósitos de ingeniería, propuesto por la Norma Práctica de la ASTM D2488 denominada "Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual-Manual)". Cuando se requiera una clasificación precisa, se debe usar el Método de Ensayo D2487. Se usa sólo para suelos naturales (disturbados o no disturbados). La porción identificada se asigna un símbolo de grupo y nombre se limita a suelos con partículas menores de 3" (75 mm).

### *Terminología.-*

Del Material que se retiene en la malla de 3".

- Bloques.- Partículas de roca que NO pasan la malla de 12".
- Bolones.- Partículas de roca que pasan la malla de 12" y se retiene en la de 3".

Del Material que pasa la malla de 3".

- **Grava.**- Partículas que pasan la malla de 3" (75 mm) y se retienen en la malla # 4 (4.75 mm) y se divide en:

- **Gruesa:** Pasa la malla de 3" (75 mm) y se retiene en la malla de 3/4" (19 mm).

Material 1 1/2"

- **Fina:** Pasa la malla de 3/4" (19 mm) y se retiene en la malla # 4 (4.75 mm).

Material 1/4"

- **Arena.**- Partículas que pasan la malla # 4 (4.75 mm) y se retienen en la malla # 200 (75 µm) y se divide en:
  - **Gruesa:** Pasa la malla # 4 (4.75 µm) y se retiene en la malla de # 10 (2 mm).
  - **Media:** Pasa la malla # 10 (2 mm) y se retiene en la malla de # 40 (425 µm).
  - **Fina:** Pasa la malla # 4 (425 µm) y se retiene en la malla # 200 (75 µm).

### ▪ **Estabilidad y densidad:**

La masa de los materiales granulares para la capa drenante deberán de poseer una adecuada estabilidad por trabazón mecánica (conexión entre 2 o más elementos), de manera que soporten adecuadamente los esfuerzos impuestos por las cargas de la construcción y del tránsito automotor, esta estabilidad dependerá de la distribución de los tamaños de las partículas (granulometría) la cual debe de establecer un balance entre la facilidad constructiva y la mayor estabilidad posible, de las formas de las partículas, de la densidad relativa (grado de compactación), de la fricción interna para resistir la deformación bajo carga y de la cohesión.

- **Resistencia a la fragmentación**

Las partículas del agregado grueso deben ser resistentes a la abrasión y a la degradación mecánica, para prevenir la formación de finos que alteren la granulometría original durante la compactación y posteriormente, bajo la acción del tránsito automotor.

- 4) Realizado el relleno de las zanjas con el material granular descrito alcanzando los niveles sugeridos, se procede a colocar y extender el material para sub rasante tal y como indica el expediente técnico escarificando la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados, posteriormente se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme para luego empleando un rodillo liso vibratorio autopulsado de los bordes hacia el centro se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.
- 5) Culminada la conformación a nivel de subrasante la supervisión tendrá que verificar y a la vez solicitar que la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinan los porcentajes de compactación alcanzados se realicen In-situ, teniendo que alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. METODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo. Así mismo esta plataforma conformada a nivel de subrasante se dejará expuesta por un periodo de 4 a 5 días y se tendrá que controlar diariamente y de

manera presencial si existe algún indicio de humedecimiento o acolchonamiento del terreno.

- 6) Habiéndose obtenido los resultados de las pruebas de densidad de campo las mismas que deben de cumplir con el porcentaje exigido de compactación en el expediente técnico y de no existir humedad o acolchonamiento en la plataforma a nivel de subrasante se proseguirá con la conformación de la sub base, base para luego realizar el imprimado y recibir la colocación de la capa asfáltica.

**c) De acuerdo a lo planteado técnicamente por la supervisión, el residente ejecuto los trabajos, teniendo los siguientes resultados:**

- 1) Se profundizaron las conexiones domiciliarias realizando las excavaciones de forma manual a la profundidad requerida perfilándolos con un ancho de 45 cm para instalación domiciliaria y de 50 cm para la red troncal, en todo momento se contó con dos motobombas de 5HP 3" para la evacuación del nivel freático presente en las zanjas y se pueda realizar los trabajos de colocación de cama de apoyo con el material granular de  $\frac{1}{4}$ " a  $1\frac{1}{2}$ " de  $e = 0.15m$ , donde se tuvo en consideración que el material granular más fino de  $\frac{1}{4}$ " recubra de forma directa la tubería mientras que el más grueso de  $1\frac{1}{2}$ " se utilizó como relleno hasta cubrir la clave del tubo.

**FIGURA N° 23:** Excavación, perfilado de conexiones domiciliarias y red troncal de alcantarillado.



**FIGURA N° 24:** Utilización de equipos de bombeo.



**FIGURA N° 25:** Colocación de cama de apoyo e instalación de tuberías de 8" en red de alcantarillado.

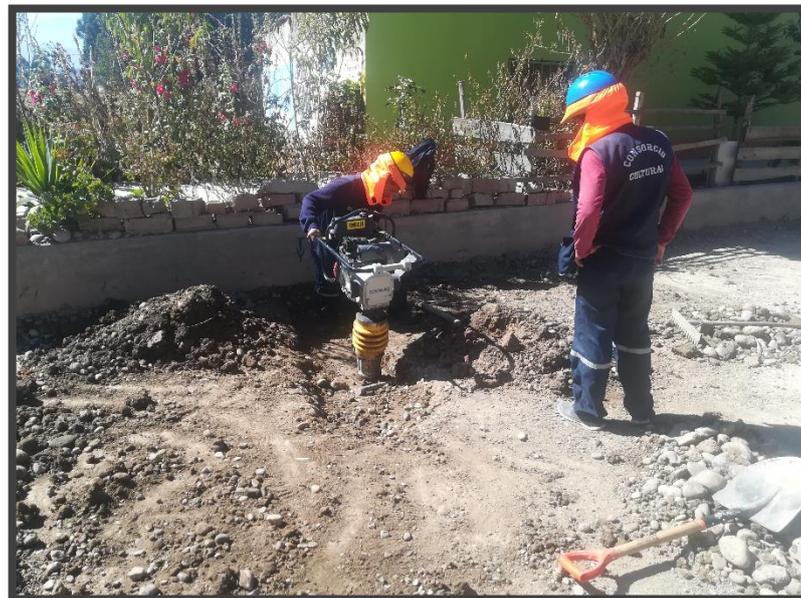


- 2) El relleno y compactado de las zanjas se realizó de forma manual con ayuda de un pisón de 15kg., el cual se levantaba aproximadamente a unos 20 a 30 cm y se dejaba caer compactando el material de manera cuidadosa para luego de tener un determinado espesor de capa se pueda utilizar el canguro compactador teniendo capas más firmes que aseguren la integridad de las instalaciones realizadas y a la vez sirva para amortiguar el impacto ocasionado por el rodillo liso compactador al momento de la conformación de las capas superiores como sub rasante, sub base, base y la propia carpeta asfáltica , la supervisión en todo momento verifico los trabajos exigiendo que las compactaciones se realicen de cada 10 a 15 cm de espesor de material colocado en la zanja.

**FIGURA N° 26:** Trabajos de relleno de zanjas con material granular de ¼" a 1 ½" de diámetro.



**FIGURA N° 27:** Trabajos compactado de zanjas.



- 3) El material de relleno desde la clave del tubo hasta el nivel inferior de la capa de la subrasante fue granular de ¼" a 1 ½" de diámetro respectivamente, teniendo especial cuidado en la compactación por capas, por lo que se utilizó herramientas pisón de 15kg, ya que esta capa es quien contrarreste o rompa el

ascenso capilar pero a la vez permita el flujo interno del agua, esta capa tendrá que estar sobre el nivel de referencia más alto de la napa freática del terreno aproximadamente de 15 a 20 cm sobre la misma y siendo una capa anticontaminante a los efectos de romper la capilaridad cuando sobre este se coloque material seleccionado propio para la conformación de la sub rasante.

**FIGURA N° 28:** Supervisión de los trabajos de relleno en compañía del residente de obra.



- 4) Habiéndose culminado el relleno de zanja alcanzando los niveles sugeridos para la recibir el material para la plataforma de sub rasante se procedió a escarificar la superficie del camino de forma uniforme desde el km 1+220 hasta la 1+580 con la motoniveladora usando las rastras en una profundidad aproximada a 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" fueron retirados con ayuda de 02 peones, posteriormente se procedió al extendido, riego y batido del material, procediendo inmediatamente a emplear el rodillo liso vibratorio autopulsado para compactar la plataforma de subrasante de los bordes hacia el centro de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto.

**FIGURA N° 29:** Supervisión de los trabajos de escarificado desde el km 1+220 hasta la 1+580.



**FIGURA N° 30:** Trabajo de retiro de material pétreo mayor a 2”.



**FIGURA N° 31:** Conformación de capa a nivel de subrasante.



Habiéndose culminado con la conformación a nivel de subrasante la supervisión realizó la verificación de las pruebas de densidad de campo que se realiza con fecha 28 de agosto del 2018 con los especialistas de suelos del laboratorio CIAA SANTA CRUZ SCRL quienes determinaron los porcentajes de compactación alcanzados los cuales se realizaron in-situ en las progresivas 1+280, 1+320, 1+350, 1+390, 1+420, 1+460, 1+490, 1+530, 1+560, 1+630 alcanzando y superando el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (se adjunta), así también se controló el contenido de humedad del suelo con el Medidor de Humedad (Tipo Speedy).

**FIGURA N° 32:** Prueba de control de contenido de humedad del suelo con Speedy



Así mismo habiéndose culminado la conformación con fecha 27/08/2018 se dejó expuesta la plataforma sin realizar ningún tipo de trabajo, pero expuesta al tránsito de volquetes que trasladaban materiales propios de la obra, con la constante verificación del supervisor de obra, quien por un periodo de 4 días visualizo de manera directa la zona tratada.

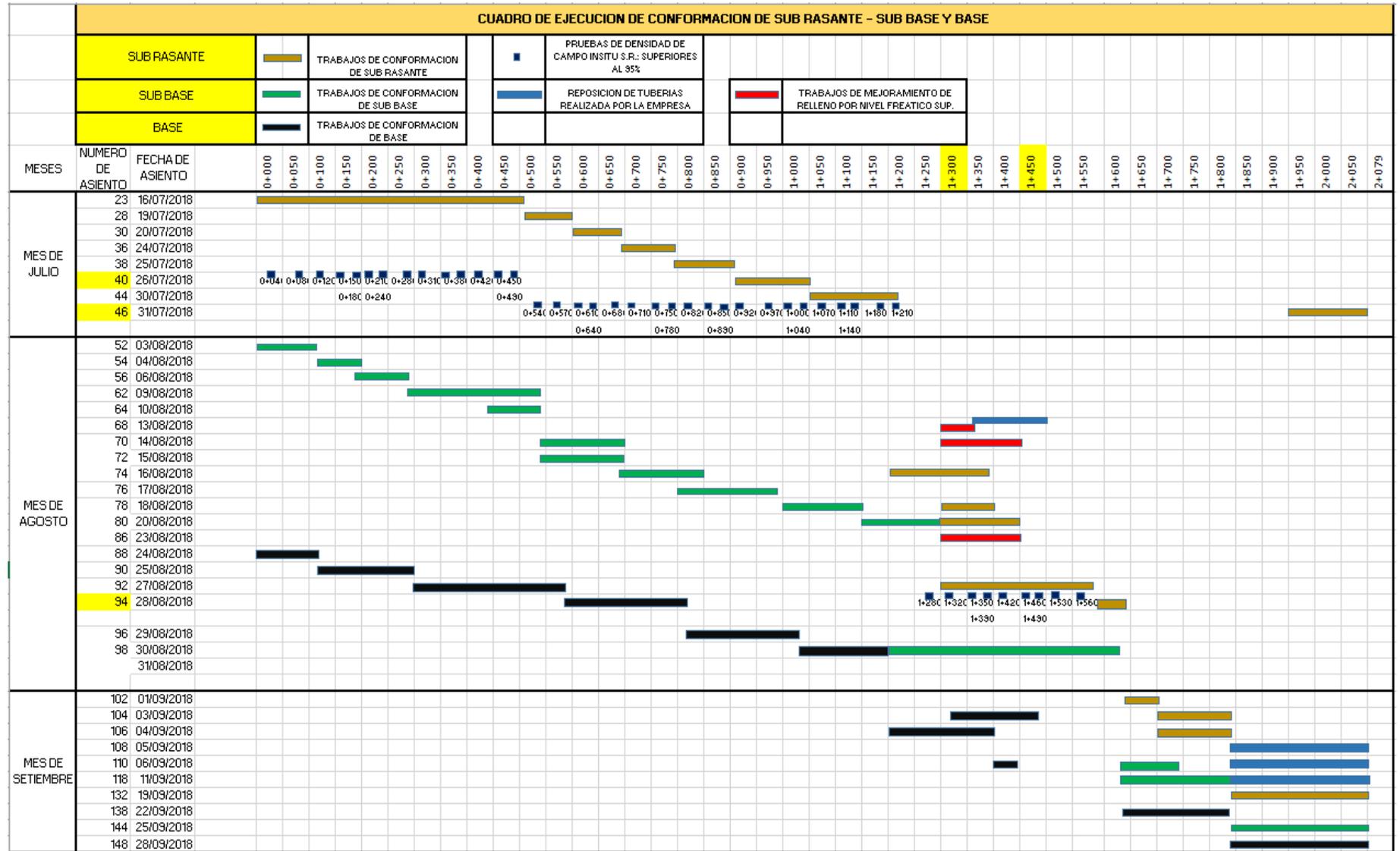
**FIGURA N° 33:** Plataforma de subrasante conformada.



- 5) La supervisión mediante una constante verificación, control y soporte técnico a la residencia de obra durante todo el proceso descrito y en base a las pruebas de densidad de campo que determinaron los porcentajes de compactación alcanzados garantiza la calidad de conformación a nivel de subrasante descartando presencia de humedad o acolchonamiento de la plataforma, por lo que presentándose una superficie uniforme y ajustada a las rasantes y pendientes establecidas según el trazo y replanteo, el supervisor con fecha 30 de agosto del 2018 da la aprobación y pase para iniciar los trabajos de acarreo, tendido y plantillado de la capa inmediata superior de subbase.

La ejecución de la obra a partir de la culminación de los trabajos de control de nivel freático con material granular a nivel de sub rasante, prosiguieron conforme al expediente técnico, no presentándose ningún tipo de inconvenientes que afecten la ejecución del proyecto, por lo que en el siguiente cuadro se describe los trabajos realizados a nivel de sub rasante, sub base y base del proyecto.

Tabla 04: Cuadro de proceso constructivo en la ejecución de obra.



## Costos de Inversión

La realización de estos trabajos adicionales para el control de nivel freático con material granular no estuvieron programados en el proyecto por consecuencia tampoco fue presupuestado, por lo que ejecutarlos generó un costo, el cual se calculó en base a la utilización de materiales, equipos, mano de obra, etc, respetando los precios pactados en el contrato contractual, así también los trabajos de reconexión e instalación de tuberías estuvo a cargo de la JASS del Distrito de Tres de Diciembre.

Para la ejecución de estos trabajos adicionales se realizaron trabajos de ingeniería, los cuales mediante planos y metrados nos permitieron elaborar un presupuesto detallado.

## CUADRO DE METRADOS

"MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN"								
HOJA DE METRADOS								
Item	Descripción	Und	VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	TOTAL
	<b>TRABAJOS DE CONTROL DE NIVEL FREATICO CON MATERIAL GRANULAR</b>							
	Conexiones y reconexiones de desagüe							
1.00.	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>							
1.01.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2		1,200.00				1,200.00
2.00.	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
2.01.	<b>EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS H= 1.00m - 1.20m MATERIAL SUELTO</b>	m3						100.80
	Conexiones domiciliarias		8.00	12.00	0.50	0.60	28.80	
	Red troncal		1.00	150.00	0.60	0.80	72.00	
2.02.	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TODA PROFUNDIDAD TN</b>	m1						246.00
	Conexiones domiciliarias		8.00	12.00			96.00	
	Red troncal		1.00	150.00			150.00	
3.00.	<b>CAMA DE APOYO</b>							
3.01.	<b>CAMA DE APOYO TN C/NF DN= 160mm E = 0.15 m. A =0.45</b>	m1						96.00
	Conexiones domiciliarias		8.00	12.00			96.00	
3.02.	<b>CAMA DE APOYO TN C/NF DN= 200mm E = 0.15 m. A =0.50</b>	m1						150.00
	Red troncal		1.00	150.00			150.00	
4.00.	<b>RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS</b>							
4.01.	<b>1° RELLENO DE ZANJA DN = 160 mm. A = 0.45 m. (M.G. 1/4")</b>	m1						96.00
	Conexiones domiciliarias		8.00	12.00			96.00	
4.02.	<b>1° RELLENO DE ZANJA DN = 200 mm. A = 0.50 m. (M.G. 1/4")</b>	m1						150.00
	Red troncal		1.00	150.00			150.00	
4.03.	<b>2° RELLENO DE ZANJA DN = 160 mm. A = 0.45 m. S/CLAVE TUB. (M.G. 1/4")</b>	m1						96.00
	Conexiones domiciliarias		8.00	12.00			96.00	
4.04.	<b>2° RELLENO DE ZANJA DN = 200 mm. A = 0.50 m. S/CLAVE TUB. (M.G. 1/4")</b>	m1						150.00
	Red troncal		1.00	150.00			150.00	
4.05.	<b>RELLENO DE ZANJA CAPA SUPERFICIAL SOBRE N.F.</b>	m1						246.00
	Conexiones domiciliarias		8.00	12.00			96.00	
	Red troncal		1.00	150.00			150.00	

## ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Partida 2.01 EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS H= 1.00M MATERIAL SUELTO							
Rendimien	m3 /DIA	4.00			Costo unitario por: m		34.71
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
		OPERARIO	hh	0.3	0.6320	20.10	4.02
		PEON	hh	1	2.0000	14.84	29.68
							<b>33.70</b>
	<b>Equipos</b>						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	33.70	1.01
							<b>1.01</b>

Partida 2.02 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TODA PROFUNDIDAD TN							
Rendimien	ml /DIA	120.00			Costo unitario por: m		1.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
		OPERARIO	hh	0.3	0.0213	20.10	0.14
		PEON	hh	1	0.0667	14.84	0.99
							<b>1.13</b>
	<b>Equipos</b>						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	1.13	0.06
							<b>0.06</b>

Partida 3.01 CAMA DE APOYO TN C/NF DN = 160mm E = 0.15 m. A = 0.45							
Rendimien	m3 /DIA	174.00			Costo unitario por: m		8.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
		OPERARIO	hh	0.3	0.0146	20.10	0.09
		PEON	hh	2	0.0920	14.84	2.73
							<b>2.82</b>
	<b>Materiales</b>						
		MATERIAL GRANULAR 1/4"	m3		0.1755	31.57	5.54
							<b>5.54</b>
	<b>Equipos</b>						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	2.82	0.14
							<b>0.14</b>

Partida 3.02 CAMA DE APOYO TN C/NF DN = 200mm E = 0.15 m. A = 0.50							
Rendimien	m3 /DIA	145.00			Costo unitario por: m		10.20
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
		OPERARIO	hh	0.3	0.0177	20.10	0.11
		PEON	hh	2	0.1103	14.84	3.28
							<b>3.39</b>
	<b>Materiales</b>						
		MATERIAL GRANULAR 1/4"	m3		0.2107	31.57	6.65
							<b>6.65</b>
	<b>Equipos</b>						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5%	3.39	0.17
							<b>0.17</b>

Partida 4.01 PRIMER RELLENO DE ZANJA DN = 200 mm. A = 0.45 m. SI/CLAVE DE TU							
Rendimien	m3 /DIA	80.00				Costo unitario por: m	13.86
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
		OPERARIO	hh	0.1	0.0100	20.10	0.02
		OFICIAL	hh	0.4	0.0415	16.50	0.28
		PEON	hh	2	0.2000	14.84	5.94
							<b>6.24</b>
	<b>Materiales</b>						
		MATERIAL GRANULAR 1/4"	m3		0.2355	31.57	7.43
							<b>7.43</b>
	<b>Equipos</b>						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	6.24	0.19
							<b>0.19</b>

Partida 4.02 PRIMER RELLENO DE ZANJA DN = 200 mm. A = 0.50 m. SI/CLAVE DE TU							
Rendimien	m3 /DIA	60.00				Costo unitario por: m	18.57
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
		OPERARIO	hh	0.1	0.0133	20.10	0.03
		OFICIAL	hh	0.4	0.0533	16.50	0.35
		PEON	hh	2	0.2667	14.84	7.91
							<b>8.29</b>
	<b>Materiales</b>						
		MATERIAL GRANULAR 1/4"	m3		0.3178	31.57	10.03
							<b>10.03</b>
	<b>Equipos</b>						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	8.29	0.25
							<b>0.25</b>

Partida 4.03 SEGUNDO RELLENO DE ZANJA DN = 160 mm. A = 0.45 m. SI/CLAVE DE T							
Rendimien	m3 /DIA	120.00				Costo unitario por: m	20.33
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
		OPERARIO	hh	1	0.0667	20.10	1.34
		OFICIAL	hh	1	0.0667	16.50	1.10
		PEON	hh	3	0.2000	14.84	8.90
							<b>11.34</b>
	<b>Materiales</b>						
		MATERIAL GRANULAR 1/4"	m3		0.2740	31.57	8.65
							<b>8.65</b>
	<b>Equipos</b>						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	11.34	0.34
							<b>0.34</b>

Partida 4.04 SEGUNDO RELLENO DE ZANJA DN = 160 mm. A = 0.50 m. SI/CLAVE DE T							
Rendimien	m3 /DIA	100.00				Costo unitario por: m	24.42
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
		OPERARIO	hh	1	0.0426	20.10	0.46
		OFICIAL	hh	1	0.0800	16.50	1.32
		PEON	hh	3	0.2400	14.84	10.68
							<b>12.46</b>
	<b>Materiales</b>						
		MATERIAL GRANULAR 1/4"	m3		0.3670	31.57	11.59
							<b>11.59</b>
	<b>Equipos</b>						
		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	12.46	0.37
							<b>0.37</b>

Partida		4.05 RELLENO DE ZANJA CAPA SUPERFICIAL SOBRE N.F.					
Rendimien	m3 /DIA	160.00			Costo unitario por: m	15.82	
Código	Descripción	Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
	CAPATAZ		hh	0.1	0.0050	22.10	0.01
	OPERARIO		hh	0.3	0.0150	20.10	0.09
	PEON		hh	1	0.0500	14.84	0.74
							<b>0.84</b>
	<b>Materiales</b>						
	MATERIAL GRANULAR 1 1/2"		m3		0.4111	35.00	14.39
							<b>14.39</b>
	<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3%	0.84	0.03
	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1	0.0500	11.25	0.56
							<b>0.59</b>

## PRESUPUESTO

"MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE -						
Item	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	TOTAL (S/.)
	<b>TRABAJOS DE CONTROL DE NIVEL FREATICO CON MATERIAL GRANULAR</b>					<b>19,758.18</b>
	<i>Conexiones y reconexiones de desagüe</i>					
<b>1.00.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
1.01.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2	1,200.00	0.00	0.00	
<b>2.00.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
2.01.	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS H= 1.00M MATERIAL SUELTO	m3	100.80	34.71	3,498.87	
2.02.	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TODA PROFUNDIDAD TN	ml	246.00	1.18	290.16	
<b>3.00.</b>	<b>CAMA DE APOYO</b>					
3.01.	CAMA DE APOYO TN C/NF DN = 160mm E = 0.15 m. A =0.50	ml	96.00	8.50	816.02	
3.02.	CAMA DE APOYO TN C/NF DN = 200mm E = 0.15 m. A =0.60	ml	150.00	10.20	1,530.03	
<b>4.00.</b>	<b>RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS</b>					
4.01.	PRIMER RELLENO DE ZANJA DN = 160 mm. A = 0.50 m. CLAVE DE TUBER	ml	96.00	13.86	1,330.87	
4.02.	PRIMER RELLENO DE ZANJA DN = 200 mm. A = 0.60 m. CLAVE DE TUBER	ml	150.00	18.57	2,785.73	
4.03.	SEGUNDO RELLENO DE ZANJA DN = 160 mm. A = 0.50 m.	ml	96.00	20.33	1,951.73	
4.04.	SEGUNDO RELLENO DE ZANJA DN = 200 mm. A = 0.60 m.	ml	150.00	24.42	3,663.24	
4.05.	RELLENO DE ZANJA CAPA SUPERFICIAL SOBRE N.F.	ml	246.00	15.82	3,891.53	

La ejecución de la obra MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNÍN” ETAPA 2, tuvo un costo total de **S/. 3,169,236.13** nuevos soles, siendo el costo directo **S/. 2,186,237.95** frente al monto de **S/. 19,758.18** que representa el costo de ejecución de trabajos adicionales correspondientes a la capa drenante a nivel de subrasante para el control de nivel freático representando un **0.9 %** del presupuesto contractual.

Cabe indicar que como ya se mencionó anteriormente en el punto **4.1.3. De la evaluación técnica de campo y documentaria;**

- a. Ante las dificultades encontradas por las conexiones domiciliarias superficiales, los propietarios beneficiarios de la Av. Cultura en reuniones acordadas con la entidad se comprometieron formalmente asumir económicamente los trabajos que impliquen profundizarlas.

Se indica que los propietarios en cumplimiento de su compromiso con la Entidad, asumieron un monto de S/. 9,432.31 nuevos soles, monto que cubre el suministro de material granular en su totalidad. Así también asumen de manera particular los costos de conexión y/o reconexión domiciliaria siendo estos trabajos supervisados constantemente y realizándose en coordinación con los responsables de la JASS del Distrito, propietarios y residencia de obra.

Por lo antes expuesto solo el **presupuesto de mano de obra** es:

"MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE -						
Item	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	TOTAL (S/.)
	<b>TRABAJOS DE CONTROL DE NIVEL FREATICO CON MATERIAL GRANULAR</b>					<b>10,325.87</b>
	Conexiones y reconexiones de desagüe					
<b>1.00.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
1.01.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2	1,200.00	0.00	0.00	
<b>2.00.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
2.01.	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS H=1.00M MATERIAL SUELTO	m3	100.80	34.71	3,498.87	
2.02.	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TODA PROFUNDIDAD TN	ml	246.00	1.18	290.16	
<b>3.00.</b>	<b>CAMA DE APOYO</b>					
3.01.	CAMA DE APOYO TN C/NF DN = 160mm E = 0.15 m. A =0.50	ml	96.00	2.96	284.42	
3.02.	CAMA DE APOYO TN C/NF DN = 200mm E = 0.15 m. A =0.60	ml	150.00	3.56	533.28	
<b>4.00.</b>	<b>RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS</b>					
4.01.	PRIMER RELLENO DE ZANJA DN = 160 mm. A = 0.50 m. CLAVE DE TUBER	ml	96.00	9.48	910.51	
4.02.	PRIMER RELLENO DE ZANJA DN = 200 mm. A = 0.60 m. CLAVE DE TUBER	ml	150.00	12.65	1,896.90	
4.03.	SEGUNDO RELLENO DE ZANJA DN = 160 mm. A = 0.50 m.	ml	96.00	6.32	607.01	
4.04.	SEGUNDO RELLENO DE ZANJA DN = 200 mm. A = 0.60 m.	ml	150.00	7.59	1,138.14	
4.05.	RELLENO DE ZANJA CAPA SUPERFICIAL SOBRE N.F.	ml	246.00	4.74	1,166.59	

Este presupuesto de solo mano de obra que haciende al monto de S/. 10,325.87 nuevos soles, la empresa contratista teniendo la predisposición de culminar al 100% el proyecto dentro de los plazos establecidos decide asumirlo de manera total en términos de apoyo, por lo que la empresa contratista no solicito reconocimiento de pago alguno en la liquidación de obra.

Tabla 05: Cuadro de pagos de valorizaciones

MONTO NETO TOTAL PAGADO				
CONCEPTO	FECHA	DESCRIPCION	MONTO CON I.G.V. (S/.)	MONTO FACTURADO (S/.)
Valorización N° 01	31-julio-18	Neto Pagado	221,708.22	194,307.05
		Detracción del 4%		
Valorización N° 02	31-agosto-18	Neto Pagado	528,597.88	1,279,016.88
		Detracción del 4%		
Valorización N° 03	30-Set-18	Neto Pagado	242,923.05	2,128,862.07
		Detracción del 4%		
Valorización N° 04	31-Oct-18	Neto Pagado	512,294.83	839,835.94
		Detracción del 4%		
Valorización N° 05	15-Nov-18		607,300.02	839,835.94
<b>Total pagos efectuados de la obra</b>				<b>S/. 2,112,824.00</b>
<b>Adelanto Directo otorgado al Contratista</b>				<b>S/. 301.832.00</b>
<b>Adelanto p/Materiales otorgado al Contratista</b>				<b>S/. 603,664.00</b>
<b>Monto Neto Pagado al Contratista</b>				<b>S/. 3,018,320.00</b>

#### 4.2. Discusión de los Resultados

- En relación al objetivo general planteado, se muestra que; el emplear material granular de ¼” y 1 ½” en la conformación de capa drenante a nivel de sub rasante de la pavimentación de la Av. Cultura para controlar el nivel freático superficial tuvo un resultado técnicamente eficiente y funcional, ya que esta capa drenante cumplió doble función, la de romper el ascenso capilar del agua y a la vez permitió el flujo interno del agua subterránea.
- En relación al primer objetivo específico, se logró detallar de manera concreta las características del material granular a emplear, para la conformación de capa drenante a nivel de sub rasante para la pavimentación de la Av. Cultura ante la presencia de nivel freático superficial, tomándose como referencia lo descrito en las Especificaciones Técnicas Generales de Construcción “Manual de Carreteras EG-2013.

- En relación al segundo objetivo específico, se logró establecer procedimentalmente las técnicas adecuadas y convenientes para la conformación de capa drenante a nivel de sub rasante para la pavimentación de la Av. Cultura ante la presencia de nivel freático superficial, tomándose como referencia la experiencia profesional de los responsables de obra y lo descrito en el “Manual de carreteras -07-2011 Hidrología, Hidráulica y Drenaje”.
- En relación al tercer objetivo específico, se determinó que realizar esta conformación de la capa drenante para controlar el nivel freático en la pavimentación de la Av. Cultura genera un costo total de **S/. 19,758.18** representando el **0.9 %** frente al presupuesto contractual de obra, por lo que la influencia fue mínima.

## CONCLUSIONES

1. El empleo de material granular canto rodado en la conformación de la capa drenante para controlar el nivel freático superficial fue técnicamente eficiente y funcional, ya que se logró romper el ascenso capilar y permitió el flujo constante del agua subterránea, asegurando así la estabilidad del suelo para conformación a nivel de sub rasante en la Pavimentación de la Av. Cultura, Distrito de Tres de Diciembre.
2. Para la conformación de esta capa drenante se utilizó material granular canto rodado, con dimensiones específicas de  $\frac{1}{4}$ " (grava fina) para protección de tubería y  $1 \frac{1}{2}$ " (grava gruesa) para romper la ascensión capilar y permita el flujo de agua subterránea, siendo ambas resistentes a la erosión, forma redondeada y lisos.
3. Los procedimientos y técnicas optadas para la ejecución de los trabajos de conformación de capa drenante a nivel de sub rasante, fueron adecuadas y optimas ante la condición presentada, los cuales tuvieron base en la experiencia profesional e información técnica normativa, dado que las condiciones freáticas son dinámicas.
4. Se determinó que ejecutar la conformación de la capa drenante con material granular para control del nivel freático en la pavimentación de la Av. Cultura genera un costo total de S/. 19,758.18 representando el 0.9 % frente al presupuesto contractual de obra, por lo que la influencia fue mínima.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización de este tipo de obras de subdrenaje con material granular en situaciones similares, tomando en cuenta que son económicos y funcionalmente eficientes.
2. Se recomienda la utilización de material granular canto rodado en este tipo de obras de subdrenaje, tomando en cuenta que es un material de muy buena resistencia, mejor trabajabilidad y cumple eficientemente la función de romper el ascenso capilar, no alterando el flujo de agua subterránea y tampoco la contamina al ser un agregado natural.
3. Se recomienda que los procedimientos y técnicas descritas en este informe sean consideradas solamente como una guía, ya que cada situación requiere de un análisis propio a las condiciones del lugar, donde el factor principal será la experiencia profesional.
4. Se recomienda que las entidades municipales implementen directivas internas en base a las disposiciones legales vigentes y adecuándose a la realidad del distrito para determinar procedimientos o acciones para la elaboración y aprobación de E.T., las cuales permitirán asegurar la calidad técnica de su elaboración, asegurando así futuras ejecuciones de obra en el plazo establecido y con los costos programados.
5. Se recomienda que, para la designación de residente y supervisor de obra, las entidades deben de tener en cuenta que los profesionales cumplan con la experiencia suficiente de acuerdo a la tipología del proyecto, ya que este factor es determinante ante la presencia de eventualidades en la ejecución de obra que exijan soluciones prácticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. MTC (2014). “Manual de Carreteras”, Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Lima, Perú: ed., Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
2. MTC (2014). “Sección de Suelos y Pavimentos, R.D. N° 10-2014-MTC/14.” “Manual de Carreteras”, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Lima, Perú: ed., Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
3. MTC (2014). “Sección de Hidrología, Hidráulica y Drenaje R.D. N° 20-2011-MTC/14.” “Manual de Carreteras”, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Lima, Perú: ed., Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
4. MVCS (2010). “Norma Técnica CE.010: Pavimentos Urbanos, Lima, Perú: ed., Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
5. ICG. Manual de Carreteras (Ed. 2014)- Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
6. Gabriel Enrique Bonett Sonalo (2013). Guía de Procesos Constructivos de una vía en Pavimento Flexible
7. Ronald Ortiz. (2017) Influencia del nivel freático en la determinación de capacidad portante de suelos, en cimentaciones superficiales, distrito de Pilcomayo”.
8. Br. Denny Monzón (2019) Evaluación de la calidad de los expedientes técnicos y ejecución de obras por recursos ordinarios de las municipalidades distritales de la provincia de Moyobamba, 2015.
9. Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado. Aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF y publicado en el Diario Oficial El Peruano el 13 de marzo de 2019
10. Hernández, R; Fernández, R; Baptista, L. (2014). “Metodología de la Investigación” (6ta edición), México: Mc Graw Hill.

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 01:  
INFORME DE COMPATIBILIDAD**

"Año del dialogo y reconciliación nacional"

Tres de Diciembre, 06 de Julio de 2018

**CARTA N° 001-2018-RWCO/RO/CC**

**Señor:**

Ing. ALEJANDRO ORELLANA TUTAYA

**JEFE DE SUPERVISION**

Municipalidad Distrital de Tres de diciembre

**Presente.-**

**ASUNTO** : ENTREGA DE INFORME DE COMPATIBILIDAD DE OBRA

**REFERENCIA** : "MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN" (ETAPA 2)

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a Usted para saludarlo cordialmente y a la vez remitir el informe de compatibilidad de la obra "MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN" (ETAPA 2) para su revisión.

Esperando contar con su pronta atención y respuesta por lo antes mencionado, sin otro particular es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi estima personal!

Atentamente.

  
 **RAUL WILLIAM CAMPOS ORELLANA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 106389

**CONSORCIO CULTURA**

**SUPERVISION**



  
**Alejandro L. Orellana Tutaya**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 62833  
SUPERVISOR DE OBRA

06/jul/2018



Scanned with  
CamScanner

**INFORME DE DIAGNOSTICO Y COMPATIBILIDAD DE OBRA  
TERRENO - EXPEDIENTE TÉCNICO**

**INDICE**

**1. RESUMEN EJECUTIVO**

**2. GENERALIDADES**

Antecedentes

Objeto

Metodología de Trabajo

Documentos Revisados

Personal participante en la Elaboración del presente Informe

Ficha Informativa del Proyecto

**3. TRABAJOS DE CAMPO**

Aspectos Topográficos

Canteras

Fuentes de Agua

Suelos

**4. REVISION DEL EXPEDIENTE TÉCNICO**

Disponibilidad del Terreno

Inspección de Campo

Especificaciones Técnica

Los Metrados de la Lista de Cantidades

Verificación de Obras Ejecutadas

Compatibilidad de las Canteras y Fuentes de Agua

**5. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES**

CONSORCIO CULTURA  
*[Firma]*  
Ing. Raul M. Campos Orellana  
CIP 126129  
RESIDENTE DE OBRA

**"MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN" ETAPA 2**

---

**1. RESUMEN EJECUTIVO**

La Municipalidad Distrital de tres de Diciembre, dentro de las actividades de mejorar la infraestructura vial y mejorar el fluido vehicular respectivo, ha previsto la ejecución de Obra: "MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN" ETAPA 2, En la cual están comprendidas las siguientes metas:

- Construcción De 15,513.81 m2 de pavimento flexible y una calzada de 7.30 m de ancho de Pavimentación
- Construcción de cunetas en ambos extremos de la pavimentación de una longitud total de 4,209.56 m.
- Construcción de 09 badenes de concreto de 1.20m de ancho.
- Construcción de veredas y martillos en una área de 156.19m2
- Construcción de sardineles 16.12m3
- Colocación y pintado de señalizaciones de tránsito.

El monto asignado para la ejecución de la obra según Expediente Técnico Contractual es de S/. 3, 169,236.13 que corresponde la ejecución de la obra.

El monto con el que se aprobó dicho proyecto es de S/. 3, 169,236.13 que corresponde a la construcción de Pavimento de la Av. cultura de la progresiva 0+000 a la 2+079 m. Cuya fuente de financiamiento de la Obra es por parte del ministerio de mi vivienda.

El Costo Directo de ejecución de obra considerado según el expediente técnico es el siguiente:

- "Mejoramiento de las Vías con Pavimentación de la Av. Cultura, Distrito de tres de Diciembre - Chupaca - Junín" **S/. 2,186,237.95**

Las actividades a realizarse en la ejecución de la obra: "Mejoramiento de las Vías con Pavimentación de la Av. Cultura, Distrito de tres de Diciembre - Chupaca - Junín" Etapa 2, comprenden lo siguiente:

1. Construcción de pavimento flexible con un espesor de 2", con un ancho de calzada de 7.40m; construcción de Sardinel peraltado de concreto F'c=175 kg/cm2, construcción de cunetas de 30 cm de ancho con concreto F'c=175 kg/cm2 a ambos lados de la vía, construcción de veredas, martillos y rampas, pintado de señalización horizontal, sellado de juntas en sardineles y veredas.

**CONSORCIO CULTURA**  
  
.....  
Ing. Raúl W. Campos Orellana  
CIP 105 599  
RESIDENTE DE OBRA

## 2 GENERALIDADES

### 2.1 ANTECEDENTES

La Municipalidad Distrital de tres de Diciembre, a través de la Gerencia de Desarrollo Urbano e Infraestructura elaboró un expediente técnico de Obra denominado "Mejoramiento de las Vías con Pavimentación de la Av. Cultura, Distrito de tres de Diciembre - Chupaca - Junín" Etapa 2, la cual fue aprobada según Resolución de Alcaldía, con el cual quedó disponible para su ejecución. Dicho Expediente Técnico fue entregado al **Consortio Cultura**, los mismos que fueron contratados para la ejecución de la Obra. Revisado el expediente técnico y hecho la visita de campo al lugar donde se ejecutará la obra se realizó lo siguiente:

### 2.2 OBJETO

El presente informe tiene por objeto determinar la compatibilidad entre el Expediente Técnico y la situación real del terreno donde se ejecutarán los trabajos programados, así como la vigencia del proyecto y/o adicionales y deductivos que sean necesarios realizar, para lograr las metas establecidas. Este objetivo se cumple haciendo una revisión detallada del Expediente Técnico y el reconocimiento, inspección e identificación de las obras a ejecutar.

### 2.3 METODOLOGIA DE TRABAJO

- Revisión detallada del Expediente Técnico en lo que respecta a especificaciones técnicas, presupuesto, análisis de costos unitarios, planilla de metrados, diseños y planos.
- Inspección y recorrido de la ruta de acceso donde se ejecutarán los trabajos.
- Ubicación e identificación de las obras propuestas en el Expediente Técnico.
- Ubicación de las canteras para afirmado y agregado para las obras de concreto, así como fuentes de agua y verificación de su calidad.
- Metrados reales de las partidas a ejecutarse.
- Comprobación de compatibilidad y determinación del Expediente Técnico

### 2.4 DOCUMENTOS REVISADOS

Se ha realizado la revisión detallada de los ítems que conforman el Expediente Técnico.

## 2.5 PERSONAL PARTICIPANTE

El presente informe de compatibilidad fue elaborado por el Ing. Raúl William Campos Orellana en calidad de Residente de Obra.

## 2.6 FICHA INFORMATIVA DEL PROYECTO

Comprende los siguientes datos:

a. Ejecutor:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TRES DE DICIEMBRE
b. Nombre de la Obra :	"Mejoramiento de las Vías con Pavimentación de la Av. Cultura, Distrito de tres de Diciembre - Chupaca - Junín" Etapa 2
c. Ubicación de la Obra:	Av. Cultura - Distrito de tres de Diciembre Provincia de Chupaca – Junin.
d. Residente de Obra:	Ing. Raul William Campos Orellana.
e. Supervisor Designado:	Ing. Alejandro Orellana Tutaya
f. Proyectista:	Ing. Sergio Luis Blas Mercado
g. Modalidad de Ejecución	Por Contrata
h. Monto de la Obra:	S/. 3, 169,236.13
i. Monto Aprobado:	S/. 3, 169,236.13
j. Plazo de Ejecución Obra:	5 Meses

## 3 TRABAJOS DE CAMPO

### 3.1 Aspectos Topográficos.

Realizada la inspección se ha verificado los aspectos topográficos del terreno, donde se construirá el pavimento Flexible, cunetas, sardineles, veredas y marillos de concreto, se constata que las pendientes que se indica al expediente técnico son proporcionales al terreno donde se ejecutara la obra.

Con algunas obras existentes referidas en el plano topográfico del expediente técnico, se verificó las longitudes y puntos de referencia del proyecto. En cuanto a estos datos se ha constatado que hay cierta concordancia entre lo obtenido en campo y lo establecido en el expediente.

### 3.2 Canteras.

No se han especificado las canteras para la provisión de agregados, por lo que es necesario definir la cantera con la cual se utilizarán los agregados.

### 3.3 Fuentes de Agua.

De lo observado en la inspección técnica realizada, debo precisar que se utilizará agua de la zona, el cual se proveerá con cisterna, no habiendo inconveniente para su uso.

### 3.4 Suelos

El tipo de suelo en la que se ejecutara la obra es gravoso y semi compacto, encontrándose concordancia con lo indicado en el expediente técnico.

## 4 REVISIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

### 4.1 Disponibilidad del Terreno.

No existen inconvenientes de afectación a propiedades de terceros, por lo que se cuenta con la disponibilidad del terreno en todo el tramo de la obra.

### 4.2 Inspección de Campo.

Realizada la inspección y recorrido del área donde se ejecutará la obra y realizada la compatibilidad con el Expediente Técnico, tenemos:

La Construcción de pavimento flexible con un espesor de 2", con un ancho de calzada de 7.40m; construcción de Sardinela peraltado de concreto  $F'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, construcción de cunetas de 30 cm de ancho con concreto  $F'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> a ambos lados de la vía, construcción de veredas, martillos y rampas, pintado de señalización horizontal, sellado de juntas en sardineles y veredas.

#### Sin embargo:

- Se pudo constatar en los trabajos de replanteo que entre las progresivas 0+930 a 1+010 y Km 1+630 a 1+740 se verifico que existe contrapendientes en la vía a construir, el cual podrían provocar saturación o acumulación de aguas pluviales, ya que no existirían zonas donde se puedan drenar las aguas pluviales y que existe diferentes pendientes a los indicados en expediente contractual.
- Se verifico que existe cierta diferencia de áreas entre los planos del expediente contractual con los planos de replanteo, ya que en el expediente contempla un área 15513.81m<sup>2</sup> para carpeta asfáltica y en los planos de replanteo se obtuvo un área real de 15,700.95m<sup>2</sup>.

**"MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN" ETAPA 2**

---

- Se constató que en la Av. Cultura y Jr. San Isidro la sección de vía de este Jr. San Isidro no concuerda con lo indicado en el expediente técnico por lo que la Municipalidad de Tres de Diciembre deberá indicar la sección exacta para no afectar alguna propiedad existe al momento de construir la boca calle.
- Se hace de conocimiento que existe mayor cantidad de buzones (29 und), los cuales provocaran mayor trabajo en reposición de cuerpos de buzón y techos de buzones ya que en el expediente contractual solo existen (15 und).
- Se verifico en campo que la progresiva 1+680 km existe el pase de un canal de riego el cual no se indica en los planos.
- Se identificó que existen entre los Jr. Las Flores y el Jr. Froylan, sardineles fracturados con un aproximado de 12 ml.
- Se pudo verificar que la Av. Cultura presenta un nivel freático que varía a una profundidad de 0.60m a 1.20m.

**Nota:**

Todas estas actividades no están consideradas en el expediente técnico, por lo que son muy necesarias ejecutarlas antes de empezar con las partidas de la construcción de pavimento flexible.

**4.3 Especificaciones Técnicas**

Las especificaciones técnicas del proceso de ejecución de cada una de las partidas que forman el presupuesto de la obra, están correctas debido a que tienen el contenido mínimo requerido.

**4.4 Compatibilidad entre los Metrados y el Presupuesto.-**

Los metrados de las partidas del presupuesto de obra en el Expediente Técnico en lo referente al proyecto "Mejoramiento de las Vías con Pavimentación de la Av. Cultura, Distrito de tres de Diciembre - Chupaca - Junin"

- Son compatibles con los planos y presupuesto del expediente técnico.

**4.5 Compatibilidad entre el Presupuesto, Análisis de Costos Unitarios, la Relación de Insumos Requeridos y los Precios de los Insumos.**

Existe compatibilidad entre las partes mencionadas del expediente técnico debido a que se elaboró con software de costos y presupuestos y guardan relación los presupuestos con el análisis de costos unitarios y la relación de insumos requeridos.

COORDINADOR GENERAL  
*[Firma]*  
Municipalidad de Tres de Diciembre  
CHUPACA - JUNIN

## 5 CONCLUSIONES , RECOMENDACIONES y SOLICITUDES

### 5.1 CONCLUSIONES

- Se concluye que es parcialmente compatible el Expediente Técnico Contractual con el terreno.
- De acuerdo al expediente técnico el plazo de ejecución de obra es de 150 días calendarios. En el caso de que exista vicios Ocultos que ameriten un adicional de obra se deberá de realizar la reprogramación de obra que guarde concordancia con los planes de trabajo propuestos y con los plazos establecidos.
- En caso de existir algunos vicios ocultos o trabajos adicionales se solicitar mayores gastos de obra y ampliaciones de plazos de acuerdo a ley.

### 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar los trabajos en conexiones domiciliarias de agua y desagüe a todos usuarios que todavía no cuenten con estas instalaciones y profundizar las conexiones existentes, ya que se verifico que existen gran cantidad de conexiones domiciliarias de agua y desagüe que se encuentran superficialmente y que pueden ser dañadas cuando se inicie los trabajos de movimiento de tierras.
- Se observó que entre los jirones los Manantiales y el Jr. San Isidro se llegó a observar una vivienda de material rústico que está en la zona de intervención el cual se recomienda su pronto alineamiento.
- Se ha podido observar que existen 3 postes de luz que faltan alinear, ya que se encuentran en la calzada de proyecto a ejecutar y que no se consideró su alineamiento en los costos del expediente técnico contractual por lo que se recomienda a la entidad realizar estas gestiones.
- Se recomienda a la supervisión hacer las observaciones, consultas y coordinaciones de los trabajos que se realizaran en obra en los plazos establecidos para no tener inconvenientes, ni retrasos en la Obra.

**ANEXO N° 02:**  
**COPIAS DE CUADERNO DE OBRA**

# CUADERNO DE OBRA

Nº 008

FECHA: \_\_\_\_\_ MODALIDAD: \_\_\_\_\_  
LUGAR: \_\_\_\_\_  
PROYECTO: \_\_\_\_\_  
PROGRAMA: \_\_\_\_\_  
ENTIDAD EJECUTORA: \_\_\_\_\_

FECHA 05/07/2018

ASIENTO N°05 DEL RESIDENTE DE LA OBRA

- Se realiza trabajos de trazo nivelación y replanteo entre la prog. 0+950 a la 1+800
- Se continúa los trabajos de corte de material a nivel de subrasante de la prog. 0+620 a la prog. 0+950 con maquinaria
- Se realiza la eliminación de material excedente con cargador y volquetas.
- Continúa los trabajos de reposición de Conexiones domiciliarias de Agua y desagüe

DE LAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Se ha verificado que el nivel practico en algunos puntos como la progresiva (1+440) a la prog. (1+520) se encuentran a 0.60 m del terreno natural.

CONSORCIO CULTURA

ING. RAFAEL ANTONIO ORTEGA  
CIP 10289  
RESIDENTE DE OBRA

ASIENTO N° 006

05/07/2018

DEL SUPERVISOR

- Se verifica que se prosigue con los trabajos de corte a nivel de subrasante de las progresivas 0+620 al 0+950, así como el desarrollo de la portada de agua y replanteo en las progresivas 0+950 al 1+800.
- Además se constata que se vienen realizando trabajos de profundización de conexiones domiciliarias de agua y desagüe por los mismos propietarios de la RESIDENCIA

- Se deberá de colocar los plantillos de niveles sobre la plataforma de calzada vehicular y curtillos verticales, para un mayor control topográfico.

RESUMEN DE CONSULTAS, OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

- Respecto a la observación de la ubicación de 03 postes de energía eléctrica en la calzada, se remite al MUD para los tramites correspondientes

CONSORCIO CULTURA

ING. RAFAEL ANTONIO ORTEGA  
CIP 10289  
RESIDENTE DE OBRA

ING. INSPECTOR

CONSORCIO CULTURA  
SUPERVISION

ALVARO L. ORTEGA TORO  
CIP 10289  
ING. SUPERVISOR

# CUADERNO DE OBRA

Nº 009

FECHA: \_\_\_\_\_ MODALIDAD: \_\_\_\_\_

OBRA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

PROGRAMA: \_\_\_\_\_

ENTIDAD EJECUTORA: \_\_\_\_\_

FECHA 06/07/2018

ASIENTO N° 07

DEL RESIDENTE DE LA OBRA

DEL PERSONAL

- Residente de obra, Maestro, operario, oficial y peones  
DE los trabajos.

- Se realiza trabajos de trazo y replanteo de la progresiva  
(1+800) a la (2+079).

- Se Continúa con los trabajos de Corte de material a nivel  
de Subrasante con maquinaria pasada y se realiza la  
eliminación de material excedente en las prog. (1+520) a (1+600)

- Se realiza la reposición de conexiones domiciliarias de agua  
y desagüe

DE LAS OBSERVACIONES

- Se verifica que exista demora en la instalación de las conexio-  
nes domiciliarias de desagüe por parte de los propietarios  
en la Av. Cultura lo cual provoca retrasos en la obra.

ASIENTO N° 08

06/07/2018

DEL SUPERVISOR

1. Se realiza la inspección por parte de la Supervisión, encontrándose  
desarrollando la partida de trazo y replanteo en la prog. 1+800 a la 2+080.

2. Así mismo se verifica la ejecución de la Partida de corte de material  
a nivel de subrasante en la progresiva 1+800 a la 1+600.

RESOLUCION DE CONSULTAS, OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES.

1. Sobre las conexiones domiciliarias se indica al residente determinar  
si estos son reconexiones o conexiones nuevas, a fin de destinar responsabilidad  
sobre los tiempos de ejecución de estos trabajos.

CONSORCIO CULTURA

Ing. *[Firma]*  
Ing. *[Firma]*  
ING. RESIDENTE

ING. INSPECTOR

ING. SUPERVISOR

# CUADERNO DE OBRA

Nº 010

FECHA: \_\_\_\_\_ MODALIDAD: \_\_\_\_\_

UBICACIÓN: \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

PROGRAMA: \_\_\_\_\_

ENTIDAD EJECUTORA: \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES  
A LA RESIDENCIA.

- 1- Respecto a la eliminación de material excedente producto del corte, estas deberán ser colocadas en los botaderos establecidos a fin de controlar y monitorear el impacto ambiental, atreves de la apertura y cierre de botaderos.

CONSORCIO CULTURA SUPERVISIÓN

Alfredo L. Ochoa Jara  
CIP 10020  
SUPERVISOR DE OBRA

FECHA 07/07/2018

ASIENTO Nº 09

DEL RESIDENTE DE LA OBRA

- Se realiza reposición de conexiones domiciliares de desagüe por parte de la empresa ya que fueron dañadas cuando se realizó el corte de material a nivel de sub rasante ya que se encontraban muy superficialmente
- Continúa los trabajos de corte de material a nivel de subrasante entre las progresivas (C1+600) a (C1+760)m y se procedió a realizar la eliminación del material excedente.

DE LAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Continúa la demora en las conexiones domiciliares de agua y desagüe por parte de los usuarios lo cual provoca retrasos en la obra

CONSORCIO CULTURA

Ing. Abel M. Coronado Orellana  
CIP 10020  
RESIDENTE DE OBRA

ING. INSPECTOR

ING. RESIDENTE

ING. SUPERVISOR

# CUADERNO DE OBRA

Nº 011

FECHA: \_\_\_\_\_ MODALIDAD: \_\_\_\_\_  
OBRA: \_\_\_\_\_  
PROYECTO: \_\_\_\_\_  
PROGRAMA: \_\_\_\_\_  
ENTIDAD EJECUTORA: \_\_\_\_\_

Asiento Nº 10

07/07/2018

DEL SUPERVISOR

- Se realizó la inspección por parte de la Supervisión, en contradicción desarrollando la partida de corte a nivel de subsiguiente entre las progresivas 1+600 a la 1+760.
- Así mismo se verifica que se vienen realizando la reposición y conexiones domiciliarias de desague sanitario dados por el corte.
- ASOCIACION DE CONSULTA, OBSERVACIONES, Y/O RECOMENDACIONES
- Acerca de la Instalación de conexiones domiciliarias, se indica al Residente de obra, que se tendrá una reunión con las autoridades y equipo técnico de la MDTD a fin de resolver de inmediato estos trabajos y no perjudicar en el avance de obra.

CONSORCIO CULTURA  
SUPERVISOR

Alfonso L. Guillón Yung  
INGENIERO CIVIL  
CIP 62013  
Especialista en Obras

FECHA 09/07/2018

Asiento Nº 11

DEL RESIDENTE DE LA OBRA

- Se Continúa con trabajos de corte de material a nivel de subsiguiente entre las progresivas (1+760) a prog(1+830)
- Se realiza la eliminación de material excedente con maquinaria pesada (cargador y volquetes).
- Se Continúa con trabajos de reparación de conexiones domiciliarias de agua y desague que fueron dañadas en el corte de las observaciones
- se hace de conocimiento a la supervisión que todas la conexiones que existen en la Av. Cultura se encuentran expuestas a nivel de subsiguiente lo que dificulta estos trabajos de corte de material
- se solicita a los a los usuarios profundizar sus conexiones.

CONSORCIO CULTURA

Ing. Oscar W. Campos Ovalle  
CIP 10000

ING. INSPECTOR

ING. RESIDENTE

ING. SUPERVISOR

# CUADERNO DE OBRA

Nº 012

FECHA: \_\_\_\_\_ MODALIDAD: \_\_\_\_\_  
UBICACIÓN: \_\_\_\_\_  
PROYECTO: \_\_\_\_\_  
PROGRAMA: \_\_\_\_\_  
ENTIDAD EJECUTORA: \_\_\_\_\_

Viene.-

- Existe gran cantidad de conexiones domiciliarias nuevas que se vienen instalando por los propietarios de la Av Cultura lo cual viene retrasando los trabajos en las partidas de Movimiento de tierra en las partidas perfilado y Compactado de subrasante.
- Se presentó la carta N° 003-2018-RWCO/RO/CC con fecha 07 de Julio del 2018 solicitando Planos de instalaciones de agua y desagüe a la Municipalidad de Trujillo de diciembre del año de obras.
- También se presentó la carta N° 004-2018-RWCO/RO/CC solicitando se comunique a los vecinos que realicen sus instalaciones de Agua y desagüe en toda la Av. Cultura.

CONSORCIO CULTURA  
Ing. Víctor R. Carrasco Ovalles  
CIP 10100  
RESIDENTE DE OBRA

ASIENTO N° 12

09/07/2018

DEL SUPERVISOR:

- 1- Así mismo se verifica que se continúe con la ejecución de la partida de corte de material a nivel de subrasante en la prog 11200 a 11900.
- 2- Se verifica que se realicen los trabajos de reconexiones y conexiones domiciliarias, se indica al residente de obra controlar los trabajos ABSOLUCION DE CONSULTAS, OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES.
- 1- Acerca de las instalaciones de conexiones domiciliarias, que se encuentran expuestas o superficiales a nivel de subrasante, se indica al Residente, que, conforme a las bases del proceso de selección, el Consorcio Cultura, ordenó al Exp. Técnico y debió realizar los consultos en el proceso de CONSULTAS. Además, se bien es cierto se advierte en la compatibilidad, pero aun así se prosiguió con el proceso de ejecución de obra.
- 2- Por lo expuesto esta supervisión evaluará la suspensión total de la ejecución de obra hasta la eliminación de los trabajos y no causar ampliaciones de plazo.

CONSORCIO CULTURA  
Ing. Víctor R. Carrasco Ovalles  
CIP 10100  
RESIDENTE DE OBRA

ING. INSPECTOR

ING. RESIDENTE

ING. SUPERVISOR

# CUADERNO DE OBRA N° 045

FECHA: \_\_\_\_\_ MODALIDAD: \_\_\_\_\_  
OBRA: \_\_\_\_\_  
PROYECTO: \_\_\_\_\_  
PROGRAMA: \_\_\_\_\_  
ENTIDAD EJECUTORA: \_\_\_\_\_

FECHA: 13/08/2018

ASIENTO N° 68

DEL PRESIDENTE DE LA OBRA

- Se realiza trabajos de nivelado, tiro y replanteo a nivel de subrasante de la progresiva 11300 a 11360
- Se realiza trabajos de mejoramiento y relleno de zanjas donde se realizaron la reposición de conexiones domiciliarias y las nuevas, se mejora el relleno con material piedra chancada y arena gruesa ya que las tuberías se encuentran dentro de el nivel freático.
- Se realiza eliminación de material excedente en forma manual en zonas adecuadas para su extracción

CONSORCIO CULTURA

Ing. W. Campos Ordoña

13/08/2018

ASIENTO N° 69

DEL SUPERVISOR

- 1- El día de hoy se verifica la continuidad en la conformación de la sub rasante, para lo cual se verifica trabajos ejecutándose en las progresivas 11300 a la 11360, controlados mediante los niveles e hitos topográficos trozados en el replanteo.
- 2- Se verifica que se realizan mejoras en las zanjas de conexiones domiciliarias, por en contrarse con el nivel freático a nivel de esleas, para lo cual se utiliza arena gruesa en cama de apoyo y recubrimiento sobre este se coloca la piedra chancada, mejorando así el relleno y compactación de la zanjas.

CONSORCIO CULTURA

ING. RESIDENTE

CONSORCIO CULTURA  
ING. SUPERVISOR

# CUADERNO DE OBRA

Nº

055



UBICACIÓN: \_\_\_\_\_ LOCALIDAD: \_\_\_\_\_  
PROYECTO: \_\_\_\_\_  
PROGRAMA: \_\_\_\_\_  
ENTIDAD EJECUTORA: \_\_\_\_\_

FECHA 23/08/2018

Asiento N° 86

DEL RESIDENTE DE LA OBRA

- Se realiza trabajos de refinado riego y compactado a nivel de subrasante en la Av. Cultura de la Progresiva Km 1+300 a 1+450.

- Continúa la reposición de tubería en conexiones domiciliarias de desagüe en la Av. Cultura
- Se realiza eliminación de material excedente en forma manual en zonas adecuadas.
- Se realiza trabajos de relleno de zanjas con material piedra chocada y arena gruesa para estabilizar terreno ya que existe nivel freático alto.

CLIMA

- Soleado durante todo el día

COMANDO EN JEFE FUERZAS ARMADAS ECUATORIANAS  
INGENIERO EN JEFE DE OBRA  
CIP 11 203  
RESIDENTE DE OBRA

Asiento N° 87

23/08/2018

1. Del SUPERVISOR

1. Se verifica que se prosigue con la conformación de la subbase en las progresivas 1+300 a 1+400, realizándose trabajos de refinado y nivelación de plataforma.
2. Se verifica que se continúa con la eliminación de material excedente en forma manual a zonas adyacentes por lo que se debió tomar las precauciones necesarias con los propietarios de esos lotes o zonas de evacuación.

COMANDO EN JEFE FUERZAS ARMADAS ECUATORIANAS  
INGENIERO EN JEFE DE OBRA  
CIP 11 203  
RESIDENTE DE OBRA

ING. RESIDENTE

COMANDO EN JEFE FUERZAS ARMADAS ECUATORIANAS  
ALEJANDRO ORELLANA TUTAYA  
INGENIERO CIVIL  
CIP 62835  
SUPERVISOR DE OBRA

ING. SUPERVISOR

ING. INSPECTOR  
Scanned with  
CamScanner

**ANEXO N° 03:**  
**PRUEBAS DE DENSIDAD DE CAMPO**

## DENSIDAD DE CAMPO (ASTM D-1556)

SOLICITA / PETICIONARIO: CONSORCIO CULTURA  
 PROYECTO / OBRA : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE  
 : DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN - ETAPA 2  
 UBICACIÓN DE OBRA : Distrito : TRES DE DICIEMBRE NIVEL : SUB RASANTE  
 Provincia : CHUPACA TECNICO : J. SANTA CRUZ V  
 Departamento : JUNIN FECHA : 28/08/2018

HOYO N°	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6
PROGRESIVA (Km.)	KM 1+280	KM 1+320	KM 1+350	KM 1+390	KM 1+420	KM 1+460
LADO DE LA PISTA CONTROLADA	EJE	DER	IZQ	EJE	DER	IZQ
PROFUNDIDAD DEL HOYO DE PRUEBA (cm)	0.13	0.14	0.12	0.14	0.13	0.13
<b>VOLUMEN DEL HOYO :</b>						
A PESO DE LA ARENA + FRASCO (gr)	7565	7565	7545	7625	7620	7515
B PESO DE LA ARENA REMANENTE + FRA (gr)	3750	3225	3620	3865	3230	3685
C PESO DE LA ARENA EMPLEADA (A-B) (gr)	3835	3740	3920	3860	4270	3830
D PESO DE LA ARENA EN EL CONO Y PLACA (gr)	1640	1640	1640	1640	1640	1640
E PESO DE LA ARENA EN EL HOYO (C-D) (gr)	2195	2100	2280	2220	2630	2190
F DENSIDAD DE LA ARENA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
G VOLUMEN DEL HOYO (E/F) (cm <sup>3</sup> )	1557	1489	1617	1574	1865	1553
<b>DENSIDAD HUMEDA :</b>						
H PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO + RECIP. (gr)	4250	4150	4365	4325	4850	4260
I PESO DEL RECIPIENTE (gr)	480	480	480	460	480	480
J PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO (H-I) (gr)	3770	3670	3885	3845	4470	3770
K PESO DE LA PIEDRA MAYOR DE 3/4" (gr)	2100.0	2155.0	1895.0	2250.0	2150.0	1935.0
L PESO DEL MATERIAL MENOR DE 3/4" (L-K) (gr)	1670	1515	1990	1595	2320	1785
M VOLUMEN DE LA PIEDRA MAYOR DE 3/4" (cm <sup>3</sup> )	789.5	810.2	712.4	845.9	808.3	746.2
N VOL. DEL MATERIAL MAY. DE 3/4" (G-M) (cm <sup>3</sup> )	767.3	679.2	904.6	728.6	1057.0	807.0
O DENSIDAD HUMEDA IN SITU (LN) (gr/cm <sup>3</sup> )	2.177	2.231	2.200	2.189	2.195	2.212
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>						
P PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr)						
Q PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr)						
R PESO DEL AGUA (P-Q) (gr)						
S PESO DEL TARRO (gr)						
T PESO DE LA MUESTRA SECA (Q-S) (gr)						
U PORCENT. DE HUMED. DE MUESTRA (R/T*100) (%)	9.5	8.9	9.2	9.5	9.5	9.4
<b>PORCENTAJE DE COMPACTACION :</b>						
DENSIDAD SECA IN SITU $\frac{O(1+(U/100))}{G}$ (gr/cm <sup>3</sup> )	1.988	2.048	2.014	1.999	2.005	2.022
W MAX. DENSID SECA DE PROCTOR MODIF. (gr/cm <sup>3</sup> )	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
W PORCENTAJE DE COMPACTACION (W/W*100) (%)	95.6	98.5	96.8	96.1	96.4	97.2
<b>CARACTERISTICAS DEL MATERIAL COMPACTADO :</b>						
% MINIMO DE COMPAC. ESPECIFICADO :	95	PROCTOR				2.08
METODO DE COMPAC. (ASTM D-1557) :		% OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD				8.50
		PESO ESPECIFICO DE LA PIEDRA :				2.65
OBSERVACIONES :						

CONSORCIO CULTURA  
 SUPERVISIÓN  
 Alejandro I. Orellana Tinaya  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 62835  
 SUPERVISOR DE OBRA

## DENSIDAD DE CAMPO (ASTM D-1556)

SOLICITA / PETICIONARIO: CONSORCIO CULTURA

PROYECTO / OBRA : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACION DE LA AV. CULTURA, DISTRITO DE TRES DE  
: DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN - ETAPA 2

UBICACION DE OBRA : Distrito : TRES DE DICIEMBRE

Provincia : CHUPACA

Departamento : JUNIN

NIVEL : SUB RASANTE

TECNICO : J. SANTA CRUZ V

FECHA : 28/05/2018

HOYO N°	P-7	P-8	P-9	P-10
PROGRESIVA (Km.)	KM 1+490	KM 1+530	KM 1+560	KM 1+630
LADO DE LA PISTA CONTROLADA	EJE	DER	IZQ	EJE
PROFUNDIDAD DEL HOYO DE PRUEBA (cm)	0.13	0.14	0.12	0.14
<b>VOLUMEN DEL HOYO :</b>				
A PESO DE LA ARENA + FRASCO (gr)	7800	7485	7430	7475
B PESO DE LA ARENA REMANENTE + FRA (gr)	3755	3415	3385	3500
C PESO DE LA ARENA EMPLEADA (A-B) (gr)	3745	4000	3815	3873
D PESO DE LA ARENA EN EL CONO Y PLACA (gr)	1640	1740	1640	1740
E PESO DE LA ARENA EN EL HOYO (C-D) (gr)	2105	2360	2175	2233
F DENSIDAD DE LA ARENA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.41	1.41	1.41	1.41
G VOLUMEN DEL HOYO (E/F) (cm <sup>3</sup> )	1493	1674	1543	1584
<b>DENSIDAD HUMEDA :</b>				
H PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO + RECIP. (gr)	4050	4223	4155	4320
I PESO DEL RECIPIENTE (gr)	450	480	480	480
J PESO MUESTRA EXTRAIDA DEL HOYO (H-I) (gr)	3570	4043	3675	3840
K PESO DE LA PIEDRA MAYOR DE 3/4" (gr)	2020.0	2020.0	1585.0	2015.0
L PESO DEL MATERIAL MENOR DE 3/4" (J-K) (gr)	1720	2023	2090	1825
M VOLUMEN DE LA PIEDRA MAYOR DE 3/4" (cm <sup>3</sup> )	695.5	759.4	595.9	757.5
N VOL. DEL MATERIAL MAY. DE 3/4" (G-M) (cm <sup>3</sup> )	797.4	914.4	946.7	826.2
O DENSIDAD HUMEDA IN SITU (L/N) (gr/cm <sup>3</sup> )	2.157	2.212	2.208	2.209
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD :</b>				
P PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr)				
Q PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr)				
R PESO DEL AGUA (P-Q) (gr)				
S PESO DEL TARRO (gr)				
T PESO DE LA MUESTRA SECA (Q-S) (gr)				
U PORCENT. DE HUMED. DE MUESTRA (R/T*100) (%)	9.0	8.5	8.8	8.9
<b>PORCENTAJE DE COMPACTACION :</b>				
V DENSIDAD SECA IN SITU (O/(1+(U/100))) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.979	2.039	2.028	2.028
W MAX. DENSID SECA DE PROCTOR MODIF. (gr/cm <sup>3</sup> )	2.08	2.08	2.08	2.08
X PORCENTAJE DE COMPACTACION (W/W*100) (%)	95.1	98.0	97.8	97.5
<b>GARACTERISTICAS DEL MATERIAL COMPACTADO :</b>				
% MINIMO DE COMPAC. ESPECIFICADO :	95	PROCTOR		2.08
METODO DE COMPAC. (ASTM D-1557) :		% OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD		8.50
		PESO ESPECIFICO DE LA PIEDRA :		2.65
OBSERVACIONES :				

CONSORCIO CULTURA  
SUPERVISION  
Alejandro L. Orrellana Tubaya  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 62835  
SUPERVISOR DE OBRA

**ANEXO N° 04:**  
**ESTUDIO DE SUELOS**

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

### ESTUDIO DE SUELOS PARA MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL DISTRITO TRES DE DICIEMBRE – PROVINCIA DE CHUPACA - JUNÍN

#### 1.0 GENERALIDADES

##### 1.1. OBJETO DE ESTUDIO

El presente informe tiene por objeto determinar las principales características de la estructura del terreno para el MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL DISTRITO TRES DE DICIEMBRE – PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN, investigando las condiciones actuales de suelo adyacente al trazo de la vía, en concordancia con el diseño geométrico de las rasantes establecidas en el proyecto; con el fin de realizar el diseño adecuado de la estructura con fines de pavimentación.

El programa seguido para la realización de estudio fue el siguiente:



**Susana Ariza Caceres**  
INGENIERA CIVIL  
CIP. N° 85289



**Oscar Abraham Ortiz Jara**  
INGENIERO DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y FUNDACIONES

5

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

- ◆ Estudio de Suelos.
- ◆ Distribución y ejecución de calicatas.
- ◆ Metodología de estudio.
- ◆ Extracción de muestras disturbadas.
- ◆ Trabajo de laboratorio.
- ◆ Ensayos de laboratorio
- ◆ Preparación para sub-rasante.
- ◆ Descripción del perfil estratigráfico.
- ◆ Registro de Excavación y perfil estratigráfico.

### 1.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

#### 1.2.1 Ubicación del Área en Estudio.

El Proyecto: MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL DISTRITO TRES DE DICIEMBRE – PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN, se encuentra ubicado en

Región : Junín  
 Departamento : Junín  
 Provincia : Chupeca  
 Distrito : 3 de Diciembre

  
 **Susan Ortiz Casas**  
 INGENIERA CIVIL  
 CIR. N° 93299

  
**Oscar Abraham Ortiz Jahn**  
 ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
 Y PAVIMENTOS 6

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

### 1.2.2. Condiciones Climáticas

El clima es típico al de la Sierra del Perú. La atmósfera es transparente y con escasa humedad atmosférica. Las lluvias se presentan entre diciembre y marzo (lluvias de verano). Cuando las lluvias se presentan oportunamente y con regularidad, las actividades agrícolas y pecuarias son productivas. Con estación seca (abril – noviembre).

### 1.3. ESTUDIO DE SUELOS

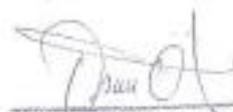
En el estudio de suelos se hizo investigaciones de campo a lo largo de la sub rasante del trazo y en los depósitos de materiales de construcción, luego se procedió a la ejecución de los ensayos de laboratorio de las muestras obtenidas en el campo y finalmente se realizaron las labores de gabinete para consignar en forma gráfica y escrita los resultados del Estudio.

### 1.4. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

Se describe seguidamente el plan de trabajo desarrollado en cada una de las etapas antes señaladas.



**Susana Ortiz Castro**  
INGENIERA CIVIL  
CIP. N° 95209



**Oscar Abraham Ortiz Jara**  
ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

### A. Trabajo de Campo:

Con el objeto de investigar las características de las capas de los suelos de la sub rasante de la vía en estudio, se llevaron a cabo 03 pozos exploratorios promedio de 1.50 m. de profundidad con separaciones en cada cambio litológico.

El método de ejecución de los sondajes fue el de pozos a cielo abierto Calceatas (test Pist), de donde se obtuvieron muestras representativas de las capas de suelo de la sub rasante y de las canchales de materiales de construcción.

Las muestras de los suelos fueron obtenidas mediante una tarjeta con la indicación de la ubicación, número de pozo, número de muestra y profundidad colocadas en bolsas de polietileno para ser remitidas al laboratorio.

Durante la ejecución de las investigaciones de campo se llevo un registro en el que se anoto el espesor de cada una de las capas, así mismo se verifico la profundidad de la napa freática.

  
Sergio Ortiz Castro  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 33289

  
Oscar Abraham Ortiz Jelin  
ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

## B. Trabajo de laboratorio:

Estudio realizado en el laboratorio de muestras de suelos fueron clasificados mediante los ensayos en los sistemas AASHTO y ASTM D - 2466 "Practica recomendada para descripción de los suelos", a las muestras representativas seleccionados se le efectuaron los siguientes

### B.1. Análisis Granulométrico:

Se realizaron análisis granulométricos por tamizado con la serie americana de tamices de acuerdo a lo especificado en la norma ASTM D -422, la fracción mayor de la malla N°200 se determino según las normas.

### B.2. Límites de Atterberg:

Se efectuaron pruebas de limite liquido y limite plástico con la pasante de la malla N°40 de acuerdo con las normas de AASHTO D -423 y D - 424 respectivamente, con los valores obtenidos se calculó el índice plástico.

  
**Susany Ortiz Cruz**  
INGENIERA CIVIL  
CIP. N° 03268

  
**Oscar Abraham Ortiz Jales**  
ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

000111

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- La zona de estudio se encuentra ubicada en el Distrito de 3 de Diciembre, Provincia Chupaca, Departamento Junín.
- 2.- El Proyecto consistirá en **MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL DISTRITO TRES DE DICIEMBRE – PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN.**
- 3.- Los suelos encontrados en el área de pavimentos y veredas son de la Clasificación AASTHO como son los siguientes: A-1-a.
- 4.- Asimismo, si al nivel de la sub rasante se encuentra un bolsón de suelos de relleno deberá profundizarse hasta encontrar terreno firme.
- 5.- Se eliminará material donde haya material orgánico hasta encontrar material o terreno que no contenga impurezas orgánicas.
- 6.- Se recomienda material puesto sobre la superficie de rodadura gravas que no excedan a 2".

  
 **Santa Ordoñez Casas**  
INGENIERA CIVIL  
CIR. N° 56269

  
**Oscar Alvarado Uvaco Jales**  
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

17

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

- 7.- No deberá realizarse los trabajos sobre turba, suelos orgánicos, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario, antes de empezar deberán ser removidos en su totalidad, para luego proceder a la conformación en función al nivel topográfico y reemplazados con materiales seleccionados de cantera. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control, dependan principalmente de las propiedades físicas del material. Los suelos seleccionados con los que se construyen los rellenos controlados, deberán ser compactados.
- 8.- Cualquier área de la base terminada cuyo espesor compactado sea inferior al indicado o tenga ondulaciones o irregularidades que excedan de 1 cm., deberán corregirse mediante encarficación de la superficie, perfilando, recompactando la respectiva área.
- 9.- Los resultados del presente estudio, solo son validos para la zona de estudio investigada.



 Susana Ortiz Castro  
INGENIERA CIVIL  
CIP. N° 55788



Oscar Arahuen Ortiz Jahn  
ESA DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

000114  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS Y MATERIALES**

**REGISTRO DE EXCAVACIONES**

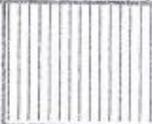
000115

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

INFORME N° 43PAV/FEBRERO 2014

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL  
**DISTRITO TRES DE DICIEMBRE - PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN**  
**LUGAR** : 3 DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN  
**TIPO EXCV.** : A cielo abierto  
**N.F.** : No.  
**CALCATA** : C - 01 **FECHA** : 05/02/2014

MTS	GRUPO	DESCRIPCION	SIMBOLO	SUCS
0.15		Material de gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla, de color marrón, en estado compacto.		
0.50		Material de limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos, no plásticos, de color marrón, en estado suelto y húmedo.		
1.50	A-1-a	Material de gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena, con poco o nada de finos, de color plomo, en estado compacto y humedad óptima.		GP

Muestra proporcionada por el interesado.

**Susam Ortiz Casas**  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP. N° 65269

  
**Oscar Abraham Ortiz Jahn**  
 ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
 Y PAVIMENTOS

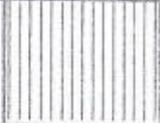
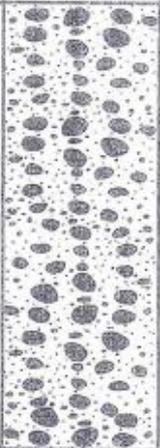
000116

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

INFORME N° 43PAV/FEBRERO 2014

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO :** MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL  
**DISTRITO TRES DE DICIEMBRE - PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN**  
**LUGAR :** 3 DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN  
**TIPO EXCV. :** A cielo abierto  
**N.F. :** No.  
**CALICATA :** C - 02 **FECHA :** 05/02/2014

MTS	GRUPO	DESCRIPCION	SIMBOLO	SUCS
0.15		Material de gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla, de color marrón, en estado compacto.		
0.45		Material de limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos, no plásticos, de color marrón, en estado suelto y húmedo.		
1.50	A-1-a	Material de gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena, con poco o nada de finos, de color plomo, en estado compacto y humedad óptima.		GP

Muestra proporcionada por el interesado.



*Susana Ortiz Casas*  
**Susana Ortiz Casas**  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP. N° 85289

**Oscar Norberto Utrilla Jahn**  
 ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
 Y PAVIMENTOS

000117

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

INFORME Nº 43PAV/FEBRERO 2014

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL  
DISTRITO TRES DE DICIEMBRE - PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN

LUGAR : 3 DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN

TIPO EXCV. : A cielo abierto

A.F. : No.

CALICATA : C - 03

FECHA : 05/02/2014

MTS	GRUPO	DESCRIPCION	SIMBOLO	SUCS
0.15		Materia de gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla, de color marrón, en estado compacto.		
0.50		Materia de limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos, no plásticos, de color marrón, en estado suelto y húmedo.		
1.00	A-1-a	Materia de gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena, con poca o nada de limos, de color plomo, en estado compacto y humedad óptima.		GP

Muestra proporcionada por el interesado.

**Susan Ortiz Casas**  
INGENIERA CIVIL  
CIP. Nº 85269

**Oscar Abraham Ortiz Jahu**  
ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

000118  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS Y MATERIALES**

**RESULTADOS DE ENSAYOS DE  
LABORATORIO**

Av. Próceres 146 Chilca - Huancayo



(064) 213813 - 964-672241 / R.P.M. # 916957  
(064) 764921 - 664-725319 / R.P.M. # 299776



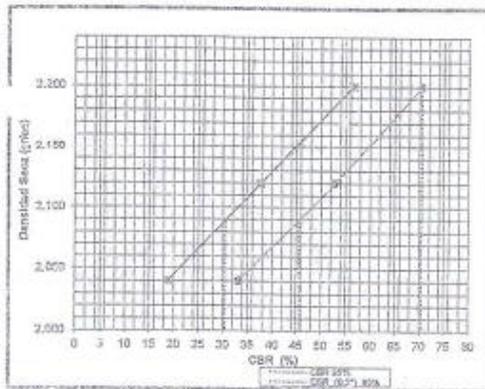
consedis@hotmail.com

000119

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

Informe Nº 0309/2014

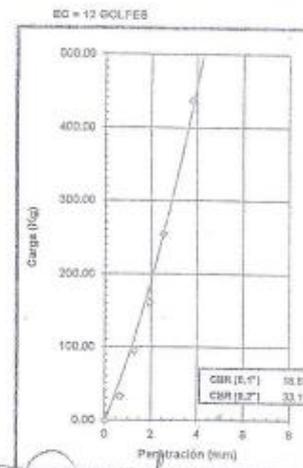
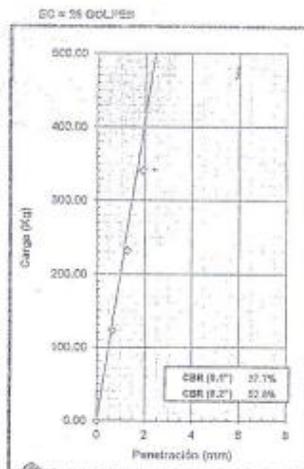
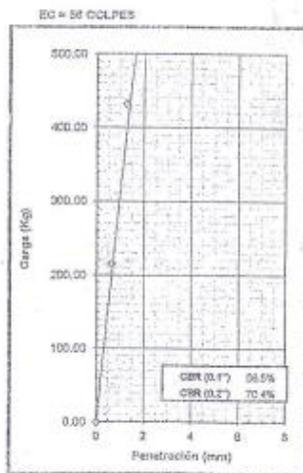
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) (ASTM D-1383)	
PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL DISTRITO TRES DE DICIEMBRE PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN
LUGAR :	3 DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN
TECNICO : ORTIZ JAHN, Oscar	
FECHA : 05/02/2014	
DATOS DE LA MUESTRA	
SALIDA :	G-1, M-3



PROCTOR MODIFICADO : ASTM D1557  
 METODO DE COMPACTACION : A  
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.200  
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.80  
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.080

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1"	58.45	0.2"	70.44
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1"	30.45	0.2"	40.03

OBSERVACIONES:



**Susana Ortiz Casas**  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP. Nº 85269

**Oscar Abraham Ortiz Jahn**  
 ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
 Y PAVIMENTOS

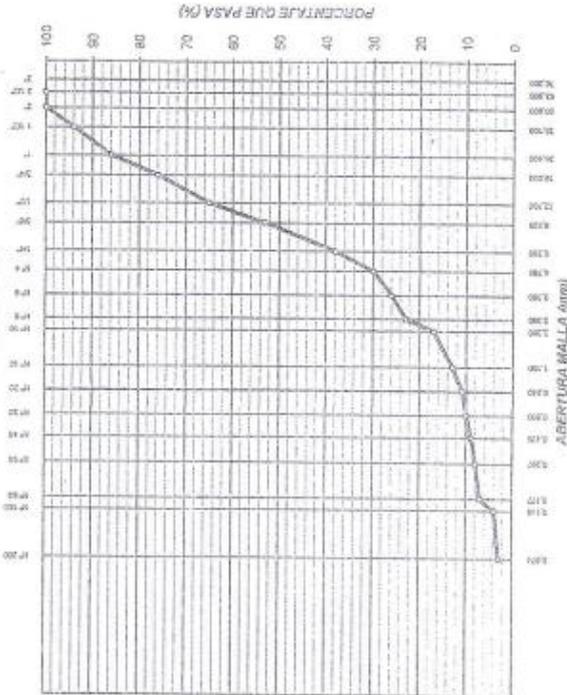
000120

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

INFORME N° 43C/FEBRERO 2014

### ANÁLISIS MATERIAL DE TERRENO NATURAL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA P.V. CULTURA DEL DISTRITO TRES DE DICIEMBRE - PROVINCIA DE CHIPACA - JUNÍN LUGAR : 3 DE DICIEMBRE - CHIPACA - JUNÍN		TÉCNICO : Oscar Ortiz Jahn FECHA : 05/02/2014 MUESTRA : M-3		RESULTADOS DE ENSAYOS ATTERBERG : VALORES LIMITE LIQUIDO : 0 CLASIFICACION : LIMITE PLASTICO : 0.00 SUCS : ASHTO INDICE DE PLASTICIDAD : 0.00 GP : A-1-s(0)	
CALICATA : C-1		CURVA GRANULOMETRICA			
ANÁLISIS GRANULOMETRICO					
ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES PARA BASE		
75.000		100			
2.12"		100			
63.500		100			
2"	0	100			
50.800					
1.12"	6	94			
35.100					
1"	8	92			
25.400					
3/4"	10	90			
19.050					
1/2"	11	89			
12.700					
3/8"	12	88			
9.525					
1/4"	15	85			
6.350					
N° 4	30	70			
4.750					
N° 6	4	96			
3.350					
N° 8	3	97			
2.360					
N° 10	6	94			
2.000					
N° 8	4	96			
1.180					
N° 20	2	98			
0.840					
N° 30	1	99			
0.590					
N° 40	1	99			
0.425					
N° 50	1	99			
0.297					
N° 60	1	99			
0.177					
N° 100	3	97			
0.149					
N° 200	1	99			
0.074					
-200	3				



Muestra proporcionada por el interesado.

**Susan Ortiz Casas**  
 INGENIERA CIVIL  
 CIR. N° 85289

**Oscar Abraham Ortiz Jahn**  
 ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
 Y PAVIMENTOS

000121

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

## LIMITE DE CONSISTENCIA LABORATORIO CONTROL DE MATERIALES

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA  
DEL DISTRITO TRES DE DICIEMBRE - PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN

LUGAR : 3 DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN

CALICATA : C-1, M-3

EFFECTUADO POR : Ortiz Jahn Oscar

FECHA : 09/08/2012

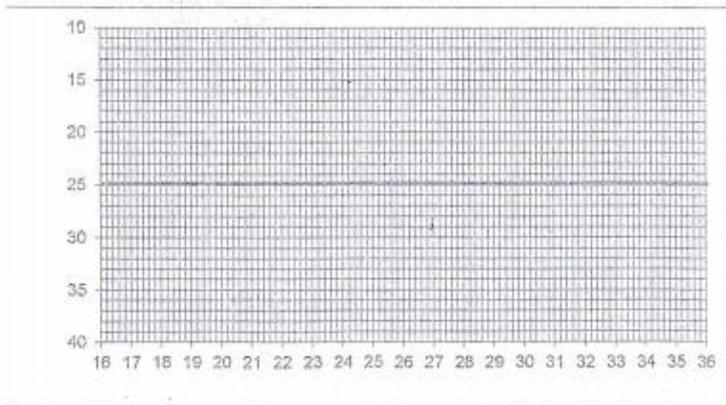
CERTIFICADO Nro : 1740319838280 2014

### LIMITE LIQUIDO

Nº de Latas			
Nº de Golpes			
Peso de Lata + Suelo Humedo			
Peso de Lata + Suelo Seco		NO PLASTICO	
Peso de Agua			
Peso de Lata			
Peso de Suelo Seco			
% de Humedad			

### LIMITE PLASTICO

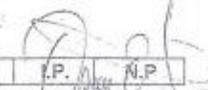
Nº de Latas			
Peso de Lata + Suelo Humedo			
Peso de Lata + Suelo Seco			
Peso de Agua		NO PLASTICO	
Peso de Lata			
Peso de Suelo Seco			
Porcentaje de Humedad			



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el interesado.

 **Susam Ortiz Casás**  
INGENIERA CIVIL  
CIP. Nº 55269

LL.    N.P.    L.P.    N.P.    L.P.    N.P.

  
**Oscar Abraham Ortiz Jahn**  
ESR. DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

Av. Próceres 146 Chilca - Huancayo

(064) 213813 - 964-672241 / R.R.M. # 916951

consedis@hotmail.com

000123

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

INFORME N° 43C/FEBRERO 2014

## ANÁLISIS MATERIAL DE TERRENO NATURAL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL DISTRITO TICS DE  
DICIEMBRE - PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN

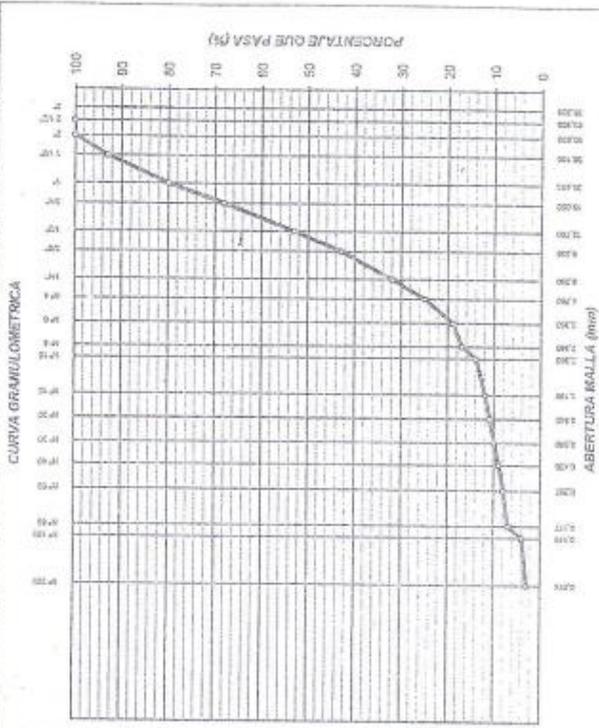
LUGAR : 3 DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN

RESULTADOS DE ENSAYOS		TIPOS DE	
ATTERBERG	VALORES	CLASIFICACION	
LÍMITE LÍQUIDO	0		
LÍMITE PLÁSTICO	0.00	SUCS	ASBITO
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	0.00	GP	A-1-B (0)

TECNICO : Oscar Ortiz Jahn  
FECHA : 06/02/2014  
MUESTRA : M-3

SALICATA : C-2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFICACIONES PARA BUSE
75.000		100	
63.500	0	100	
50.000	7	93	
30.100	13	80	
25.400	12	68	
19.050	15	53	
12.700	10	43	
9.525	11	32	
6.350	7	25	
4.750	6	19	
3.350	2	17	
2.350	3	14	
2.000	2	12	
1.180	1	11	
0.840	1	10	
0.600	1	9	
0.425	1	8	
0.297	1	7	
0.177	3	4	
0.149	1	3	
0.074	3	-	
-200	3	-	



Muestra proporcionada por el interesado.



Susan Ortiz Casas  
INGENIERA CIVIL  
CIP. N° 85266

Oscar Abraham Ortiz Jahn  
ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

000123

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

## LIMITE DE CONSISTENCIA LABORATORIO CONTROL DE MATERIALES

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA  
DEL DISTRITO TRES DE DICIEMBRE - PROVINCIA DE CHUPACA - JUNIN

LUGAR : 3 DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNIN

CALCATA : C-4, M-3

EFFECTUADO POR : Ortiz John Oscar

FECHA : 09/09/2012

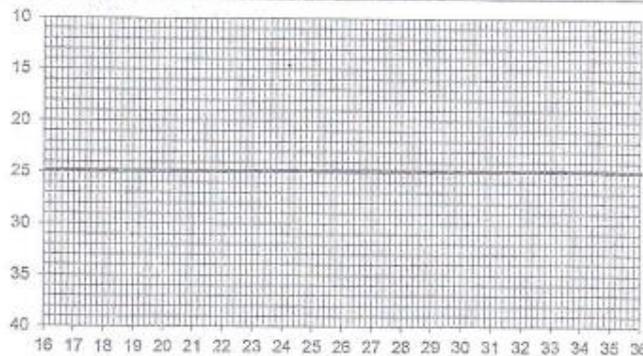
CERTIFICADO Nro : N° 000123/2012

### LIMITE LIQUIDO

N° de Litas			
N° de Galpón			
Peso de Lita + Suelo Humedo			
Peso de Lita + Suelo Seco		NO PLASTICO	
Peso de Agua			
Peso de Lita			
Peso de Suelo Seco			
% de Humedad			

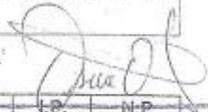
### LIMITE PLASTICO

N° de Litas			
Peso de Lita + Suelo Humedo			
Peso de Lita + Suelo Seco			
Peso de Agua		NO PLASTICO	
Peso de Lita			
Peso de Suelo Seco			
Porcentaje de Humedad			



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el interesado.

 **Susam Ortiz Casas**  
INGENIERA CIVIL  
CIP. N° 85269

  
**Oscar Avramovic Ortiz John**  
ESP. DE MECÁNICA DE SUELOS  
Y PAVIMENTOS

Av. Próceres 146 Chilca - Huancayo

(064) 213813 - 964-672241 / R.P.M. # 916957

consedis@hotmail.com

CG0124

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS PAVIMENTOS Y MATERIALES

INFORME N° 43C/FEBRERO 2014

## ANÁLISIS MATERIAL DE TERRENO NATURAL

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS CON PAVIMENTACIÓN DE LA AV. CULTURA DEL ORTIGUO TRES CE  
DICIEMBRE - PROVINCIA DE CHUPACA - JUNÍN

LUGAR : 3 DE DICIEMBRE - CHUPACA - JUNÍN

TECNICO : Oscar Ortiz Jahn  
FECHA : 09/02/2014  
MUESTRA : M-3

CALICATA : C-3

RESULTADOS DE ENSAYOS		TIPOS DE	
ATTERBERG	VALORES	CLASIFICACION	
LIMITE LIQUIDO	0	SLCS	ASHTO
LIMITE PLASTICO	0.00	GP	A-1-a (0)
INDICE PLASTICIDAD	0.00		

