

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Ciclos que debe pasar un compactador para obtener el óptimo grado de compactación en la capa de suelo utilizando el reemplazo de agua para maximizar la densidad seca del depósito de desmontes Excélsior en el**

**Distrito de Simón Bolívar – Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

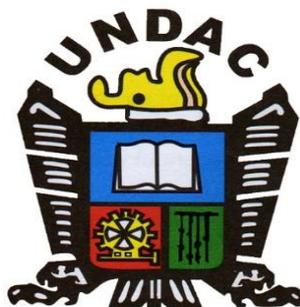
**Bach. Brayton Ader LUIS MARCELO**

**Asesor:**

**Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL**

**Cerro de Pasco – Perú – 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**T E S I S**

**Ciclos que debe pasar un compactador para obtener el óptimo grado de compactación en la capa de suelo utilizando el reemplazo de agua para maximizar la densidad seca del depósito de desmontes Excélsior en el Distrito de Simón Bolívar – Pasco**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

---

Dr. Hildebrando Anival CÓNDROR GARCÍA  
**PRESIDENTE**

---

Mg. Pedro YARASCA CORDOVA  
**MIEMBRO**

---

Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides  
Carrión Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 004-2023-UNDAC/UIFI**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en mérito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, La Tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Tesis:

**CICLOS QUE DEBE PASAR UN COMPACTADOR PARA OBTENER EL  
ÓPTIMO GRADO DE COMPACTACIÓN EN LA CAPA DE SUELO  
UTILIZANDO EL REEMPLAZO DE AGUA PARA MAXIMIZAR LA  
DENSIDAD SECA DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCÉLSIOR EN  
EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR – PASCO**

Apellidos y nombres de los tesistas:

**Bach. LUIS MARCELO, Brayton Ader**

Apellidos y nombres del Asesor:

**Dr. REQUIS CARBAJAL, Luis Villar**

Escuela de Formación Profesional

**Ingeniería Civil**

Índice de Similitud

**11%**

**APROBADO**

Se informa el Reporte de evaluación del software similitud para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 11 de abril del 2023

  
UNDA UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
**Luis Villar Requis Carbajal**  
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

A mis hijos Etienne y Aslan, quienes representan al amor más sublime e incondicional, como muestra de perseverancia por nuestros objetivos y búsqueda de nuevos conocimientos para hacer de nuestro entorno un mundo mejor.

## **AGRADECIMIENTO**

A todas aquellas personas que fueron parte de mi formación profesional y a quienes contribuyeron directa e indirectamente en el desarrollo de este Trabajo de Investigación.

Del mismo modo es propicia la oportunidad de expresar mi admiración y respeto a los Catedráticos Universitarios, quienes realizan la ardua labor de inculcar dedicación, pasión y esfuerzo, pero que a menudo el estudiante solo se da cuenta de ello al egresar la Universidad y comprende que todo aquello fue necesario para su excelencia académica.

## RESUMEN

En este trabajo de investigación se obtiene el óptimo grado de compactación en la capa de suelo de desmonte, utilizando el reemplazo de agua para maximizar la densidad seca del depósito de desmontes Excélsior. Se analizaron 10 tipos de suelos encontrados en el desmonte Excélsior a los cuales se les hizo la prueba de Test Fill (Prueba de compactación in situ), humedad óptima y clasificación de suelos y utilizando el reemplazo de agua se analizará la máxima densidad seca del suelo, el diseño de esta investigación es experimental. Se trabajó 320 ensayos de reemplazo de agua en 2323324 m<sup>2</sup> de suelos. Los resultados indican que el óptimo grado de compactación se encuentra entre 6 como mínimo y 7 como máximo esto quiere decir que el compactador pasara el suelo de 12 a 14 veces y con ayuda del ensayo de reemplazo de agua se encontró la máxima densidad seca para luego alcanzar el 95% de compactación de los suelos, todos los ensayos realizados con el reemplazo de agua pasaron el 95% de compactación, por tanto, la desmontera Excélsior se encuentra estable físicamente.

### **Palabras claves:**

Ensayos de compactación, Test Fill, ASTM D 5030.

## **ABSTRACT**

In this research work, the optimal degree of compaction in the waste rock layer is obtained, using the replacement of water to maximize the dry density of the Excelsior waste dump. 10 types of soils found in the Excelsior clearing were analyzed, to which the test fill test (in situ compaction test), optimal humidity and soil classification were carried out, and using the replacement of water, the maximum dry density of the soil will be analyzed., the design of this research is experimental. 320 water replacement trials were carried out in 2323324 m<sup>2</sup> of soil. The results indicate that the optimal degree of compaction is between a minimum of 6 and a maximum of 7, this means that the compactor will pass the soil 12 to 14 times and with the help of the water replacement test, the maximum dry density was found for later achieve 95% compaction of soils, all the tests carried out with the replacement of water passed 95% compaction, therefore, the Excelsior is physically stable.

### **Keywords:**

Compaction tests, Test Fill, ASTM D 5030.

## INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es encontrar el óptimo grado de compactación, mediante el uso del compactador de rodillo de tambor liso ya que durante la ejecución del proyecto se debe encontrar un porcentaje de compactación del 95% para rellenos con espesores a 0,50 m., y áreas grandes. Estos ensayos se realizaron para dar estabilidad física a la desmontera Excélsior ya que la contaminación que genera dicha desmontera es un problema que afecta a las poblaciones aledañas. Por tal motivo, para encontrar el óptimo grado de compactación de los diferentes tipos de suelos, se sacaron muestras para identificarlos, se realizó la clasificación SUCS, así como también compactaciones in situ llamadas test fill, utilizando para ello un rodillo liso vibratorio que pasaba entre 2 ciclos a 7 ciclos de ida y vuelta, hasta encontrar el óptimo grado de compactación, y para saber el grado de compactación se realizaron ensayos de reemplazo de agua y la humedad óptimo en situ que debe tener el suelo de acuerdo a sus características para evitar realizar retrabajos y no conformidades por los trabajos de compactación de suelos para demostrar que dichos suelos pasaran el 95% de compactación y consecuentemente demostrar la estabilidad física de la desmontera Excélsior.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	2
1.3. Formulación del problema.....	2
1.3.1. Problema general .....	2
1.3.2. Problemas Secundarios. ....	2
1.4. Formulación de objetivos .....	2
1.4.1. Objetivo general .....	2
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Justificación de la investigación .....	3
1.6. Limitaciones de la investigación.....	4

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio .....	5
2.2. Bases teóricas – científicas.....	8
2.2.1. Suelo y su origen.....	8
2.2.2. Clasificación de suelos .....	9
2.2.3. Compactación del suelo .....	11

2.2.4.	Efectos de los diferentes factores que intervienen en la compactación .	12
2.2.5.	Requisitos de compactación.....	17
2.2.6.	Ensayos de compactación.....	18
2.2.7.	Compactación de Campo. ....	20
2.2.8.	Determinación del peso unitario de campo después de la compactación. . .....	21
2.2.9.	Test fill.....	24
2.3.	Definición de términos básicos .....	25
2.4.	Formulación de hipótesis .....	26
2.4.1.	Hipótesis general.....	26
2.4.2.	Hipótesis Secundarias.....	26
2.5.	Identificación de variables.....	26
2.5.1.	Variable independiente.....	26
2.5.2.	Variable dependiente.....	27
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	27

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de Investigación .....	28
3.2.	Nivel de investigación .....	28
3.3.	Método de investigación .....	29
3.4.	Diseño de la Investigación. ....	29
3.5.	Población y muestra .....	29
3.5.1.	Población de estudio. ....	29
3.5.2.	Diseño muestral. ....	29
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	30
3.8.	Tratamiento estadístico.....	30

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	31
4.1.1. Movimiento de tierras, transporte de material y refine – nivelación.....	31
4.1.2. Pruebas de test fill .....	33
4.1.3. Prueba por reemplazo de agua. ....	37
4.1.4. Cálculo de la densidad por reemplazo de agua: .....	41
4.1.5. Prueba de granulometría de suelos.....	44
4.2. Presentación análisis e interpretación de resultados.....	44
4.3. Pruebas de hipótesis .....	78
4.4. Discusión de resultados.....	82

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curvas de compactación de las muestras M1 (CH) y M2 (CL) .....	6
Figura 2. Clasificación composicional de un suelo .....	8
Figura 3. Carta de plasticidad .....	9
Figura 4. Curva de humedad – densidad seca.....	13
Figura 5. Curvas $G_w = 100\%$ , $90\%$ , $80\%$ , $70\%$ .....	14
Figura 6. Influencia de energía de compactación .....	15
Figura 7. Curva peso específico seco vs contenido de humedad óptima. ....	19
Figura 8. Excavación del hoyo para reemplazo de agua.....	23
Figura 9. Llenado de agua en hoyo – reemplazo de agua.....	24
Figura 10. Compactación de área de prueba .....	25
Figura 11. Preparación de terreno .....	34
Figura 12. Compactación de suelo.....	35
Figura 13. Número de ciclos .....	36
Figura 14. Excavación de agujero (0,60cm x 0,50cm).....	39
Figura 15. Pesaje de material proveniente de agujero .....	39
Figura 16. Llenado de agua hasta 3 cm del marco de 24".....	40
Figura 17. Prueba de humedad in situ con el Speedy .....	41
Figura 18. Compactación de plataforma 4359,09.....	79
Figura 19. Número de ciclos .....	80
Figura 20. Relación entre el Número de ciclos y densidad seca .....	81
Figura 21. Relación entre humedad - densidad.....	81
Figura 22. Porcentaje de compactación según la Máxima densidad seca.....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los suelos según SUCS.....	6
Tabla 2. Módulo Resiliente a 25° C y 40° C según Norma CEN 12697-26.....	6
Tabla 3. Promedio y desviación estándar de resultados obtenidos.....	7
Tabla 4. Tabla de clasificación de suelos.....	10
Tabla 5. Clasificación de suelos A.A.S.H.T.O. ....	11
Tabla 6. Variables, Indicadores e instrumentos.....	30
Tabla 7. Óptimo grado de compactación.....	36
Tabla 8. Volumen mínimo de excavación para ensayo .....	38
Tabla 9. Óptimo grado de compactación.....	79
Tabla 10. Densidad según el óptimo grado de compactación .....	80
Tabla 11. Tipos de suelos .....	83
Tabla 12. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	84
Tabla 13. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	85
Tabla 14. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	86
Tabla 15. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	87
Tabla 16. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	88
Tabla 17. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	88
Tabla 18. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca Protocolo 102 (2,93; 2,73 y 2,57).....	89
Tabla 19. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	89
Tabla 20. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	90
Tabla 21. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	90
Tabla 22. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	90
Tabla 23. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	90
Tabla 24. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	91
Tabla 25. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	91
Tabla 26. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	91

Tabla 27. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	92
Tabla 28. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	92
Tabla 29. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	93
Tabla 30. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	93
Tabla 31. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	94
Tabla 32. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	94
Tabla 33. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca .....	95
Tabla 34. Humedad del Test Fill vs Humedad in situ .....	95
Tabla 35. Porcentaje de compactación .....	96

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

Una leyenda local relata que un Indio llamado Huaricapcha encendió una fogata para poder abrigarse del frío descubriendo accidentalmente los minerales del Cerro de Pasco, y desde 1915 la empresa Cooper Corporation inicia las labores mineras, durante esta explotación se habilitaría 138 hectáreas para depósitos de desmontes, de igual manera en 1998 CENTROMIN PERÚ expandiría el tajo abierto Raúl Rojas dejando desmontes provenientes de la explotación desde el año 1956 hasta el 2000 acumulando en un área aproximada de 69 hectáreas alrededor de 50 MM de toneladas de desechos provenientes de las operaciones del tajo Raúl Rojas.

Por tal motivo la población que se encuentra cerca al depósito de desmontes Excelsior hicieron el pedido para que el gobierno inicie con la remediación de este pasivo ambiental, la cual contiene gran cantidad de pirita que convierte en potenciales generadores de agua ácida y por ello la finalidad es realizar una estabilización física, química e hidrológica, el cual constituye una importante intervención del estado Peruano para recuperar el ecosistema y la prevención de la salud de la población del distrito de Simón Bolívar.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

**Delimitación Espacial:** La investigación se llevó a cabo en el depósito de desmontes Excelsior, distrito de Simón Bolívar – Pasco, en un área de 73 162,433 m<sup>2</sup>.

**Delimitación Temporal:** El presente estudio se ejecutó durante todo el año 202.

**Delimitación de Muestra:** En el presente estudio se realizaron 320 ensayos de reemplazo de agua (D5030)

## **1.3. Formulación del problema.**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuántos ciclos debe pasar un compactador para obtener el óptimo grado de compactación en la capa de suelo utilizando el reemplazo de agua para maximizar la densidad seca del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco?

### **1.3.2. Problemas Secundarios.**

- a. ¿Cuál es la relación entre los ciclos que debe pasar un compactador y la densidad seca del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco?
- b. ¿Cómo incide el contenido de agua en la compactación del suelo del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar - Pasco?
- c. ¿Cómo el tamaño de partículas del suelo influirá en la compactación del suelo del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar - Pasco?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar los ciclos que debe pasar un compactador para obtener el óptimo grado de compactación en la capa de suelo utilizando el reemplazo de

agua para maximizar la densidad seca del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a. Determinar la relación entre los ciclos que debe pasar un compactador y la densidad seca del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco.
- b. Demostrar la incidencia del contenido de agua en la compactación del suelo del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco
- c. Demostrar si el tamaño de partículas del suelo influirá en la compactación del suelo del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

La remediación y activación del pasivo ambiental que es la Desmontera Excelsior contribuirá con la Salud, elevando la calidad de vida de la población, así mismo generando trabajo directo e indirecto por el tiempo de remediación, por tal motivo la contribución más importante es cumplir con los criterios ambientales alcanzando los objetivos sociales deseados, devolviendo a los habitantes el derecho a un ambiente sano, y la funcionalidad del ecosistema.

Las actividades a ser implementadas para la remediación de la Desmontera Excelsior es generar taludes que estén muy bien compactadas para luego cubrir con los geosintéticos evitando que las aguas de lluvia se mezclen con el suelo contaminado, para luego colocar el filtro y top soil que servirá para sembrar la vegetación generando un ecosistema donde habitarán aves de la zona y mejorando la vista de la zona donde se encuentra la población de Champamarca

#### **Importancia y alcances de la investigación.**

La importancia de esta investigación es encontrar el óptimo grado de compactación con el uso del compactador de rodillo de tambor liso ya que durante

la ejecución del proyecto se debe encontrar un porcentaje de compactación del 95% para rellenos con espesores a 0,50 m., y áreas grandes.

Para encontrar el óptimo grado de compactación se realizó pruebas llamadas test fill con el rodillo liso pasando desde 2 ciclos hasta 6 ciclos de ida y vuelta con el equipo y encontrar la humedad óptimo en situ que debe tener el suelo de acuerdo a sus características para evitar realizar retrabajos y no conformidades por los trabajos de compactación de suelos así como también demostrar la máxima densidad seca de los suelos que se encontraron en la desmontera Excelsior utilizando el ensayo de reemplazo de agua que sirve para suelos con espesores mayores a 15 cm con piedras mayores a 3 pulg. como también dar a conocer el uso de este ensayo.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

El ensayo de Proctor modificado necesita de una corrección ya que las piedras son mayores a los  $\frac{3}{4}$  pulg, en muchos laboratorios de nuestra ciudad de Pasco no conocen la normativa.

No es parte de esta investigación determinar cuál es el Número de ciclos más adecuado para la compactación de suelos porque los desmontes varían según el tipo de material que se procesan en cada mina y en la ciudad de Pasco se procesan zinc, plomo y plata, así como también los estratos de los suelos cambian de acuerdo a la zona o lugar.

Otro problema es que la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión cuenta con un laboratorio de suelos y concreto que todavía no está en funcionamiento para realizar los diferentes análisis de suelos de la desmontera Excelsior.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

Llique Mondragón & Guerrero Padilla (2014), realizaron una investigación, que tuvo como objetivo estudiar el suelo arcilloso compactado con contenidos de humedad mayores, menores e igual al contenido óptimo de humedad.

La metodología aplicada en dicha investigación fue un diseño de forma experimental, se excavaron calicatas de 2m de profundidad y se obtuvo muestras representativas de suelo arcilloso en estado suelto, se realizaron ensayos de análisis granulométrico por lavado y sedimentación con densímetro, límite líquido y límite plástico, usando el Sistema unificado de clasificación de suelos se clasificó los suelos arcillosos de alta y baja plasticidad, así como también se realizaron ensayos especiales de compactación de Proctor modificado método A y expansión volumétrica, con el ensayo de compactación se determinó el contenido óptimo de humedad y el peso máximo de suelo por unidad de volumen.

Llique Mondragón & Guerrero Padilla (2014), obtuvo como resultados del estudio de suelos arcillosos de alta y baja plasticidad según se muestran en las siguientes tablas:

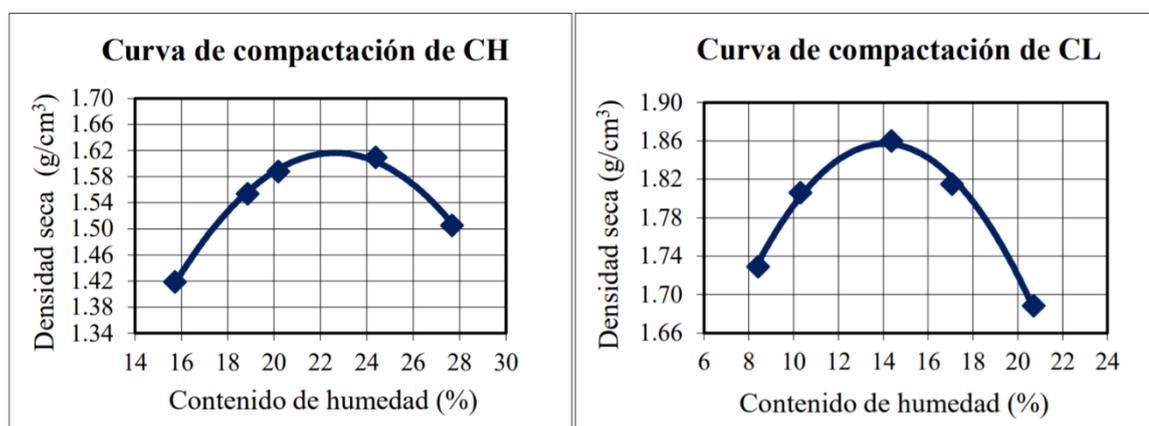
**Tabla 1. Clasificación de los suelos según SUCS  
(Llique Mondragón & Guerrero Padilla, 2014)**

Muestra	% pasa malla N° 200	Límite líquido (%)	Límite plástico (%)	Índice plástico (%)	Clasificación SUCS
M1	85,33	52,00	26,00	26,00	CH
M2	94,90	38,00	22,00	16,00	CL

Con el ensayo de compactación Proctor modificado se determinó que el suelo CH presenta 22,5 % de contenido óptimo de humedad y 1,62 g/cm<sup>3</sup> de densidad seca máxima; el suelo CL presenta 14,0 % de contenido óptimo de humedad (Wop) y 1,86 g/cm<sup>3</sup> de densidad seca máxima (Dsmax) (Tabla 2 y Fig. 1).

**Tabla 2. Módulo Resiliente a 25° C y 40° C según Norma CEN 12697-26  
(Llique Mondragón & Guerrero Padilla, 2014)**

Muestra de suelo	Wop (%)	Ds max (g/cm <sup>3</sup> )
M1 (CH)	22,5	1,62
M2 (CL)	14,0	1,86



**Figura 1. Curvas de compactación de las muestras M1 (CH) y M2 (CL)  
(Llique Mondragón & Guerrero Padilla, 2014)**

Esta investigación concluye que los suelos arcillosos de alta plasticidad CH y de baja plasticidad CL compactados con humedades menores a la humedad óptima (rama seca de la curva de compactación) presentaron mayor expansión

que los suelos arcillosos de alta plasticidad CH y de baja plasticidad CL compactados con humedades mayores a la humedad óptima (rama húmeda de la curva de compactación), porque el suelo con humedad menor a la óptima presenta mayor volumen de fase gaseosa y por ende mayor porcentaje de porosidad.

(Cavero tello & Teran Soret, 2015), hicieron una tesis que tuvo como objetivo determinar el número de ciclos patrón a nivel de capa de afirmado para obtener el óptimo grado de compactación utilizando métodos: cono de arena y densímetro nuclear en el acceso en estudio.

La metodología desarrollada en esta investigación fue de tipo experimental, se realizó ciclos de compactación de acuerdo a las características de suelos, así como también se obtuvo la humedad óptima del material para verificar el óptimo grado de compactación

El autor indica que los resultados de esta investigación del efecto de los ciclos de compactación, se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 3. Promedio y desviación estándar de resultados obtenidos.  
(Cavero tello & Teran Soret, 2015)**

3 ciclos				
Cono de arena		Densímetro nuclear		
Compactación %	Contenido de humedad %	Compactación %	Contenido de humedad %	
93,71	3,62	92,9	4,2	
93,07	3,59	93,1	3,9	
93,07	3,55	93,1	4,1	
93,20	3,71	93,4	3,9	
93,11	3,43	93,9	3,9	
93,71	3,62	94,1	3,9	
<b>Promedio</b>	93,31	3,59	93,42	3,98
<b>Desviación estándar</b>	0,31	0,09	0,48	0,13

Está investigación concluye que El número de ciclos patrón es de 6 ciclos, obteniendo un 95% de compactación.

## 2.2. Bases teóricas – científicas

### 2.2.1. Suelo y su origen

Según Ángel Muelas Rodríguez, la mayoría de los suelos que cubren la tierra están formados por la meteorización de las rocas. Los geólogos emplean el término meteorización de las rocas para describir todos los procesos externos, por medio de los cuales la roca experimenta descomposición química y desintegración física, proceso mediante el cual masas de roca se rompen en fragmentos pequeños. Esta fragmentación continua es un mero cambio físico y por eso se llama también meteorización mecánica.

Según Bañón, los suelos provienen de la alteración tanto física como química de las rocas más superficiales de la corteza terrestre. Este proceso, llamado meteorización favorece al transporte de los materiales alterados que se depositarán posteriormente formando alterita, a partir de la cual y mediante diversos procesos se consolidará el suelo propiamente dicho.

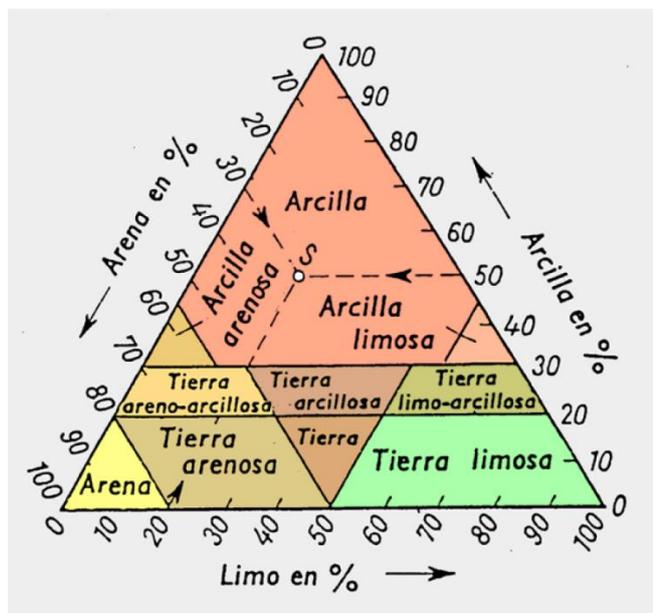


Figura 2. Clasificación composicional de un suelo (Bañón & García, 1999)

### 2.2.2. Clasificación de suelos

Según Lambe, el método directo para resolver un problema de ingeniería de suelos consiste en determinar primeramente la propiedad conveniente del suelo, utilizando más tarde este valor en una expresión racional para obtener la respuesta al problema.

#### 2.2.2.1. Clasificación de suelos S.U.C.S

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos el que fue adoptado por el cuerpo de ingenieros del ejército de los Estados Unidos, según este sistema, los suelos se dividen en tres grupos principales: de grano grueso, de grano fino y altamente orgánico (suelos - turbas).

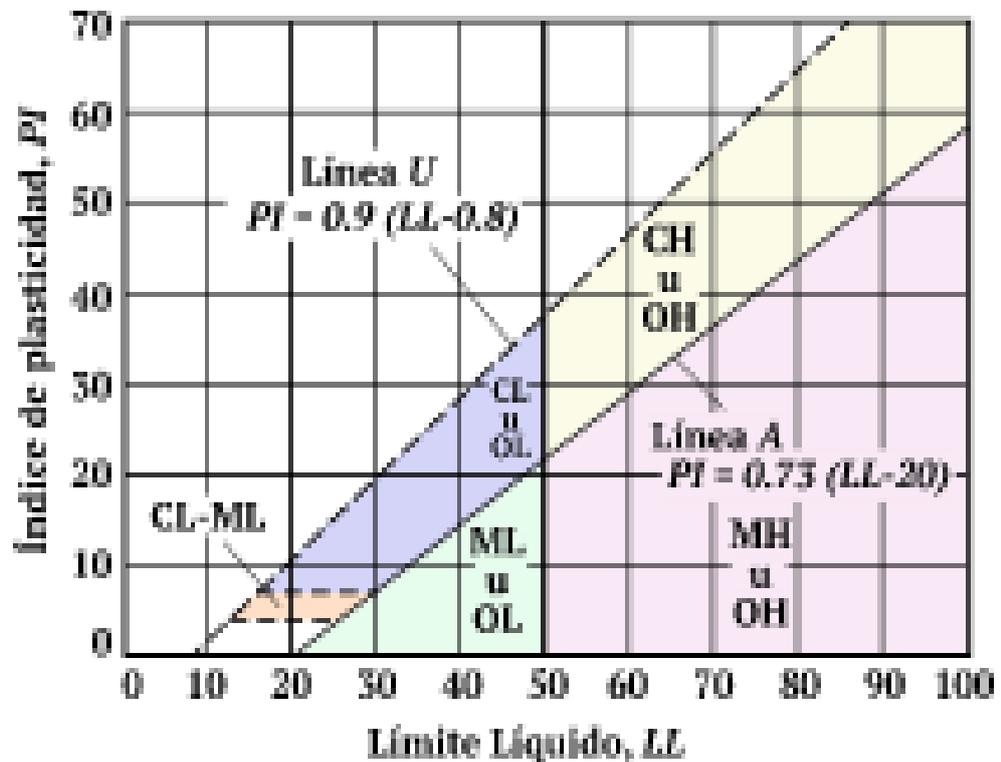


Figura 3. Carta de plasticidad  
(A. Casagrande ,1948)

Para separar los suelos de granos gruesos de los de granos finos se adopta el tamiz #200 (0,074 mm). Si se juzga que más del 50% en peso de suelo consiste en granos que pueden distinguirse separadamente, aquél se considera de grano grueso.

Tabla 4. Tabla de clasificación de suelos  
(A. Casagrande, 1948)

**SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)**  
INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

DIVISIÓN MAYOR		SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO			
SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 @	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4  ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4  PARA CLASIFICACIÓN VISUAL PUEDE USARSE 1/2 cm. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	DETERMÍNENSE LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA, DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (finos que pasa por la malla No. 200) LOS SUELOS SE CLASIFICAN COMO: SUELO: Menos del 3% GW, GP, SW, SP, SC, SM, SC, GM, GC, MS, MC, ES: Entre 5% y 12%. Casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles. **	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD $C_u$ : mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA $C_c$ : entre 1 y 3. $C_u = D_{60} / D_{10}$ $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$		
			GP		Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.	
		GM	d u		Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.	Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
					GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	
		SW	SP		Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.	$C_u = D_{60} / D_{10}$ mayor de 6 ; $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$ entre 1 y 3.	No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW
					Arenas mal graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.		
		SM	d u		Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.	Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
					SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.	
		SUELOS DE PARTICULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla número 200 @	LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido menor de 50		ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.	G – Grava, S – Arena, O – Suelo Orgánico, P – Turba, M – Limo C – Arcilla, W – Bien Graduada, P – Mal Graduada, L – Baja Compresibilidad, H – Alta Compresibilidad
						CL	
MH	CH			Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomeáceos, más elásticos.		
				Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.			
OH	Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.						
	p			Turbas y otros suelos altamente orgánicos.			
				<p><b>CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.)</b></p>			

\*\* CLASIFICACIÓN DE FRONTERA- LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERÍSTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACIÓN DE LOS DOS SÍMBOLOS; POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.  
@ TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.  
\* LA DIVISIÓN DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES d y u SON PARA CAMINOS Y AEROPUERTOS ÚNICAMENTE, LA SUB-DIVISIÓN ESTA BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG EL SUFLO d SE USA CUANDO EL L.L. ES DE 28 O MENOS Y EL I.P. ES DE 6 O MENOS. EL SUFLO u ES USADO CUANDO EL L.L. ES MAYOR QUE 28.

**2.2.2.2. Clasificación de suelos A.A.S.H.T.O.**

Este es el sistema del Departamento de Caminos de U.S.A., introducido en 1929 y adoptado por la "American Association of State

Highway Officials” entre otras. Es de uso especial para la construcción de vías, en especial para manejo de subrasantes y terraplenes.

Los grupos de suelos son 7, subdivididos en otros más (para llegar a 12)

**Tabla 5. Clasificación de suelos A.A.S.H.T.O.**

Clasif. General	Materiales Granulares ( 35% o menos pasa la malla n° 200)						Limos y Arcillas ( 35% pasa malla n° 200 )				
Grupos	A - 1		A - 3	A - 2				A - 4	A - 5	A - 6	A - 7
Subgrupos	A - 1 - a	A - 1 - b		A - 2 - 4	A - 2 - 5	A - 2 - 6	A - 2 - 7				A - 7 - 5/A - 7 - 6
% que pasa tamiz :											
N° 10	50 máx		51 mín								
N° 40	30 máx	50 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	
N° 200	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	
Caract. Bajo N° 40											
LL				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín
IP	6 máx	6 máx	NP	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
IG	0	0	0	0	0	4 máx	4 máx	8 máx	12 máx	16 máx	20 máx
Tipo de material	Gravas y Arenas		Arena fina	Gravas y arenas limosas y arcillosas				Suelos Limosos		Suelos arcillosos	
Terreno fundación	Excelente		Excelente	Excelente a bueno				Regular a malo			

**El índice de Plasticidad del subgrupo A - 7 - 5 es menor o igual a ( LL - 30 )**  
**El índice de Plasticidad del subgrupo A - 7 - 6 es mayor a ( LL - 30 )**

### 2.2.3. Compactación del suelo

(Abecasis Hachuel & Rocci Boccaleri, 1987), La compactación consiste, básicamente, en la densificación de un material por medio de la aplicación de un esfuerzo mecánico. El aumento del rozamiento interno entre las partículas sólidas, y la disminución del volumen de huecos en la masa del material, son sus dos principales efectos. A través de su acción, la compactación confiere a la estructura de tierras cualidades resistentes, no solo frente a la presencia de cargas y de su propio peso, sino también frente a las variaciones de humedad en su interior.

(Montejo Fonseca, 2002), compactación es el proceso por medios artificiales, por el cual se pretende obtener mejores características en los suelos, de tal manera que la obra resulte duradera y cumpla con el objetivo por el que fue proyectada.

(Bañón Blázquez & Beviá García, 1999), La compacidad de un suelo es una propiedad importante en carreteras, al estar directamente relacionada con la

resistencia, deformabilidad y estabilidad de un firme; adquiere una importancia crucial en el caso de los terraplenes y todo tipo de relleno en general, en los que el suelo debe quedar lo más consolidado posible para evitar asentamientos causantes de variaciones en la rasante y alabeo de la capa de rodadura durante la posterior explotación de la vía.

Las características que se pretenden mejorar, con la compactación son:

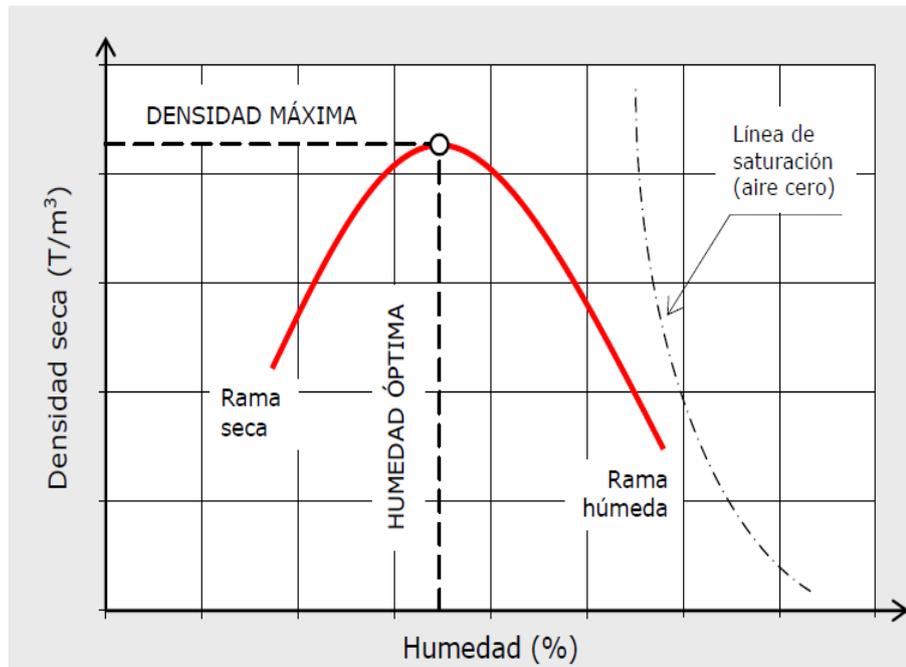
- Resistencia.
- Compresibilidad.
- Relación esfuerzo – deformación.
- Permeabilidad.
- Flexibilidad.
- Resistencia a la erosión.

#### **2.2.4. Efectos de los diferentes factores que intervienen en la compactación**

##### **2.2.4.1. Efectos de contenido de agua.**

###### **a. En el peso volumétrico seco**

Es un hecho empírico que la eficiencia de cualquier proceso de compactación depende del contenido de agua del suelo. La forma de dicha dependencia es como la mostrada en la figura 3 que relaciona el peso volumétrico seco (o densidad seca) y la humedad agregada al suelo en el proceso de compactación. En esta figura 3 se puede ver que el peso volumétrico seco resultante de la compactación es tanto mayor cuanto menor es la diferencia entre el contenido de agua de compactación y el contenido de agua óptimo, y alcanza un máximo para dicho óptimo.



**Figura 4. Curva de humedad – densidad seca  
(Bañón & Beviá, 1999)**

**b. El grado de saturación**

En la figura 4 se presenta una curva típica de compactación con diferentes grados de saturación. De ella se puede observar que el grado de saturación disminuye rápidamente al disminuir el contenido de agua por debajo del óptimo, y el grado de saturación de muestras compactadas con el contenido de agua superior al óptimo es casi constante y relativamente alto.

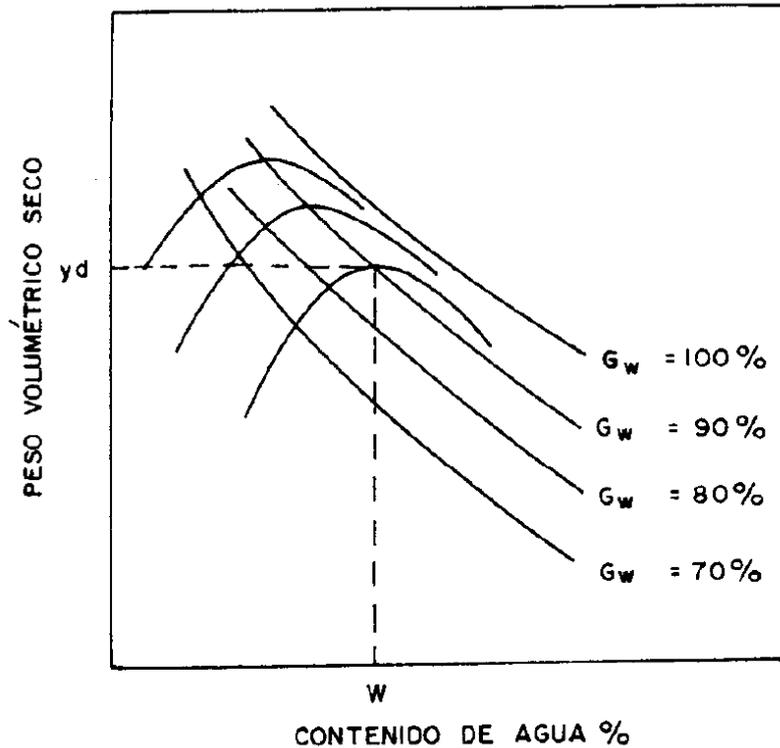


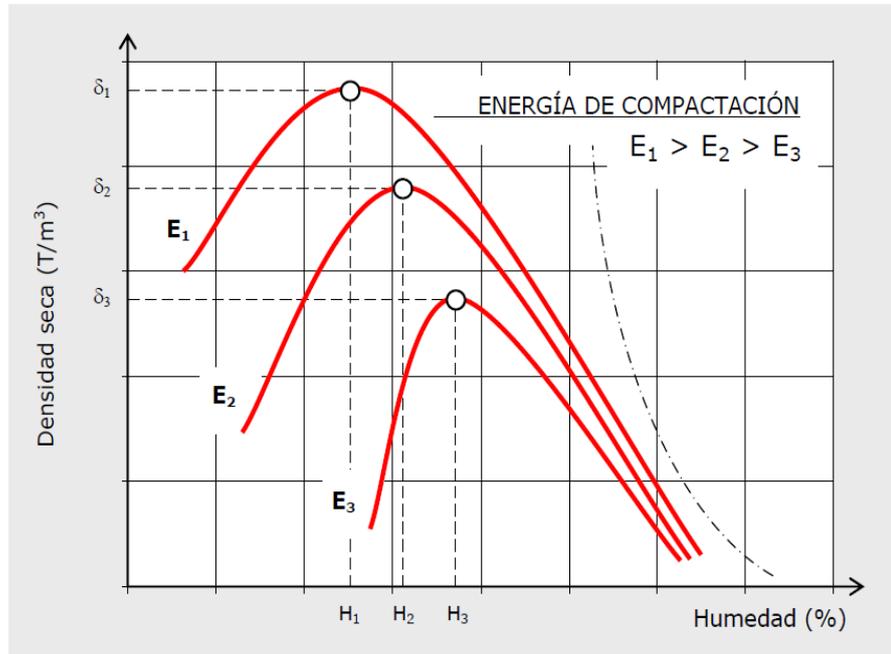
Figura 5. Curvas  $G_w = 100\%$ ,  $90\%$ ,  $80\%$ ,  $70\%$   
(Montejo Fonseca, 2002)

#### 2.2.4.2. Efectos de la energía de compactación

##### a. En el peso volumétrico seco.

La figura 5 muestra un conjunto de curvas de compactación de un mismo suelo con el mismo procedimiento, pero diferentes energías de compactación. Se observa al aumentar la energía de compactación que las curvas se desplazan hacia arriba y hacia la izquierda, es decir, aumenta el peso volumétrico máximo y disminuye el contenido de agua óptimo. Puede observarse también que el incremento de peso volumétrico seco que se logra con cierto aumento en la energía de compactación, es tanto mayor cuanto menor sea el contenido de agua del suelo, de modo que cualquier incremento de energía aplicado a un suelo con contenido de agua superior al

óptimo se gasta en deformarlo angularmente, pero no en reducir el volumen del suelo. Esto se debe a que un suelo con contenido de agua superior al óptimo es más deformable y su base menos compresible debido a su bajo contenido de aire.



**Figura 6. Influencia de energía de compactación  
(Bañón & García, 1999)**

**b. En el grado de saturación**

Como el proceso de compactación en suelos finos (poco permeables) se realiza a contenido de agua constante, todo aumento de peso volumétrico seco logrado por incremento de la energía de compactación da lugar a un aumento bien determinado del grado de saturación. por tanto, un suelo compactado con cierto contenido de agua resultará con un grado de saturación tanto más alto, cuanto mayor sea la energía empleada en la compactación, excepto para contenidos de agua superiores al óptimo, para los que todo

intento de compactación adicional involucra un proceso muy ineficiente, por las razones señaladas en el inciso anterior.

**c. En la estructura**

Toda la energía aplicada a un suelo durante la compactación se gasta en:

- Reducir su volumen.
- Inducirle deformaciones angulares.

Por tanto, el grado de orientación adicional de las partículas de un suelo arcilloso, inducido por un incremento en la energía de compactación, es una función creciente del contenido de agua.

Por lo señalado en los dos párrafos anteriores, si el contenido de agua de compactación es superior al óptimo, toda la energía adicional aplicada será empleada en acercar la estructura del suelo o la condición extrema.

**2.2.4.3. Efectos del método de compactación**

Al tratar de métodos de compactación diferentes, no es posible hacer comparaciones a igual energía de compactación, a causa de los factores imponderable que influyen en la eficiencia del proceso de compactación y en la magnitud misma de la energía aplicada al suelo. Interesa, sin embargo, saber cuál es la diferencia resultante de compactar un mismo suelo a humedad y peso volumétrico seco dados por dos procedimientos diferentes. En tales condiciones, cualquier diferencia de propiedades solo puede deberse a una diferencia de estructuras y ésta solo sería atribuible a una diferencia en la magnitud de las deformaciones angulares inducidas por el método de compactación.

Por tanto, a igualdad de humedad y peso volumétrico seco, el máximo grado de orientación de las partículas se lograría en el laboratorio,

mediante compactación por amasado y el mínimo por compactación estática; la compactación por impactos daría resultados intermedios. En el campo, la compactación con rodillo pata de cabra produce un grado de orientación de partículas ligeramente mayor que el compactador neumático.

Por otra parte, una diferencia muy conocida entre los resultados de las pruebas de compactación por amasado y por impactos en el laboratorio es que el lugar geométrico de los óptimos corresponde a grados de saturación mayores en la primera que en la segunda prueba mencionada.

El orden de magnitud de dicha diferencia para una arcilla arenosa bien graduada y poco plástica es menor que para suelos más plásticos.

#### **2.2.4.4. Efectos de la fracción gruesa.**

El efecto principal de la fracción gruesa de un suelo se manifiesta principalmente en el peso volumétrico seco. Al elaborar una mezcla bien graduada de arcilla, arena y grava, se ve que el peso volumétrico seco máximo aumenta hasta cierto límite al aumentar el porcentaje de fracción gruesa, para después decrecer. Puede decirse que mientras la fracción fina constituye una matriz dentro de la cual las partículas gruesas no establecen cadenas continuas, el peso volumétrico seco máximo aumenta con el porcentaje de gruesos, ocurriendo lo contrario a partir del momento en que la fracción gruesa forme una estructura continua. Si, a contenido de gruesos constante, se cambia la granulometría de la fracción gruesa, el peso volumétrico seco máximo aumenta sistemáticamente al mejorar la distribución granulométrica de la fracción gruesa.

#### **2.2.5. Requisitos de compactación.**

El nivel de densificación de un suelo en el campo se fija con base en una prueba de laboratorio. Como resultado de la diferencia esencial que existe entre

ambos procesos de compactación y también como consecuencia de los problemas que en el campo pueden presentarse, casi siempre sucede que el peso volumétrico obtenido en el terreno no es igual al peso volumétrico seco máximo de la prueba de laboratorio que sirvió de referencia. La diferencia entre ambos valores, tradicionalmente se mide a través de la relación, en el porcentaje, entre el peso volumétrico seco obtenido por el equipo de compactación en el campo y el máximo correspondiente a la prueba de laboratorio.

$$\% \text{compactación} = \frac{\text{Peso volumétrico seco medido en el ensayo en el terreno} \times 100}{\text{Peso volumétrico máximo de laboratorio.}}$$

El grado de densificación que se fije para un proyecto determinado para ser realista en el sentido de no imponer requerimientos excesivos, imposibles de alcanzar en la obra bien por las propiedades particulares de los suelos por compactar y/o por las características de los equipos de compactación disponibles.

## **2.2.6. Ensayos de compactación**

### **2.2.6.1. Prueba Proctor estándar o normal**

El procedimiento para la Prueba Proctor Estándar se da en el estándar D-698-91 de la ASTM y en el estándar T-99 de la AASHTO, en la prueba de proctor, el suelo es compactado en un molde que está unido a una placa de base en el fondo y una extensión en la parte superior como. Para la prueba, el peso específico húmedo de compactación ( $\gamma_h$ ) se calcula así:

$$\gamma_h = W/V_{(m)}$$

Donde:

$W$  : peso del suelo compactado en el molde.

$V(m)$  : Volumen del molde.

### 2.2.6.2. Prueba de Proctor Modificada.

Con el desarrollo de rodillos pesados y su uso en la compactación de campo, la prueba de Proctor Estándar fue modificada para presentar mejor las condiciones de campo. Esta se llama prueba Proctor Modificado se da en el Estándar D-1557-91 de la ASTM y en el estándar T-180 de la AASHTO, Debido al incremento del esfuerzo de compactación, hay un incremento del peso específico seco máximo, y una disminución del contenido de agua optima.

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + \frac{W(\%)}{100}}$$

Donde:  $W(\%)$  : porcentaje de contenido de agua.

Los valores de  $\gamma_d$  determinados en la ecuación ( $\gamma_d$ ) se grafican contra los correspondientes contenidos de agua para obtener el peso específico seco máximo y el contenido de agua óptimo para el suelo, (ver fig. 7).

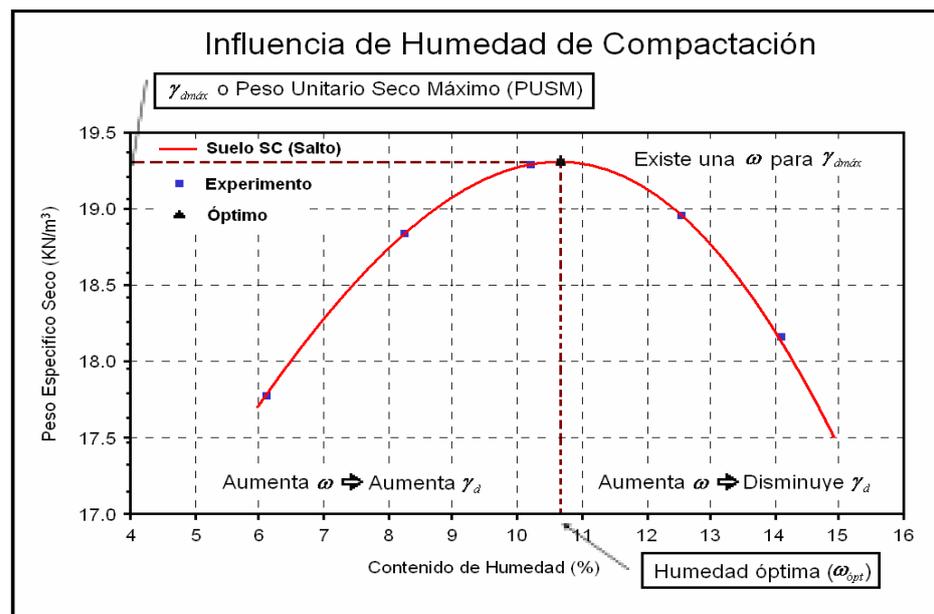


Figura 7. Curva peso específico seco vs contenido de humedad óptima. (Braja, 2015)

## **2.2.7. Compactación de Campo.**

La mayor parte de las compactaciones de campo se hacen con compactadores de rodillos, de los cuales hay cuatro tipos:

- Compactador de rodillos de rueda lisa (o rodillos de tambor liso)
- Compactador de neumáticos de hule
- Compactador con rodillos de pata de cabra
- Compactador de rodillos vibratorios

### **2.2.7.1. Compactador de rodillos de tambor liso**

Son apropiados para rodadas de prueba de subrasantes y para la operación final de rellenos con suelos arenosos y arcillosos, Estos cubre el 100% bajo las ruedas con presiones de contacto con el suelo de 310 hasta 380 Kn/m<sup>2</sup> y no son apropiados para producir altos pesos específicos de compactación al usarse en capas gruesas.

### **2.2.7.2. Compactador de neumáticos de hule**

Son mejores en muchos aspectos que los rodillos lisos. Los primeros tienen varias hileras de neumáticos, que van colocados cerca uno de otro, cuatro a seis hileras en una fila. La presión de contacto bajo los neumáticos varía entre 600 y 700 kN/m<sup>2</sup> y su cobertura es aproximadamente de 70 a 80%.

Los rodillos con neumáticos se usan para la compactación de suelos arenosos y arcillosos.

La compactación se logra por una combinación de presión y acción de amasamiento.

### **2.2.7.3. Compactador con rodillos de pata de cabra**

Son tambores con un gran número de protuberancias. El área de cada una de esas protuberancias varía entre 25 y 85 cm<sup>2</sup>. Los rodillos pata

de cabra tienen su mayor efectividad en la compactación de suelos arcillosos. La presión de contacto bajo las protuberancias varía entre 1380 y 6900 kN/m<sup>2</sup>.

Durante la compactación en el campo, las pasadas iniciales compactan la porción inferior de una capa. Las porciones superior y media de una capa se comprimen en una etapa posterior.

#### **2.2.7.4. Compactador de rodillos vibratorios**

Los rodillos vibratorios son muy eficientes en la compactación de suelos granulares.

Los vibradores se unen a los rodillos lisos, a los de neumáticos o a los rodillos patas de cabra para suministrar efectos vibratorios al suelo.

#### **2.2.8. Determinación del peso unitario de campo después de la compactación.**

Cuando el trabajo de compactación está progresando en el campo, es útil saber si se logra o no el peso unitario especificado. Hay tres procedimientos estándar que se utilizan para la determinación del peso unitario del campo de compactación:

1. Método del cono de arena
2. Método del globo de goma
3. Método nuclear
4. Método de reemplazo de agua

##### **2.2.8.1. Método de reemplazo de agua (D5030)**

Según (ASTM, 1994), Este método de prueba se utiliza para determinar el porcentaje de compactación in situ de los materiales compactados en la construcción de terraplenes, rellenos de carreteras y rellenos de estructuras.

Se puede utilizar como base para la aceptación de material compactado a un peso unitario especificado o a un porcentaje de un peso

unitario máximo determinado por una prueba de laboratorio estándar método tal como se determina a partir de los métodos de prueba D 698 o D 1557. Este método de prueba se puede utilizar para determinar la unidad in situ peso de los depósitos naturales del suelo, agregados, mezclas de suelo u otro material similar.

Según (ASTM, 1994), Este método de prueba cubre la determinación de la densidad y peso unitario de suelo y roca usando agua para llenar un pozo de prueba revestido para determinar el volumen del pozo de prueba. El uso de la palabra "roca" en este método de prueba se utiliza para implicar que el material que se está probando normalmente contendrá partículas más grandes que 75 mm (3 pulg). Este método de prueba es el más adecuado para pozos de prueba con un volumen entre aproximadamente 3 y 100 pies<sup>3</sup> (0,08 y 2,83 m<sup>3</sup>). En general, los materiales probados tendrían partículas máximas tamaños superiores a 125 mm (5 pulg.). Este método de prueba se puede utilizar para excavaciones de mayor tamaño si es deseable. Este procedimiento generalmente se realiza usando plantillas circulares de metal con diámetros interiores de 0,9 m (3 pies) o más. Se pueden usar otras formas o materiales siempre que cumplan con los requisitos de este método de prueba y las directrices dadas para el volumen mínimo del pozo de prueba.

#### **Procedimiento.**

Se prepara la superficie del suelo en el lugar de prueba y se coloca y fija en su posición la plantilla (anillo de metal) en nuestro caso el diámetro del anillo fue de 60 cm, se excava la profundidad deseada en nuestro caso los 50 cm de espesor formando un hoyo. Se registra el peso del material extraído del hoyo de prueba. Luego se coloca se coloca en el hoyo una bolsa plástica de 0,006 mm (6 micras) el cuál servirá como recipiente para evitar que el agua filtre por el suelo, se vierte el agua en el

hoyo de prueba. Se coloca una madera con un clavo para que el agua que se llene tenga el nivel adecuado.



**Figura 8. Excavación del hoyo para reemplazo de agua  
(Fuente propia)**

Se registra el volumen del agua dentro del hoyo, posteriormente se determina el volumen del hoyo de prueba; de igual forma realizamos el peso del agua para que posteriormente determinar el volumen del agujero.

Se calcula la densidad húmeda del material in situ y el volumen neto del hoyo de prueba. Se determina el contenido de humedad y se calcula la densidad seca del ensayo.



**Figura 9. Llenado de agua en hoyo – reemplazo de agua  
(Fuente propia)**

### **2.2.9. Test fill**

Es determinar el número de ciclos adecuados para realizar la colocación, conformación y compactación requerida en las capas de relleno masivo, como también en relleno masivo con roca, de acuerdo a las especificaciones técnicas de movimiento de tierras del Plan de cierre del depósito de desmontes Excélsior.

#### **2.2.9. Desarrollo del ensayo**

- Sobre un área asignada de 100 m<sup>2</sup> (05m x 20m) y con la asistencia de topografía (se tomó una cota inicial en el área asignada) y se realizó el seguimiento de la conformación de una plataforma de prueba con relleno masivo.
- La conformación de la capa se realizó de una manera progresiva con una tractor oruga D - 6, durante el proceso se evitó que el tractor D - 6, originara segregación del material, de esta manera se logró uniformar la capa de prueba de 0,50 cm de espesor Previamente plantillada por el área topográfica, al término del conformado y extendido del

material se procedió a la compactación de la plataforma de prueba; usando un rodillo CAT CS54 B – de 19 tn.



**Figura 10. Compactación de área de prueba  
(Fuente Propia).**

- Una vez conformado la plataforma de prueba se procedió a tomar los niveles topográficos para comprobar el asentamiento cada 2 ciclos de rodillo de 19 ton. (1 ciclo equivale a una ida y vuelta sobre la plataforma).

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **Compactación**

La compactación consiste, básicamente, en la densificación de un material por medio de la aplicación de un esfuerzo mecánico. (Abecasis Hachuel & Rocci Boccaleri, 1987).

## **Método de reemplazo de agua**

Este método de prueba se utiliza para determinar el porcentaje de compactación in situ de los materiales compactados en la construcción de terraplenes, rellenos de carreteras y rellenos de estructuras. (ASTM, 1994).

## **Densidad seca**

De un suelo se puede obtener su densidad seca máxima cuando se compacta en unas condiciones determinadas de humedad y energía de compactación. (González Caballero, 2001).

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Los ciclos que debe pasar un compactador para obtener el óptimo grado de compactación en la capa de suelo utilizando el reemplazo de agua para maximizar en un 95% la densidad seca del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco.

### **2.4.2. Hipótesis Secundarias**

- a. Los ciclos que debe pasar un compactador se relacionan en un 95% con la densidad seca del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco
- b. El contenido de agua incide en un 70% en la compactación del suelo del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco
- c. El tamaño de partículas del suelo influye en un 45% en la compactación del suelo del depósito de desmontes Excelsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variable independiente**

La variable independiente es el óptimo grado de compactación.

### **2.5.2. Variable dependiente**

La variable dependiente es la densidad seca.

## **2.6. Definición operacional de variables e indicadores**

### **2.6.1. Variable Independiente (Óptimo Grado de compactación)**

Consiste en determinar la cantidad de ciclos de compactación para obtener un óptimo grado de compactación para un uso determinado.

#### **Indicadores:**

- Test Fill
- Clasificación de suelos

### **2.6.2. Variable Dependiente (Densidad seca)**

De un suelo se puede obtener su densidad seca máxima cuando se compacta en unas condiciones determinadas de humedad y energía de compactación.

#### **Indicadores:**

- Proctor Modificado
- Humedad óptima
- Porcentaje de compactación.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Según la tipología que presenta Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (2003), la metodología que se aplica es de tipo correlacional - descriptivo, la primera es porque evalúa la relación que existe entre la variable independiente y la variable dependiente, esto quiere decir que a media que se encuentre el óptimo grado de compactación ayudará a maximizar la densidad seca del depósito de desmontes Excélsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco, y descriptivo porque especifica propiedades y características del material de desmonte, es decir miden, evalúan o recolectan datos sobre las variables.

#### **3.2. Nivel de investigación**

##### **Nivel correlacional**

El nivel de estudio es de tipo correlacional debido a la estrecha relación existente entre ambas variables, de modo tal que a una mayor densidad seca del suelo se obtendrá un óptimo grado de compactación.

### **3.3. Método de investigación**

El método de investigación para esta tesis es cuantitativo, ya que es un método probatorio, el cuál sigue etapas o fases del cuál no podemos saltar, aquí las variables son medibles para luego obtener los resultados y conclusiones.

### **3.4. Diseño de la Investigación.**

El diseño de esta investigación es experimental, debido a que se va a encontrar el óptimo grado de compactación del suelo de desmonte, con la cuál analizaremos el porcentaje de compactación del suelo. Si encontramos el óptimo grado de compactación entonces aumentaremos la máxima densidad seca del depósito de desmontes Excelsior.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población de estudio.**

Sobre una población de 13 473 ensayos de reemplazo de agua, de 3 136 336,13 m<sup>2</sup> de área liberada de suelos a compactar, las cuales se encuentran en toda la desmontera Excelsior.

#### **3.5.2. Diseño muestral.**

El procedimiento para elegir la cantidad de muestras, para lo cual se ha tenido el siguiente criterio:

- En nuestro estudio haremos un total de 10 especímenes, suelos con diferentes características.
- Para el análisis de máxima densidad seca utilizaremos 320 ensayos de reemplazo de agua en 73 162,433 m<sup>2</sup>.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica e instrumentos para recolectar datos para esta tesis se basa a instrumentos normados y pruebas empíricas, la cual nos ayudará a encontrar los resultados deseados.

**Tabla 6. Variables, Indicadores e instrumentos**

VARIABLES	DEFINICIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>Independiente (X)</b>			
X	Consiste en determinar la cantidad de ciclos de compactación para obtener un óptimo grado de compactación para un uso determinado.	Test Fill  Clasificación de suelos	Prueba empírica N.T.P. 339.143
Óptimo Grado de compactación.			
<b>Dependiente (Y)</b>			
Y	De un suelo se puede obtener su densidad seca máxima cuando se compacta en unas condiciones determinadas de humedad y energía de compactación.	Proctor Modificado Humedad óptima Porcentaje de compactación.	Ensayo por reemplazo de agua (D5030)
Densidad seca			

### 3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de datos se realizará de los siguientes ensayos:

- Prueba por reemplazo de agua.
- Prueba de humedad en situ.
- Prueba de granulometría de suelos.
- Prueba de Proctor modificado de suelos.
- Todos estos ensayos servirán para el análisis de datos.

### 3.8. Tratamiento estadístico

El tratamiento estadístico de datos se realizó en formatos Excel, los cuales fueron usados para realizar comparaciones de resultados.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

Para poder encontrar el óptimo grado de compactación se realizó un panel test o test fill, una vez encontrado el número de pasadas con el rodillo se pasa a realizar el corte y relleno de material propio para luego realizar las liberaciones de las áreas suministradas por operaciones, dichas liberaciones se efectúan con el reemplazo de agua usando los anillos, Speedy para la humedad optima in situ y de acuerdo con los test fill encontrados en campo, todos estos ensayos se describen a continuación.

##### **4.1.1. Movimiento de tierras, transporte de material y refine – nivelación**

En cuanto a excavaciones, acarreo y descarga del material que forma parte del depósito de desmonte; igualmente comprende la protección de las excavaciones, todos los cortes y refines de taludes, así como la preparación del fondo de las excavaciones para las obras que se van a erigir sobre él. También están incluidos los trabajos de relleno, investigaciones de mecánica de suelos in situ y de laboratorio, así como todas las demás labores auxiliares y/o complementarias, no mencionadas específicamente en esta sección.

Todos los trabajos de excavación y relleno se llevaron a cabo de acuerdo a los planos o sugeridas por supervisión el material utilizado para relleno se

cargará y acarreará al área de colocación, se descargará, esparcirá y nivelará según el espesor de la capa especificado, se humedecerá si así se requiere y se compactará según la densidad especificada para formar un relleno denso, homogéneo no cedente tal como exigen las especificaciones.

**Relleno.** - Las capas de relleno se construirán en capas sub-horizontales (paralelos a la subrasante ya sea en plataforma como en taludes), terminándose cada capa sobre la longitud y ancho total de la zona antes de colocar las capas posteriores. Cada área se construirá sólo con materiales que cumplan con los requerimientos de las especificaciones, en este caso el material no debe ser orgánico, arcilloso, ni limosos.

Una vez construido la capa de 0,60 0 0,70 cm el relleno se realizará el acabado geométrico del mismo, perfilando los taludes y las banquetas.

En todo momento el Contratista tendrá cuidado de evitar la segregación del material que se está colocando y si lo requiere la Supervisión, se retirará todos los bolsones de material segregado o indeseable y lo reemplazará con material que sea igual al material adyacente. Todo material de sobre tamaño se removerá del material de relleno ya sea después de la escarificación, antes de ser colocado o después de ser descargado y esparcido, pero antes de comenzar las operaciones de compactación.

Bajo ninguna circunstancia se colocará el relleno en agua estancada o empozada. Durante la construcción, la superficie del relleno se mantendrá con una corona o talud transversal para garantizar un drenaje eficaz y el Contratista hará todo lo que sea necesario para impedir que la precipitación directa y el agua de escorrentía superficial erosionen o saturen los materiales de relleno.

Si la superficie del relleno se torna muy seca o dura como para permitir una unión adecuada con la capa posterior, el material se aflojará escarificando o arando con discos, se humedecerá o se volverá a compactar a satisfacción de la Supervisión antes de colocar una capa adicional.

En caso que la superficie del relleno se torne irregular luego de la compactación, se volverá a nivelar y compactar a satisfacción de la Supervisión antes de colocar la siguiente capa de relleno.

Salvo en las áreas aprobadas por la Supervisión donde el espacio es limitado, el relleno se colocará conduciendo las unidades acarreadoras y esparcidoras aproximadamente en paralelo al eje del relleno dentro de los límites factibles y se mantendrán así de modo que no sigan los mismos trayectos, sino que distribuyan sus trayectos de recorridos en forma uniforme sobre la superficie del relleno.

**Compactación.** – El material de relleno a ser compactado deberá presentar el contenido de humedad óptimo para obtener la densidad de 95% de su densidad seca obtenido por el método Proctor modificado en caso de que no cumpla con la densidad especificada se escarificara el material para agregar o dejar secar en caso de que tenga mayor humedad para luego proceder nuevamente a compactar y dejar en un espesor de 0,50 cm de espesor.

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

Para ejecutar todos estos trabajos de movimiento de tierras, se debe realizar una prueba de panel test ó test fill para encontrar el óptimo grado de compactación.

#### **4.1.2. Pruebas de test fill**

##### **Alcance**

Este ensayo es aplicable a los rellenos masivos y a los rellenos masivos con roca en las fases de movimiento de tierras de la Desmontera Excelsior.

### **Equipos utilizados en el test fill**

- Rodillo de 19T
- Volquetes.
- Tractor Cat D7.
- Motoniveladora.

### **Personal**

- 01 personal de supervisión.
- 01 técnico de laboratorio.
- 02 personal de piso.
- 01 vigía.
- 01 cuadrador

### **Óptimo grado de compactación**

Para determinar el óptimo grado de compactación se identificaron varios tipos de suelos a las cuales se realizaron pruebas de compactación.

**Figura 11. Preparación de terreno**



**Figura 12. Compactación de suelo**



### **Resultados de test fill**

Durante la ejecución de rellenos en la Desmontera Excelsior se encontraron 12 tipos de suelos, de los cuales se usaron para los rellenos 10 tipos de suelos y los restantes son arcillosos, orgánicos, y suelos contaminados (relave).

Como podemos observar en los resultados los cuales se muestran en la Tabla 8, el óptimo grado de compactación encontrado es de 7 ciclos, es decir cada ciclo son 2 pasadas del compactador, una ida y otra de vuelta.

Tabla 7. Optimo grado de compactación

N° de ciclos	N° de ciclos acum.	Cotas de topografía	Asentamiento	Asentamiento acumulado
2	2	2569,553	6	6
2	4	2569,548	5	11
2	6	2569,543	5	16
1	7	2569,541	2	18
1	8	2569,541	0	18
1	9	2569,541	0	18
1	10	2569,541	0	18

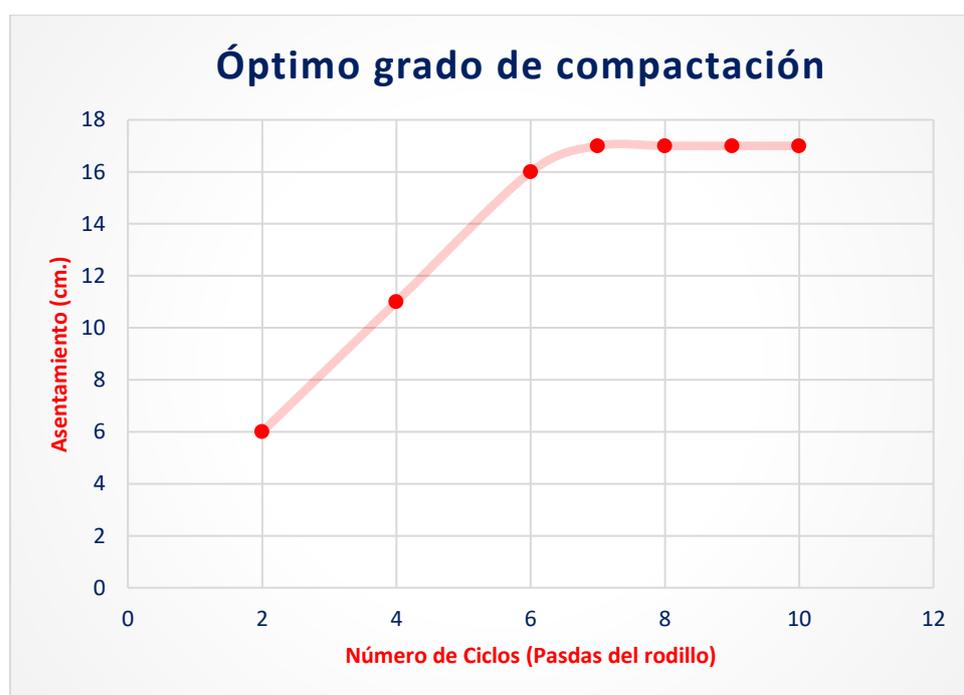


Figura 13. Número de ciclos

#### **4.1.3. Prueba por reemplazo de agua.**

Para las liberaciones de relleno y compactación de suelos de la Desmontera Excelsior se usó la prueba de reemplazo de agua para obtener la densidad de suelos y rocas in Situ.

El objetivo de esta prueba es establecer el proceso para determinar la densidad y/o peso unitario del suelo y roca in situ mediante el método del reemplazo por agua, el mismo que será concordante con las especificaciones técnicas del proyecto y la norma ASTM D-5030.

#### **Alcance.**

Este procedimiento es aplicable a todos los suelos y rocas o mezclas de suelos con cantidades apreciables de roca o materiales gruesos de más de 3” pulgadas (75 mm) de diámetro, que serán usados en los procesos constructivos de la ejecución del contrato Q1CO-K-CC3-172 “Planta Concentradora (CSMPEI) mediante el ensayo de reemplazo por agua in situ.

#### **Equipos.**

- Anillos de acero para ensayo de reemplazo de agua.
- Balanza de 100 kg
- Malla N° 4 y N° 10.
- Plantilla de metal
- Herramientas manuales
- Plástico, baldes.

#### **Procedimiento**

- **Principio del método**

Se prepara una superficie del suelo en el área donde se realizará el ensayo, se coloca la plantilla (según tabla 8, Volumen mínimo de excavación para ensayo) y se fija en la posición para el ensayo.

**Tabla 8. Volumen mínimo de excavación para ensayo**

Tamaño máximo de la partícula de suelo (pulg)	Volumen mínimo requerido (litros)	Plantilla sugerida	Profundidad mínima requerida (pulg)
3	28 (0,028 m <sup>3</sup> )	Cuadrada, L=24"	12 (0,305 m)
5	56 (0,056 m <sup>3</sup> )	Cuadrada, L = 30"	18 (0,457 m)
8	225 (0,225 m <sup>3</sup> )	Circular, D = 1,20 m.	24 (0,610 m)
12	760 (0,760 m <sup>3</sup> )	Circular, D = 1,80 m.	24 (0,610 m)
18	2 500 (2,5 m <sup>3</sup> )	Circular, D = 2,70 m.	36 (0,914 m)
24	2 780 (2,78 m <sup>3</sup> )	Circular, D = 3,00 m.	40 (1,016 m)

Para tamaño máximo mayores a 24" se determinará según el caso sea requerido

En el caso de la desmontera Excelsior se usó un anillo circular de 0,60 m de diámetro porque se encontró una partícula máxima de 3", y por aprobación de supervisión, ya que por cada 250 m<sup>2</sup> se realizará un reemplazo de agua.

- Una plantilla de revestimiento (Plástico) de 0,006 mm (6 micras) está previsto para ser colocado entre el área seleccionada y el indicador de referencia de nivel de agua con el cual se determinará el volumen del espacio entre un nivel seleccionado dentro de la plantilla y la superficie del suelo, se registra el volumen del agua requerida para llenar la plantilla sobre el suelo a excavar.
- Se retira el plástico de revestimiento y se procede a excavar el material dentro de los límites de la plantilla, formando un hoyo, luego se registra el peso del material extraído del hoyo de prueba (peso del material).



**Figura 14. Excavación de agujero (0.60cm x 0,50cm)**



**Figura 15. Pesaje de material proveniente de agujero**

- Se coloca la plantilla de revestimiento (Plástico) de (6 micras) en el hoyo de prueba dentro de la plantilla, se vierte agua en el hoyo de prueba con el indicador de referencia de nivel de agua seleccionado anteriormente; la

cantidad de agua para la realización del ensayo debe ser limpia, transparente, libre de sedimentos y materia orgánica, una vez que el hoyo este lleno agua se registra el volumen del agua dentro del hoyo, posteriormente se determina el volumen del hoyo de prueba.

- Calcula la densidad húmeda, entre el material extraído y el volumen neto del hoyo de prueba.

**Figura 16. Llenado de agua hasta 3 cm del marco de 24”**



- El contenido de humedad es determinado con el speedy y finalmente se calcula la densidad seca del ensayo.



**Figura 17. Prueba de humedad in situ con el Speedy**

#### **4.1.4. Cálculo de la densidad por reemplazo de agua:**

- Cuando se encuentre partículas que excedan el tamaño máximo permitido (sobre tamaños), se deberá descontar su masa de la masa total del material extraído; asimismo, se determinará su volumen (en laboratorio), el cual deberá ser descontado del volumen total del hoyo.
- Cálculo de la masa de agua usada para llenar la plantilla como sigue:

$$M1 = p1 - p2$$

#### **Donde:**

M1 = Masa de agua usada para llenar la plantilla (g).

p1 = Masa de agua para llenar la plantilla desde la superficie hasta la regla con el indicador de agua (g).

p2 = Masa de agua sobrante empleada para el llenado de la plantilla hasta el nivel indicador de agua (g).

**Cálculo de la masa del material húmedo retirado del hoyo de prueba como sigue:**

$$M2 = p3 - p4$$

**Donde:**

M2 = Masa del material húmedo retirado del hoyo de prueba (g). p3 = Masa del material húmedo más los envases (g).

p4 = Masa de los envases (g).

**Cálculo de la masa del agua usada para llenar el hoyo de prueba como sigue:**

$$M3 = p5 - p6$$

**Donde:**

M3 = Masa del agua usada para llenar el hoyo de prueba y la plantilla (g).

p5 = Masa de agua para llenar el hoyo de prueba y la plantilla más la regla con el indicador de agua (g).

p6 = Masa de agua sobrante empleada para el llenado del hoyo de prueba y de la plantilla hasta el nivel indicador de agua (g).

**Cálculo de la masa del agua usada para el hoyo de prueba como sigue:**

$$M4 = M3 - M1$$

**Donde:**

M4 = Masa del agua en el hoyo de prueba (g),

M3 = Masa del agua para llenar el hoyo de prueba y la plantilla (g).

M1 = Masa del agua para llenar la plantilla (g).

**Cálculo del volumen del agua usada para llenar el hoyo de prueba como sigue:**

$$V4 = M4 / Pw$$

**Donde:**

V4 = volumen del agua en el hoyo de prueba (cm<sup>3</sup>).

M4 = masa del agua en el hoyo de prueba (g).

Pw = densidad del agua (g/cm<sup>3</sup>) (Ver Tabla 02).

**Cálculo de la densidad húmeda del material retirado del hoyo de prueba como sigue:**

$$Phúmeda = M2 / V4$$

**Donde:**

Phúmeda = densidad húmeda del material retirado el hoyo de prueba (g/cm<sup>3</sup>).

M2 = Masa del material húmedo retirado del hoyo de prueba (g)

V4 = Volumen del hoyo de prueba (cm<sup>3</sup>).

**Calcule la densidad seca del material retirado del hoyo de prueba como sigue:**

$$Pd = Phúmeda / (1+w/100)$$

**Donde:**

pd = Densidad seca del material retirado del hoyo de prueba (g/cm<sup>3</sup>)

phúmedad = densidad húmeda del material retirado del hoyo de prueba (g/cm<sup>3</sup>)

w = contenido de humedad del material retirado del hoyo de prueba (%).

**Nota:** El contenido de humedad puede ser determinado en forma referencial en terreno tomando como referencia el óptimo contenido de humedad del Test Fill correspondiente, sin embargo, es necesario el secado en horno de la muestra para obtener el valor real de la humedad y calcular el porcentaje de compactación a reportar.

#### **4.1.5. Prueba de granulometría de suelos.**

El presente Procedimiento de Ensayo (PE) define el método para el correcto control del ensayo de distribución de tamaños de partículas de suelos. Este procedimiento aplica para el control del ensayo de granulometría de suelos a usarse como rellenos en el Proyecto: “Plan de Cierre del depósito de desmontes Excelsior”.

#### **Procedimiento**

- El jefe QC asignará personal calificado para la ejecución de los ensayos de granulometría.
- El Supervisor QC y el Supervisor QA verificarán la operatividad y calibración vigente de los equipos a emplear en el ensayo de granulometría ASTM D 422.
- Todas las actividades involucradas en la ejecución del ensayo de granulometría estarán basadas en la Norma ASTM D 422 y se registrarán en su respectivo Formato de Registro de pruebas de plasticidad (QC-C-023).
- Se verificará la calidad de los materiales preseleccionados observando que los resultados de los ensayos se ajusten a los rangos de aceptación del material según las especificaciones técnicas.

### **4.2. Presentación análisis e interpretación de resultados**

#### **Ensayos de Test fill**

En la desmontera Excelsior se encontraron 12 tipos de suelos, de los cuáles se 2 suelos no sirven para compactar, por tanto, se usaron 10 tipos de

suelos que sirven para darle mayor estabilidad física a la desmontera, los cuales se muestran a continuación:

### Test fill suelo 1

<b>PROYECTO:</b>					
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>					
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	001/TF/M
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC
NORTE	8818498,14			HECHO POR	BRAYTON ADER LUIS MARCELO
ESTE	361353,41			FECHA	09/04/2018
Ensayo N°		1	2	3	4
Número de Capas		1	1	1	1
Numero d ciclos		1	2	3	4
Peso suelo húmedo compactado	gr.	310,20	307,20	305,10	310,50
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	115,00	109,19	107,56	110,80
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	2,697	2,813	2,837	2,802
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04
Numero de ciclos	%	1,0	3,0	5,0	7,0
Contenido de agua	%	10,1	9,9	10,9	10,7
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,450	2,560	2,558	2,532
<i>Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</i>					<b>2,57</b>
<i>Numero de Ciclos</i>					<b>4</b>
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>					
<b>Observaciones:</b>					

## Test fill suelo 2

<b>PROYECTO:</b>					
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>					
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	002/TF/M
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC
NORTE	8819520,05			HECHO POR	BRAYTON A. LUIS MARCELO
ESTE	361324,41			FECHA	09/04/2018
Ensayo N°		1	2	3	4
Número de Capas		1	1	1	1
Numero d ciclos		1	2	3	4
Peso suelo húmedo compactado	gr.	310,20	307,20	305,10	310,50
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	106,68	102,73	100,97	103,48
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	2,908	2,990	3,022	3,001
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04
Numero de ciclos	%	1,0	3,0	5,0	7,0
Contenido de agua	%	10,1	9,9	10,9	10,7
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,641	2,721	2,725	2,711
<i>Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</i>					<b>2,73</b>
<i>Numero de Ciclos</i>					<b>4,1</b>
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>					
<b>Observaciones:</b>					

### Test fill suelo 3

<b>PROYECTO:</b>					
"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"					
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	003/TF/M
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC
NORTE	8818503,32			HECHO POR	BRAYTON A. LUIS MARCELO
ESTE	361359,15			FECHA	09/04/2018
Ensayo N°		1	2	3	4
Número de Capas		1	1	1	1
Numero d ciclos		1	2	3	4
Peso suelo húmedo compactado	gr.	310,20	307,20	305,10	310,50
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	98,82	95,70	94,03	96,37
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	3,139	3,210	3,245	3,222
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04
Numero de ciclos	%	1,0	3,0	5,0	7,0
Contenido de agua	%	10,1	9,9	10,9	10,7
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,851	2,921	2,926	2,911
Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )					2,93
Numero de Ciclos					4,2
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>					
<b>Observaciones:</b>					

## Test fill suelo 4

<b>PROYECTO:</b>					
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>					
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	004/TF/M
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC
NORTE	8817696,452			HECHO POR	BRAYTON ADER LUIS MARCELO
ESTE	360989,523			FECHA	10/08/2018
Ensayo N°		1	2	3	4
Número de Capas		1	1	1	1
Numero d ciclos		2	4	6	8
Peso suelo húmedo compactado	gr.	314,68	315,25	315,64	315,43
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	118,90	119,51	119,23	119,25
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	2,647	2,638	2,647	2,645
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04
Numero de ciclos	%	2,0	4,0	6,0	8,0
Contenido de agua	%	10,0	9,5	9,8	9,8
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,406	2,409	2,411	2,409
<i>Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</i>					<b>2,411</b>
<i>Numero de Ciclos</i>					<b>6,2</b>
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>					
<b>Observaciones:</b>					

### Test fill suelo 5.

<b>PROYECTO:</b>						
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>						
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030						
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>						
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	005/TF/M	
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC	
NORTE	8818491,526			HECHO POR	BRAYTON A. LUIS MARCELO	
ESTE	361288,749			FECHA	08/08/2018	
Ensayo N°		1	2	3	4	
Número de Capas		1	1	1	1	
Numero d ciclos		2	4	6	8	
Peso suelo húmedo compactado	gr.	294,03	310,71	327,15	292,93	
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	109,20	115,23	121,02	108,24	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	2,693	2,696	2,703	2,706	
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04	
Numero de ciclos	%	2,0	4,0	6,0	8,0	
Contenido de agua	%	9,5	9,3	9,4	9,7	
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,459	2,467	2,471	2,467	
					Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2,471
					Numero de Ciclos	6,2
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>						
<b>Observaciones:</b>						

## Test fill suelo 6

<b>PROYECTO:</b>					
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>					
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	006/TF/M
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC
NORTE	8818063,025			HECHO POR	BRAYTON A. LUIS MARCELO
ESTE	360904,671			FECHA	05/08/2018
Ensayo N°		1	2	3	4
Número de Capas		1	1	1	1
Numero d ciclos		2	4	6	8
Peso suelo húmedo compactado	gr.	326,70	362,82	340,49	362,67
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	118,53	129,85	121,35	131,74
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	2,756	2,794	2,806	2,753
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04
Numero de ciclos	%	2,0	4,0	6,0	8,0
Contenido de agua	%	8,9	9,1	9,6	9,5
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,531	2,561	2,560	2,514
<i>Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</i>					<b>2,565</b>
<i>Numero de Ciclos</i>					<b>5,0</b>
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>					
<b>Observaciones:</b>					

## Test fill suelo 7

<b>PROYECTO:</b>					
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>					
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	007/TF/M
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC
NORTE	8818619,428			HECHO POR	BRAYTON A. LUIS MARCELO
ESTE	360912,094			FECHA	04/08/2018
Ensayo N°		1	2	3	4
Número de Capas		1	1	1	1
Numero d ciclos		2	4	6	8
Peso suelo húmedo compactado	gr.	353,22	388,99	362,17	397,80
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	126,35	137,52	124,88	139,65
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	2,796	2,829	2,900	2,849
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04
Numero de ciclos	%	2,0	4,0	6,0	8,0
Contenido de agua	%	9,2	9,0	9,9	9,6
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,560	2,595	2,639	2,599
				<i>Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</i>	<b>2,641</b>
				<i>Numero de Ciclos</i>	<b>6,4</b>
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>					
<b>Observaciones:</b>					

## Test fill suelo 8

<b>PROYECTO:</b>					
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>					
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	008/TF/M
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC
NORTE	8818289,717			HECHO POR	BRAYTON A. LUIS MARCELO
ESTE	360981,698			FECHA	03/08/2018
Ensayo N°		1	2	3	4
Número de Capas		1	1	1	1
Numero d ciclos		2	4	6	8
Peso suelo húmedo compactado	gr.	348,32	335,03	341,39	360,13
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	115,40	111,20	113,50	118,88
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	3,018	3,013	3,008	3,029
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04
Numero de ciclos	%	2,0	4,0	6,0	8,0
Contenido de agua	%	9,8	9,4	8,9	9,8
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,749	2,754	2,762	2,759
<i>Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</i>					<b>2,763</b>
<i>Numero de Ciclos</i>					<b>6,7</b>
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>					
<b>Observaciones:</b>					

## Test fill suelo 9

<b>PROYECTO:</b>					
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>					
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030					
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>					
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	009/TF/M
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC
NORTE	8817781,423			HECHO POR	BRAYTON A. LUIS MARCELO
ESTE	360913,702			FECHA	05/08/2018
Ensayo N°		1	2	3	4
Número de Capas		1	1	1	1
Numero d ciclos		2	4	6	8
Peso suelo húmedo compactado	gr.	368,83	369,69	370,62	370,55
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	118,90	119,51	119,23	119,25
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	3,102	3,093	3,108	3,107
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04
Numero de ciclos	%	2,0	4,0	6,0	8,0
Contenido de agua	%	10,0	9,5	9,8	9,8
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,820	2,825	2,831	2,830
<i>Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</i>					<b>2,832</b>
<i>Numero de Ciclos</i>					<b>6,8</b>
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>					
<b>Observaciones:</b>					

## Test fill suelo 10

<b>PROYECTO:</b>																																																																																									
<b>"PLAN DE CIERRE DE DESMONTE DEL DEPÓSITO EXCÉLSIOR - CERRO DE PASCO"</b>																																																																																									
<b>DENSIDAD DE CAMPO MÉTODO REEMPLAZO DE AGUA</b> NORMAS TÉCNICAS: ENTP 339.183, ASTM D 5030																																																																																									
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>																																																																																									
AREA	PLATAFORMA DE PRUEBA 50X40M <sup>2</sup>			N° ENSAYO	010/TF/M																																																																																				
UBICACIÓN	CHAMPAMARCA			SOLICITANTE	UNDAC																																																																																				
NORTE	8818468,379			HECHO POR	BRAYTON A. LUIS MARCELO																																																																																				
ESTE	361105,092			FECHA	08/08/2018																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Ensayo N°</td> <td style="width: 15%;">1</td> <td style="width: 15%;">2</td> <td style="width: 15%;">3</td> <td style="width: 15%;">4</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Número de Capas</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero d ciclos</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso suelo húmedo compactado</td> <td>gr.</td> <td>347,82</td> <td>367,83</td> <td>356,17</td> <td>363,12</td> </tr> <tr> <td>Volumen del molde</td> <td>cm<sup>3</sup></td> <td>110,23</td> <td>117,23</td> <td>112,32</td> <td>114,85</td> </tr> <tr> <td>Peso volumétrico húmedo</td> <td>gr/cm<sup>3</sup></td> <td>3,155</td> <td>3,138</td> <td>3,171</td> <td>3,162</td> </tr> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>Tc-01</td> <td>Tc-02</td> <td>Tc-03</td> <td>Tc-04</td> </tr> <tr> <td>Numero de ciclos</td> <td>%</td> <td>2,0</td> <td>4,0</td> <td>6,0</td> <td>8,0</td> </tr> <tr> <td>Contenido de agua</td> <td>%</td> <td>9,6</td> <td>9,1</td> <td>9,3</td> <td>9,1</td> </tr> <tr> <td>Peso volumétrico seco</td> <td>gr/cm<sup>3</sup></td> <td>2,879</td> <td>2,876</td> <td>2,901</td> <td>2,898</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">Numero de Ciclos</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;"><b>2,907</b></td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;"><b>7,0</b></td> </tr> </table>						Ensayo N°	1	2	3	4		Número de Capas	1	1	1	1		Numero d ciclos	2	4	6	8		Peso suelo húmedo compactado	gr.	347,82	367,83	356,17	363,12	Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	110,23	117,23	112,32	114,85	Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	3,155	3,138	3,171	3,162	Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04	Numero de ciclos	%	2,0	4,0	6,0	8,0	Contenido de agua	%	9,6	9,1	9,3	9,1	Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,879	2,876	2,901	2,898						Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )						Numero de Ciclos						<b>2,907</b>						<b>7,0</b>
Ensayo N°	1	2	3	4																																																																																					
Número de Capas	1	1	1	1																																																																																					
Numero d ciclos	2	4	6	8																																																																																					
Peso suelo húmedo compactado	gr.	347,82	367,83	356,17	363,12																																																																																				
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	110,23	117,23	112,32	114,85																																																																																				
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	3,155	3,138	3,171	3,162																																																																																				
Recipiente N°		Tc-01	Tc-02	Tc-03	Tc-04																																																																																				
Numero de ciclos	%	2,0	4,0	6,0	8,0																																																																																				
Contenido de agua	%	9,6	9,1	9,3	9,1																																																																																				
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	2,879	2,876	2,901	2,898																																																																																				
					Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )																																																																																				
					Numero de Ciclos																																																																																				
					<b>2,907</b>																																																																																				
					<b>7,0</b>																																																																																				
<b>RELACION HUMEDAD-DENSIDAD</b>																																																																																									
<b>Observaciones:</b>																																																																																									

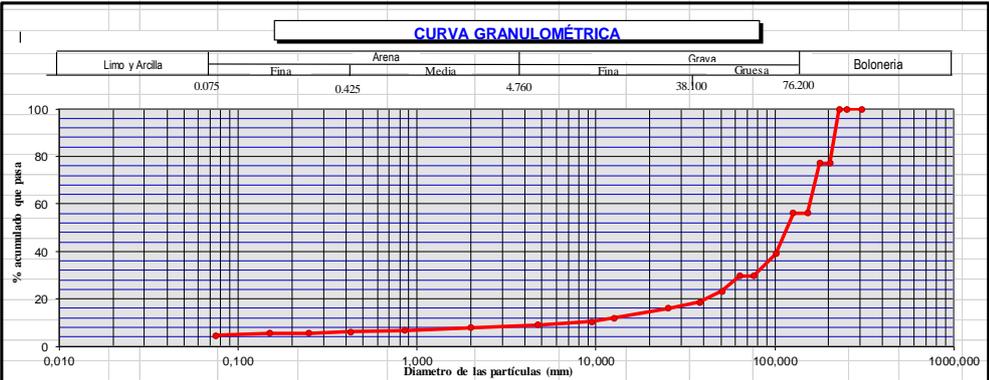
# Granulometría del material

## Granulometría 01

		ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO						
		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO ASTM - D5519				Fecha Rev. 0 : 1		
						Cod. : CAL_001		
						Registro N° : CAL_001/TF/M		
Proyecto	: "PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"							
TRES	TRES					Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Contratista						Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
coordenadas	: N:8818500.010	E:367113.551				Estructura	: RELLENO MASIVO	
Lugar de Muestreo	: EXCÉLSIOR					Página	: 1 de 1	
Fecha de muestreo	: 06/04/2018							
TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)							
PESO GLOBAL DEL SUELO:								
12"	304,800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100	
10"	254,000	0,0	0,0	0,0	100,0	92	100	Peso Material pasante 3" : 215,8 kg
9"	228,600	0,0	0,0	0,0	100,0	90	100	Peso Material retenido 3" : 1078,4 kg
8"	203,200	7551,0	22,8	22,8	77,2	88	100	Peso Total : 1294,2 kg
7"	177,800	0,0	0,0	22,8	77,2	85	100	
6"	152,400	6984,0	21,1	43,9	56,1	83	100	
5"	127,000	0,0	0,0	43,9	56,1	81	100	PESO FRACCIÓN CONTROL
4"	101,600	5614,0	17,0	60,9	39,1	78	100	
3"	76,200	3122,0	9,4	70,3	29,7	73	100	P. MAT. INIC. : 33,105 g
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	70,3	29,7	70	100	P. MAT. SECO < 3" : 9,834 g
2"	50,800	2.151,0	6,5	76,8	23,2	65	96	Fración Seca : 500,0 g
1 1/2"	38,100	1.511,0	4,6	81,4	18,6	59	90	Fración Lavada : 2500,0 g
1"	25,400	845,0	2,6	83,9	16,1	49	80	
3/4"	19,050	741,0	2,2	86,1	13,9			<b>CLASIFICACIÓN</b> : GP - GC
1/2"	12,700	643,0	1,9	88,1	11,9	28	60	<b>PORCENTAJES:</b>
3/8"	9,525	512,0	1,5	89,6	10,4	20	53	
1/4"	6,350	0,0	0,0	89,6	10,4			Bolonerías 3" - 12" : = 70,3 %
Nº 4	4,760	431,0	1,3	90,9	9,1	4	38	Grava 3" - Nº 4 : = 20,6 %
Nº 8	2,360	0,0	0,0	90,9	9,1			Arena Nº4 - Nº 200 : = 4,4 %
Nº 10	2,000	415,0	1,3	92,2	7,8	0	25	Finos < Nº 200 : = 4,6 %
Nº 16	1,180	0,0	0,0	92,2	7,8			
Nº 20	0,850	326,0	1,0	93,2	6,8	0	20	<b>COMENTARIOS:</b>
Nº 30	0,600	0,0	0,0	93,2	6,8			* Ensayo de la Muestra Global.
Nº 40	0,425	211,0	0,6	93,8	6,2	0	16	
Nº 50	0,300	0,0	0,0	93,8	6,2			
Nº 60	0,250	188,0	0,6	94,4	5,6	0	14,5	
Nº 100	0,150	0,0	0,0	94,4	5,6	0	13	
Nº 140	0,106	174,0	0,5	94,9	5,1			
Nº 200	0,075	151,0	0,5	95,4	4,6	0	12	
< Nº 200	FONDO	1535,0	4,6					

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



The graph plots the percentage of material that passes through various sieve sizes against the sieve diameter in millimeters. The x-axis is logarithmic, ranging from 0.075 mm to 1000 mm. The y-axis is linear, ranging from 0% to 100%. Key sieve sizes and their corresponding cumulative percentages are: 0.075 mm (0%), 0.15 mm (0%), 0.3 mm (0%), 0.6 mm (0.6%), 1.18 mm (1.3%), 2.0 mm (1.3%), 4.76 mm (1.3%), 7.5 mm (1.5%), 15 mm (1.9%), 30 mm (2.2%), 60 mm (2.6%), 106 mm (4.6%), 200 mm (4.6%), and 76.2 mm (100%).

## Granulometría 02

		ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO							
		<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO</b> <b>ASTM - D5519</b>				Fecha Rev. 0 : 1			
						Cod. : CAL_001			
						Registro N° : CAL_002/TF/M			
Proyecto	: "PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"								
TRES	TRES					Especificación	: CORTE Y RELLENO		
Contratista	CONSORCIO SAN CAMILO				Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO			
coordenadas	: N:8818491.526	E:361288.749			Estructura	: RELLENO MASIVO			
Lugar de Muestreo	: EXCÉLSIOR				Página	: 1 de 1			
Fecha de muestreo	: 06/04/2018								
TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)								
								PESO GLOBAL DEL SUELO:	
12"	304,800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100		
10"	254,000	0,0	0,0	0,0	100,0	92	100	Peso Material pasante 3"	: 215,8 kg
9"	228,600	0,0	0,0	0,0	100,0	90	100	Peso Material retenido 3"	: 1078,4 kg
8"	203,200	6795,9	22,6	22,6	77,4	88	100	Peso Total	: 1294,2 kg
7"	177,800	0,0	0,0	22,6	77,4	85	100		
6"	152,400	6285,6	20,9	43,5	56,5	83	100		
5"	127,000	0,0	0,0	43,5	56,5	81	100	PESO FRACCIÓN CONTROL	
4"	101,600	5052,6	16,8	60,3	39,7	78	100		
3"	76,200	2809,8	9,3	69,6	30,4	73	100	P. MAT. INIC.	: 30,095 g
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	69,6	30,4	70	100	P. MAT. SECO < 3"	: 9,151 g
2"	50,800	1,935,9	6,4	76,0	24,0	65	96	Fración Seca	: 500,0 g
1 1/2"	38,100	1,359,9	4,5	80,5	19,5	59	90	Fración Lavada	: 2500,0 g
1"	25,400	760,6	2,5	83,1	16,9	49	80		
3/4"	19,050	666,9	2,2	85,3	14,7			CLASIFICACIÓN	: GC
1/2"	12,700	578,7	1,9	87,2	12,8	28	60	PORCENTAJES:	
3/8"	9,525	460,8	1,5	88,7	11,3	20	53	Bolnerías 3" - 12"	= 69,6 %
1/4"	6,350	0,0	0,0	88,7	11,3			Grava 3" - Nº 4	= 20,4 %
Nº 4	4,760	387,9	1,3	90,0	10,0	4	38	Arena Nº4 - Nº 200	= 4,4 %
Nº 8	2,360	0,0	0,0	90,0	10,0			Finos < Nº 200	= 5,6 %
Nº 10	2,000	373,5	1,2	91,3	8,7	0	25	COMENTARIOS:	
Nº 16	1,180	0,0	0,0	91,3	8,7			* Ensayo de la Muestra Global.	
Nº 20	0,850	293,4	1,0	92,2	7,8	0	20		
Nº 30	0,600	0,0	0,0	92,2	7,8				
Nº 40	0,425	189,9	0,6	92,9	7,1	0	16		
Nº 50	0,300	0,0	0,0	92,9	7,1				
Nº 60	0,250	169,2	0,6	93,4	6,6	0	14,5		
Nº 100	0,150	0,0	0,0	93,4	6,6	0	13		
Nº 140	0,106	156,6	0,5	94,0	6,0				
Nº 200	0,075	135,9	0,5	94,4	5,6	0	12		
< Nº 200	FONDO	1681,5	5,6						

**CURVA GRANULOMÉTRICA**

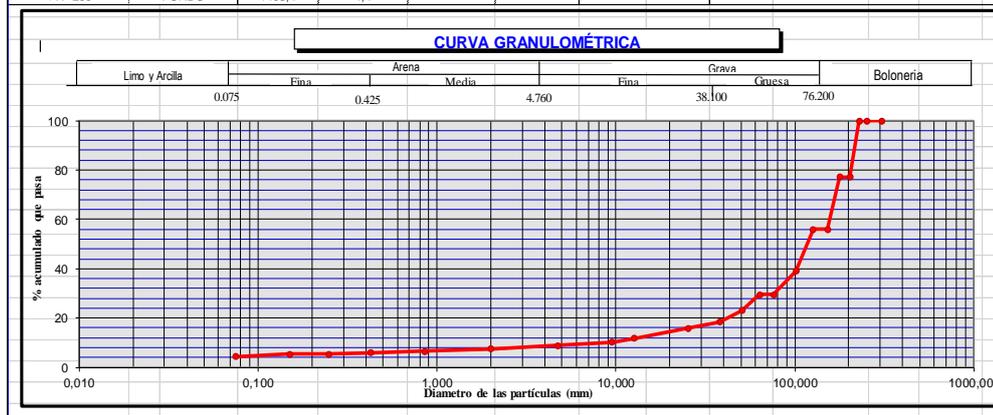
The graph plots the percentage of soil particles that pass through a sieve of a given size against the sieve size in millimeters. The x-axis is logarithmic, ranging from 0.010 mm to 1000.000 mm. The y-axis is linear, ranging from 0% to 100%. Key sieve sizes and their corresponding cumulative percentages are: 0.075 mm (0.5%), 0.150 mm (0.5%), 0.300 mm (0.5%), 0.600 mm (0.5%), 1.180 mm (0.5%), 2.360 mm (0.5%), 4.750 mm (1.0%), 9.500 mm (1.5%), 19.000 mm (2.0%), 37.500 mm (4.4%), 75.000 mm (5.0%), 150.000 mm (5.6%), and 300.000 mm (5.6%).

# Granulometría 03

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO		
	ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE SUELO ASTM - D5519		
Fecha Rev. 0		:1	
Cod.		:CAL_001	
Registro N°		CAL_003/TF/M	

Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
TRES	TRES	Especificación	:CORTE Y RELLENO	
Contratista		Tipo de Material	:MATERIAL PROPIO	
coordenadas	:N:8818500.01	E:367113.551	Estructura	:RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página	:1 de 1
Fecha de muestreo	:06/04/2018			

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)							
<b>PESO GLOBAL DEL SUELO:</b>								
12"	304,800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100	
10"	254,000	0,0	0,0	0,0	100,0	92	100	Peso Material pasante 3" : 10005,0 kg
9"	228,600	0,0	0,0	0,0	100,0	90	100	Peso Material retenido 3" : 3200,1 kg
8"	203,200	7739,8	22,9	22,9	77,1	88	100	Peso Total : 13205,1 kg
7"	177,800	0,0	0,0	22,9	77,1	85	100	
6"	152,400	7158,6	21,1	44,0	56,0	83	100	
5"	127,000	0,0	0,0	44,0	56,0	81	100	<b>PESO FRACCIÓN CONTROL</b>
4"	101,600	5754,4	17,0	61,0	39,0	78	100	
3"	76,200	3200,1	9,5	70,4	29,6	73	100	P. MAT. INIC. : 33,857,8 g
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	70,4	29,6	70	100	P. MAT. SECO < 3" : 10,005 g
2"	50,800	2,204,8	6,5	77,0	23,0	65	96	Fración Seca : 520,0 g
1 1/2"	38,100	1,548,8	4,6	81,5	18,5	59	90	Fración Lavada : 1498,4 g
1"	25,400	866,1	2,6	84,1	15,9	49	80	
3/4"	19,050	759,6	2,2	86,3	13,7			<b>CLASIFICACIÓN</b> : GC
1/2"	12,700	658,1	1,9	88,3	11,7	28	60	<b>PORCENTAJES:</b>
3/8"	9,525	524,8	1,6	89,8	10,2	20	53	Boboneras 3" - 12" = 70,4 %
1/4"	6,350	0,0	0,0	89,8	10,2			Grava 3" - Nº 4 = 20,7 %
Nº 4	4,760	441,8	1,3	91,1	8,9	4	38	Arena Nº4 - Nº 200 = 4,4 %
Nº 6	2,360	0,0	0,0	91,1				Finos < Nº 200 = 4,4 %
Nº 10	2,000	426,4	1,3	92,4	7,6	0	25	
Nº 16	1,180	0,0	0,0	92,4				<b>COMENTARIOS:</b>
Nº 20	0,850	334,2	1,0	93,4	6,6	0	20	* Ensayo de la Muestra Global.
Nº 30	0,600	0,0	0,0	93,4				
Nº 40	0,425	216,3	0,6	94,0	6,0	0	16	
Nº 50	0,300	0,0	0,0	94,0				
Nº 60	0,250	192,7	0,6	94,6	5,4	0	14,5	
Nº 100	0,150	0,0	0,0	94,6	5,4	0	13	
Nº 140	0,106	178,4	0,5	95,1				
Nº 200	0,075	154,6	0,5	95,6	4,4	0	12	
< Nº 200	FONDO	1498,4	4,4					

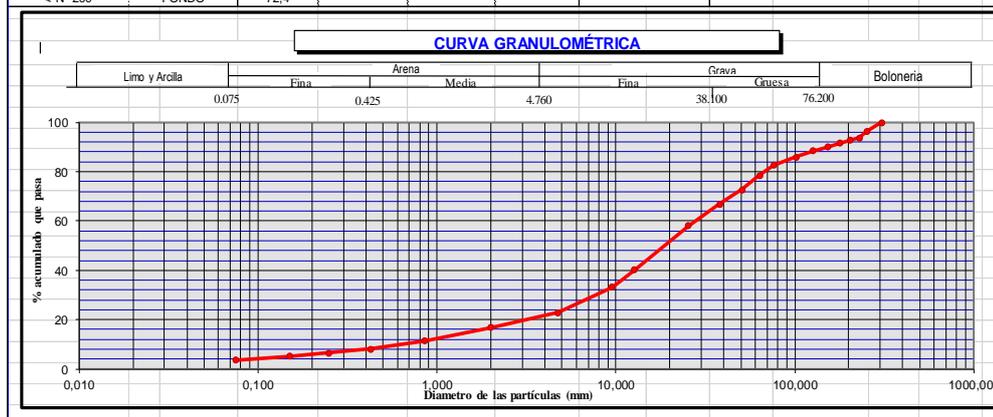


# Granulometría 04

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO ASTM - D5519		
Fecha Rev. 0		:1	
Cod.		:CAL_001	
Registro N°		CAL_004/TF/M	

Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
TRES	TRES	Especificación	:CORTE Y RELLENO	
Contratista		Tipo de Material	:MATERIAL PROPIO	
coordenadas	:N:8817696.452	E:360989.523	Estructura	:RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR	Página	:1 de 1	
Fecha de muestreo	:10/08/2018			

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)						
<b>PESO GLOBAL DEL SUELO:</b>							
12"	304.800	0,0	0,0	0,0	100,0		
10"	254.000	574,2	3,5	3,5	96,5		Peso Material retenido 3" : 225,3 kg
9"	228.600	464,7	2,8	6,3	93,7		Peso Material pasante 3" : 1078,4 kg
8"	203.200	159,3	1,0	7,2	92,8		Peso Total : 1303,7 kg
7"	177.800	181,9	1,1	8,3	91,7		
6"	152.400	267,4	1,6	9,9	90,1		
5"	127.000	271,0	1,6	11,6	88,4		<b>PESO FRACCIÓN CONTROL</b>
4"	101.600	408,4	2,5	14,0	86,0		P. MAT. INIC. : 16,563 g
3"	76.200	535,5	3,2	17,3	82,7		P. MAT. SECO < 3" : 13,700 g
2 1/2"	63.500	688,0	4,2	21,4	78,6		Fracción Seca : 450,0 g
2"	50.800	812,0	5,9	27,4	72,6		Fracción Lavada : 377,6 g
1 1/2"	38.100	789,0	5,8	33,1	66,9		
1"	25.400	1.212,0	8,8	42,0	58,0		<b>CLASIFICACIÓN</b> : GP - GC
3/4"	19.050	1.125,0	8,2	50,2	49,8		<b>PORCENTAJES:</b>
1/2"	12.700	1.325,0	9,7	59,9	40,1		Bolonerías 3" - 12" = 17,3 %
3/8"	9.525	945,0	6,9	66,8	33,2		Grava 3" - N° 4 = 59,9 %
1/4"	6.350	0,0		66,8	33,2		Arena N°4 - N° 200 = 19,2 %
N° 4	4.760	1.425,0	10,4	77,2	22,8		Finos < N° 200 = 3,7 %
N° 8	2.360	0,0		77,2	22,8		
N° 10	2.000	120,0	6,1	83,2	16,8		
N° 16	1.180	0,0		83,2	16,8		
N° 20	0.850	104,0	5,3	88,5	11,5		<b>COMENTARIOS:</b>
N° 30	0.600	0,0		88,5	11,5		* Ensayo de la Muestra Global.
N° 40	0.425	65,3	3,3	91,8	8,2		
N° 50	0.300	0,0		91,8	8,2		
N° 60	0.250	33,0	1,7	93,5	6,5		
N° 100	0.150	27,0	1,4	94,9	5,1		
N° 140	0.106	0,0		94,9	5,1		
N° 200	0.075	28,3	1,4	96,3	3,7		
< N° 200	FONDO	72,4					

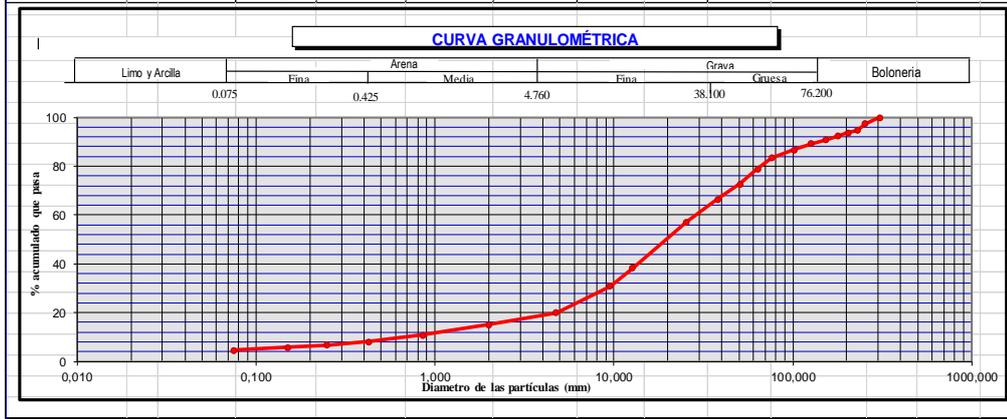


# Granulometría 05

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO ASTM - D5519		
Fecha Rev. 0		:	
Cod.		:	CAL_001
Registro N°		:	CAL_005/TF/M

Proyecto	: "PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
TRES	TRES	Especificación	:CORTE Y RELLENO	
Contratista		Tipo de Material	:MATERIAL PROPIO	
coordenadas	:N:8818491.526	E:361288.749	Estructura	:RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR	Página	:1 de 1	
Fecha de muestreo	:08/08/2018			

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCION DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)							
<b>PESO GLOBAL DEL SUELO:</b>								
12"	304,800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100	
10"	254,000	390,7	2,5	2,5	97,5	92	100	Peso Material pasante 3" : 215,8 kg
9"	228,600	420,5	2,7	5,2	94,8	90	100	Peso Material retenido 3" : 1078,4 kg
8"	203,200	158,5	1,0	6,2	93,8	88	100	Peso Total : 1294,2 kg
7"	177,800	206,5	1,3	7,6	92,4	85	100	
6"	152,400	243,7	1,6	9,1	90,9	83	100	
5"	127,000	241,8	1,6	10,7	89,3	81	100	<b>PESO FRACCION CONTROL</b>
4"	101,600	397,4	2,6	13,3	86,7	78	100	
3"	76,200	530,5	3,4	16,7	83,3	73	100	P. MAT. INIC. : 15,531 g
2 1/2"	63,500	688,0	4,4	21,1	78,9	70	100	P. MAT. SECO < 3" : 12,941 g
2"	50,800	812,0	6,3	27,4	72,6	65	96	Fracción Seca : 500,0 g
1 1/2"	38,100	789,0	6,1	33,5	66,5	59	90	Fracción Lavada : 385,8 g
1"	25,400	1,212,0	9,4	42,8	57,2	49	80	
3/4"	19,050	1,125,0	8,7	51,5	48,5			<b>CLASIFICACION</b> : GP - GC
1/2"	12,700	1,325,0	10,2	61,8	38,2	28	60	<b>PORCENTAJES:</b>
3/8"	9,525	945,0	7,3	69,1	30,9	20	53	
1/4"	6,350	0,0		69,1	30,9			Boboneras 3" - 12" = 16,7 %
Nº 4	4,760	1,425,0	11,0	80,1	19,9	4	38	Grava 3" - Nº 4 = 63,4 %
Nº 8	2,360	0,0		80,1				Arena Nº4 - Nº 200 = 15,4 %
Nº 10	2,000	121,3	4,8	84,9	15,1	0	25	Finos < Nº 200 = 4,5 %
Nº 16	1,180	0,0		84,9				
Nº 20	0,850	105,9	4,2	89,1	10,9	0	20	<b>COMENTARIOS:</b>
Nº 30	0,600	0,0		89,1				* Ensayo de la Muestra Global.
Nº 40	0,425	68,9	2,7	91,9	8,1	0	16	
Nº 50	0,300	0,0		91,9				
Nº 60	0,250	33,6	1,3	93,2	6,8	0	14,5	
Nº 100	0,150	25,9	1,0	94,2	5,8	0	13	
Nº 140	0,106	0,0		94,2				
Nº 200	0,075	30,3	1,2	95,5	4,5	0	12	
< Nº 200	FONDO	114,2						

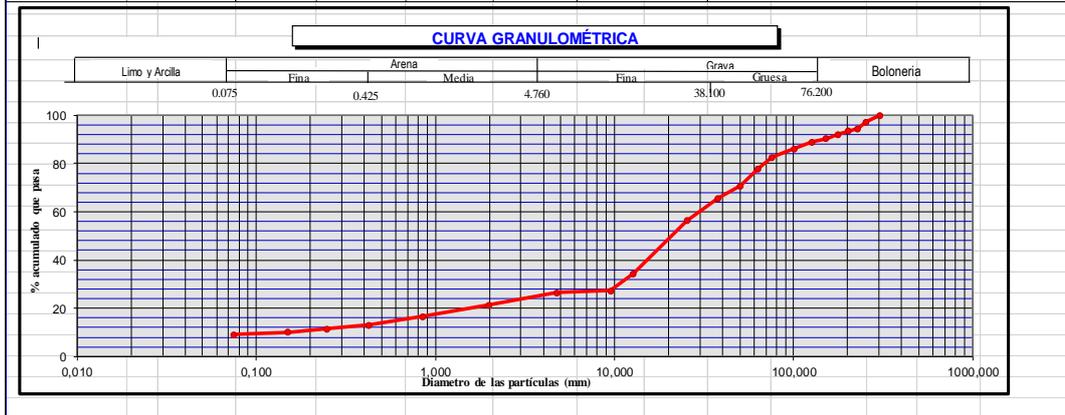


# Granulometría 06

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO ASTM - D5519		
Fecha Rev. 0		:1	
Cod.		:CAL_001	
Registro N°		CAL_006/TF/M	

Proyecto	: "PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
TRES	TRES	Especificación	:CORTE Y RELLENO	
Contratista		Tipo de Material	:MATERIAL PROPIO	
coordenadas	:N:8818063.025	E:360904.671	Estructura	:RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR	Página	:1 de 1	
Fecha de muestreo	:05/08/2018			

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)							
<b>PESO GLOBAL DEL SUELO:</b>								
12"	304,800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100	
10"	254,000	438,6	2,8	2,8	97,2	92	100	Peso Material pasante 3" : 226,6 kg
9"	228,600	411,0	2,6	5,4	94,6	90	100	Peso Material retenido 3" : 1078,4 kg
8"	203,200	157,1	1,0	6,4	93,6	88	100	Peso Total : 1305,0 kg
7"	177,800	212,4	1,4	7,8	92,2	85	100	
6"	152,400	277,1	1,8	9,6	90,4	83	100	
5"	127,000	241,8	1,5	11,1	88,9	81	100	<b>PESO FRACCIÓN CONTROL</b>
4"	101,600	435,1	2,8	13,9	86,1	78	100	
3"	76,200	546,5	3,5	17,4	82,6	73	100	P. MAT. INIC. : 15,661 g
2 1/2"	63,500	728,0	4,6	22,0	78,0	70	100	P. MAT. SECO < 3" : 12,941 g
2"	50,800	923,0	7,1	29,1	70,9	65	96	Fración Seca : 600,0 g
1 1/2"	38,100	658,0	5,1	34,2	65,8	59	90	Fración Lavada : 456,6 g
1"	25,400	1,211,0	9,4	43,6	56,4	49	80	
3/4"	19,050	1,518,0	11,7	55,3	44,7			<b>CLASIFICACIÓN</b> : GP - GC
1/2"	12,700	1,323,0	10,2	65,5	34,5	28	60	<b>PORCENTAJES:</b>
3/8"	9,525	921,0	7,1	72,7	27,3	20	53	
1/4"	6,350	0,0		72,7	27,3			Bolnerías 3" - 12" = 17,4 %
Nº 4	4,760	121,0	0,9	73,6	26,4	4	38	Grava 3" - Nº 4 = 56,2 %
Nº 8	2,360	0,0		73,6	26,4			Arena Nº4 - Nº 200 = 17,2 %
Nº 10	2,000	112,5	5,0	78,5	21,5	0	25	Finos < Nº 200 = 9,3 %
Nº 16	1,180	0,0		78,5	21,5			
Nº 20	0,850	109,2	4,8	83,4	16,6	0	20	<b>COMENTARIOS:</b>
Nº 30	0,600	66,9		83,4	16,6			* Ensayo de la Muestra Global.
Nº 40	0,425	78,5	3,5	86,8	13,2	0	16	
Nº 50	0,300	0,0		86,8	13,2			
Nº 60	0,250	35,9	1,6	88,4	11,6	0	14,5	
Nº 100	0,150	33,9	1,5	89,9	10,1	0	13	
Nº 140	0,106	0,0		89,9	10,1			
Nº 200	0,075	19,7	0,9	90,7	9,3	0	12	
< Nº 200	FONDO	143,4						

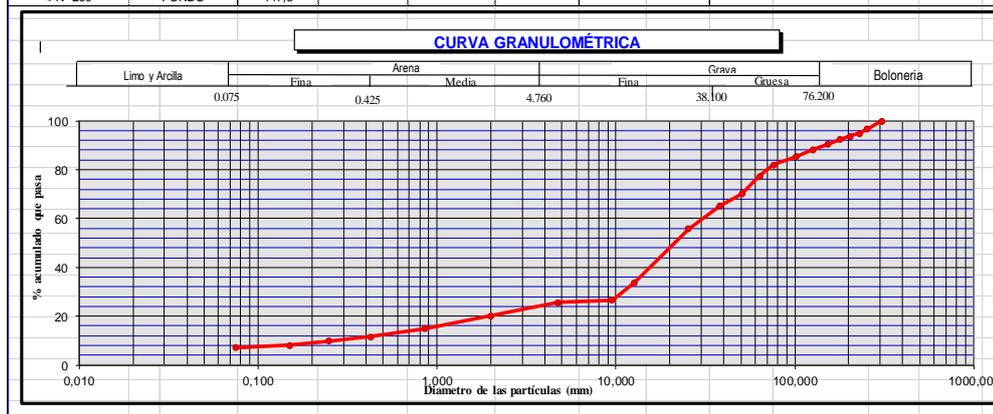


# Granulometría 07

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO		
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO ASTM - D5519		
Fecha Rev. 0		:1	
Cod.		:CAL_001	
Registro N°		CAL_007/TF/M	

Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
TRES	TRES	Especificación	:CORTE Y RELLENO	
Contratista		Tipo de Material	:MATERIAL PROPIO	
coordenadas	:N:8818619.428	E:360912.094	Estructura	:RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR	Página	:1 de 1	
Fecha de muestreo	:04/08/2018			

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)							
<b>PESO GLOBAL DEL SUELO:</b>								
12"	304.800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100	Peso Material pasante 3" : 246,6 kg
10"	254.000	519,5	3,3	3,3	96,7	92	100	Peso Material retenido 3" : 1125,4 kg
9"	228.600	294,2	1,9	5,2	94,8	90	100	Peso Total : 1372,0 kg
8"	203.200	167,8	1,1	6,2	93,8	88	100	
7"	177.800	230,4	1,5	7,7	92,3	85	100	
6"	152.400	280,8	1,8	9,5	90,5	83	100	
5"	127.000	337,3	2,1	11,6	88,4	81	100	<b>PESO FRACCIÓN CONTROL</b>
4"	101.600	456,4	2,9	14,6	85,4	78	100	P. MAT. INIC. : 15,713 g
3"	76.200	538,1	3,4	18,0	82,0	73	100	P. MAT. SECO < 3" : 12,889 g
2 1/2"	63.500	728,0	4,6	22,6	77,4	70	100	Fracción Seca : 530,0 g
2"	50.800	923,0	7,2	29,8	70,2	65	96	Fracción Lavada : 382,7 g
1 1/2"	38.100	658,0	5,1	34,9	65,1	59	90	
1"	25.400	1,211,0	9,4	44,3	55,7	49	80	<b>CLASIFICACIÓN</b> : GP - GM
3/4"	19.050	1,518,0	11,8	56,0	44,0			<b>PORCENTAJES:</b>
1/2"	12.700	1,323,0	10,3	66,3	33,7	28	60	Bolnerías 3" - 12" = 18,0 %
3/8"	9.525	921,0	7,1	73,5	26,5	20	53	Grava 3" - Nº 4 = 56,4 %
1/4"	6.350	0,0		73,5	26,5			Arena Nº4 - Nº 200 = 18,5 %
Nº 4	4.760	115,9	0,9	74,4	25,6	4	38	Finos < Nº 200 = 7,1 %
Nº 8	2.360	0,0		74,4				
Nº 10	2.000	113,9	5,5	79,9	20,1	0	25	
Nº 16	1.180	0,0		79,9				
Nº 20	0.850	108,7	5,3	85,1	14,9	0	20	<b>COMENTARIOS:</b>
Nº 30	0.600	0,0		85,1				* Ensayo de la Muestra Global.
Nº 40	0.425	68,9	3,3	88,5	11,5	0	16	
Nº 50	0.300	0,0		88,5				
Nº 60	0.250	34,6	1,7	90,1	9,9	0	14,5	
Nº 100	0.150	36,3	1,8	91,9	8,1	0	13	
Nº 140	0.106	0,0		91,9				
Nº 200	0.075	20,3	1,0	92,9	7,1	0	12	
< Nº 200	FONDO	147,3						

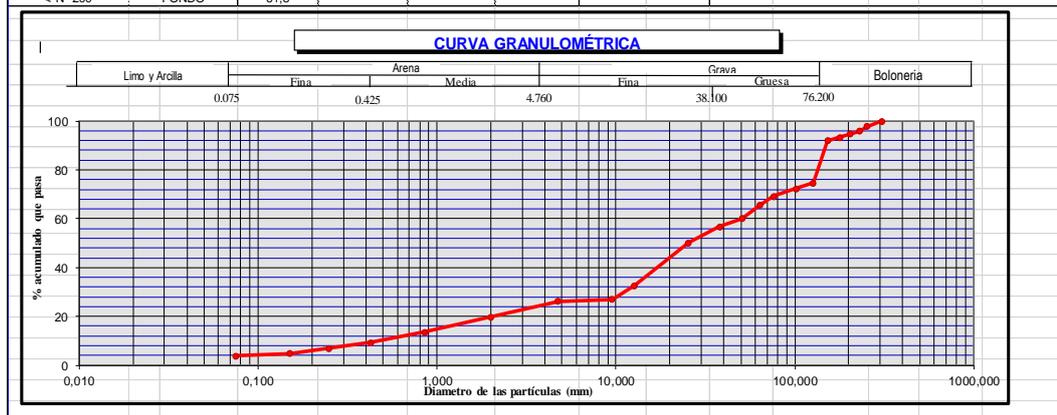


# Granulometría 08

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  <b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO</b> <b>ASTM - D5519</b>	
	Fecha Rev. 0 : 1 Cod. : CAL_001 Registro N° : CAL_008/TF/M	

Proyecto	: "PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"		Especificación	: CORTE Y RELLENO
TRES	TRES		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO
Contratista			Estructura	: RELLENO MASIVO
coordenadas	: N:8818289.717	E:360981.698	Página	: 1 de 1
Lugar de Muestreo	: EXCÉLSIOR			
Fecha de muestreo	: 03/08/2018			

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)							
<b>PESO GLOBAL DEL SUELO:</b>								
12"	304,800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100	
10"	254,000	553,9	2,3	2,3	97,7	92	100	Peso Material pasante 3" : 490,4 kg
9"	228,600	444,3	1,8	4,1	95,9	90	100	Peso Material retenido 3" : 1105,4 kg
8"	203,200	277,8	1,1	5,2	94,8	88	100	Peso Total : 1595,8 kg
7"	177,800	327,7	1,3	6,6	93,4	85	100	
6"	152,400	338,3	1,4	8,0	92,0	83	100	
5"	127,000	4225,2	17,3	25,3	74,7	81	100	<b>PESO FRACCIÓN CONTROL</b>
4"	101,600	567,6	2,3	27,6	72,4	78	100	
3"	76,200	758,1	3,1	30,7	69,3	73	100	P. MAT. INIC. : 24,382 g
2 1/2"	63,500	895,0	3,7	34,4	65,6	70	100	P. MAT. SECO < 3" : 16,889 g
2"	50,800	945,9	5,6	40,0	60,0	65	96	Fracción Seca : 420,0 g
1 1/2"	38,100	542,0	3,2	43,2	56,8	59	90	Fracción Lavada : 358,2 g
1"	25,400	1,125,0	6,7	49,9	50,1	49	80	
3/4"	19,050	1,754,0	10,4	60,3	39,7			<b>CLASIFICACIÓN</b> : GP - GC
1/2"	12,700	1,215,0	7,2	67,5	32,5	28	60	<b>PORCENTAJES:</b>
3/8"	9,525	945,0	5,6	73,0	27,0	20	53	
1/4"	6,350	0,0		73,0	27,0			Bolnerías 3" - 12" = 30,7 %
Nº 4	4,760	112,0	0,7	73,7	26,3	4	38	Grava 3" - Nº 4 = 43,0 %
Nº 8	2,360	0,0		73,7				Arena Nº4 - Nº 200 = 22,4 %
Nº 10	2,000	105,0	6,6	80,3	19,7	0	25	Finos < Nº 200 = 3,9 %
Nº 16	1,180	0,0		80,3				
Nº 20	0,850	98,0	6,1	86,4	13,6	0	20	<b>COMENTARIOS:</b>
Nº 30	0,600	0,0		86,4				* Ensayo de la Muestra Global.
Nº 40	0,425	70,0	4,4	90,8	9,2	0	16	
Nº 50	0,300	0,0		90,8				
Nº 60	0,250	36,5	2,3	93,1	6,9	0	14,5	
Nº 100	0,150	34,5	2,2	95,2	4,8	0	13	
Nº 140	0,106	0,0		95,2				
Nº 200	0,075	14,2	0,9	96,1	3,9	0	12	
< Nº 200	FONDO	61,8						

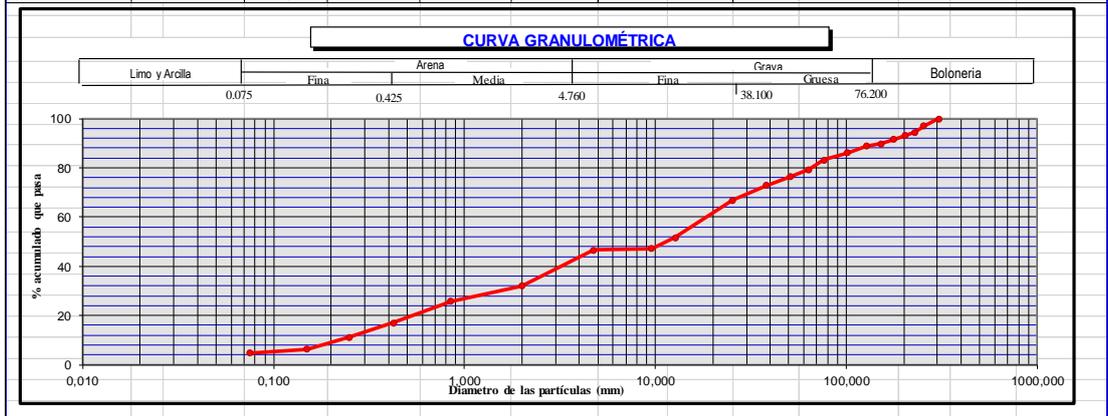


# Granulometría 09

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO	
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO</b> <b>ASTM - D5519</b>	
Fecha Rev. 0 :1		Cod. :CAL_001
Registro N° CSC_009/TF/M		

Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"		Fecha	
TRES	TRES		Especificación	:CORTE Y RELLENO
Contratista			Tipo de Material	:MATERIAL PROPIO
coordenadas	:N:8817781.423	E:360913.702	Estructura	:RELLENO MASMO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página	:1 de 1
Fecha de muestreo	:05/08/2018			

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)							
<b>PESO GLOBAL DEL SUELO:</b>								
12"	304,800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100	Peso Material pasante 3" : 241,0 kg
10"	254,000	701,3	2,9	2,9	97,1	92	100	Peso Material retenido 3" : 1195,4 kg
9"	228,600	592,3	2,5	5,4	94,6	90	100	Peso Total : 1436,4 kg
8"	203,200	329,1	1,4	6,8	93,2	88	100	
7"	177,800	388,0	1,6	8,4	91,6	85	100	
6"	152,400	420,1	1,8	10,2	89,8	83	100	
5"	127,000	207,1	0,9	11,0	89,0	81	100	<b>PESO FRACCIÓN CONTROL</b>
4"	101,600	685,5	2,9	13,9	86,1	78	100	
3"	76,200	685,6	2,9	16,8	83,2	73	100	P. MAT. INIC. : 23,898 g
2 1/2"	63,500	921,0	3,9	20,6	79,4	70	100	P. MAT. SECO < 3" : 19,889 g
2"	50,800	584,0	2,9	23,6	76,4	65	96	Fracción Seca : 350,0 g
1 1/2"	38,100	687,0	3,5	27,0	73,0	59	90	Fracción Lavada : 314,5 g
1"	25,400	1,198,0	6,0	33,0	67,0	49	80	
3/4"	19,050	1,678,0	8,4	41,5	58,5			<b>CLASIFICACIÓN</b> : GP - GM
1/2"	12,700	1,356,0	6,8	48,3	51,7	28	60	<b>PORCENTAJES:</b>
3/8"	9,525	879,0	4,4	52,7	47,3	20	53	Bolonerías 3" - 12". = 16,8 %
1/4"	6,350	0,0		52,7	47,3			Grava 3" - Nº 4 = 36,5 %
Nº 4	4,760	115,0	0,6	53,3	46,7	4	38	Arena Nº4 - Nº 200 = 42,0 %
Nº 8	2,360	0,0		53,3				Finos < Nº 200 = 4,7 %
Nº 10	2,000	109,5	14,6	67,9	32,1	0	25	
Nº 16	1,180	0,0		67,9				
Nº 20	0,850	46,9	6,3	74,2	25,8	0	20	<b>COMENTARIOS:</b>
Nº 30	0,600	0,0		74,2				* Ensayo de la Muestra Global.
Nº 40	0,425	65,3	8,7	82,9	17,1	0	16	
Nº 50	0,300	0,0		82,9				
Nº 60	0,250	44,9	6,0	88,9	11,1	0	14,5	
Nº 100	0,150	35,7	4,8	93,6	6,4	0	13	
Nº 140	0,106	0,0		93,6				
Nº 200	0,075	12,2	1,6	95,3	4,7	0	12	
< Nº 200	FONDO	35,5						

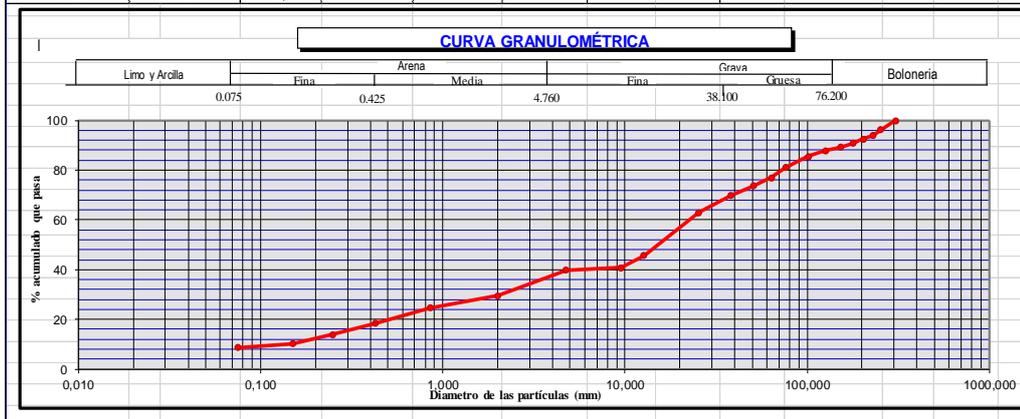


# Granulometría 10

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO		
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE SUELO ASTM - D5519</b>		
Fecha Rev. 0		:1	
Cod.		:CAL_001	
Registro N°		CAL_010/TF/M	

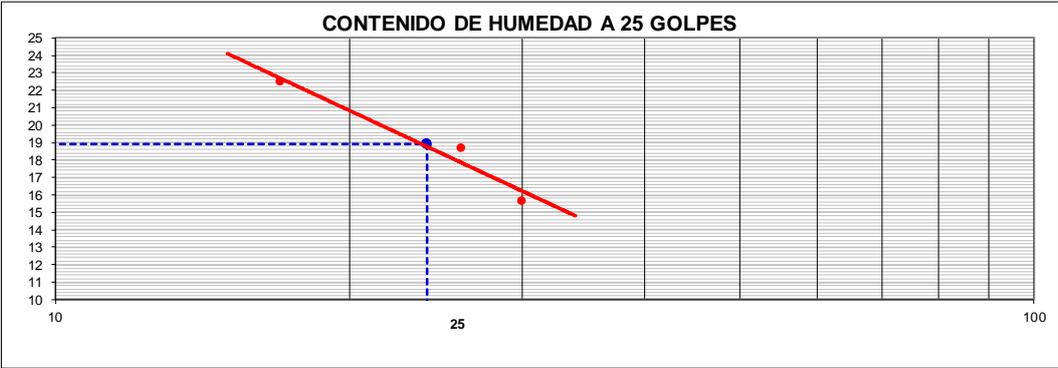
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"		
TRES	TRES	Especificación	:CORTE Y RELLENO
Contratista		Tipo de Material	:MATERIAL PROPIO
coordenadas	:N:8818468.379	E:361105.092	Estructura :RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR	Página	:1 de 1
Fecha de muestreo	:08/08/2018		

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO DEL MATERIAL		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
ABERTURA (pulg)	ABERTURA (mm)							
<b>PESO GLOBAL DEL SUELO:</b>								
12"	304,800	0,0	0,0	0,0	100,0	100	100	
10"	254,000	810,2	3,7	3,7	96,3	92	100	Peso Material pasante 3" : 277,5 kg
9"	228,600	491,2	2,3	6,0	94,0	90	100	Peso Material retenido 3" : 1195,4 kg
8"	203,200	297,1	1,4	7,3	92,7	88	100	Peso Total : 1472,9 kg
7"	177,800	414,8	1,9	9,3	90,7	85	100	
6"	152,400	313,8	1,4	10,7	89,3	83	100	
5"	127,000	298,3	1,4	12,1	87,9	81	100	<b>PESO FRACCIÓN CONTROL</b>
4"	101,600	519,8	2,4	14,5	85,5	78	100	
3"	76,200	952,8	4,4	18,8	81,2	73	100	P. MAT. INIC. : 21,752 g
2 1/2"	63,500	921,0	4,2	23,1	76,9	70	100	P. MAT. SECO < 3" : 17,654 g
2"	50,800	584,0	3,3	26,4	73,6	65	96	Fración Secca : 400,0 g
1 1/2"	38,100	687,0	3,9	30,3	69,7	59	90	Fración Lavada : 312,9 g
1"	25,400	1,198,0	6,8	37,1	62,9	49	80	
3/4"	19,050	1,678,0	9,5	46,6	53,4			<b>CLASIFICACIÓN</b> : GP-GM
1/2"	12,700	1,356,0	7,7	54,2	45,8	28	60	<b>PORCENTAJES:</b>
3/8"	9,525	879,0	5,0	59,2	40,8	20	53	
1/4"	6,350	0,0		59,2	40,8			Bolonerías 3" - 12" = 18,8 %
Nº 4	4,760	186,0	1,1	60,3	39,7	4	38	Grava 3" - Nº 4 = 41,4 %
Nº 8	2,360	0,0		60,3				Arena Nº4 - Nº 200 = 31,1 %
Nº 10	2,000	102,0	10,1	70,4	29,6	0	25	Finos < Nº 200 = 8,6 %
Nº 16	1,180	0,0		70,4				
Nº 20	0,850	49,0	4,9	75,3	24,7	0	20	<b>COMENTARIOS:</b>
Nº 30	0,600	0,0		75,3				* Ensayo de la Muestra Global.
Nº 40	0,425	63,0	6,3	81,5	18,5	0	16	
Nº 50	0,300	0,0		81,5				
Nº 60	0,250	45,0	4,5	86,0	14,0	0	14,5	
Nº 100	0,150	38,0	3,8	89,8	10,2	0	13	
Nº 140	0,106	0,0		89,8				
Nº 200	0,075	15,9	1,6	91,4	8,6	0	12	
< Nº 200	FONDO	87,1						

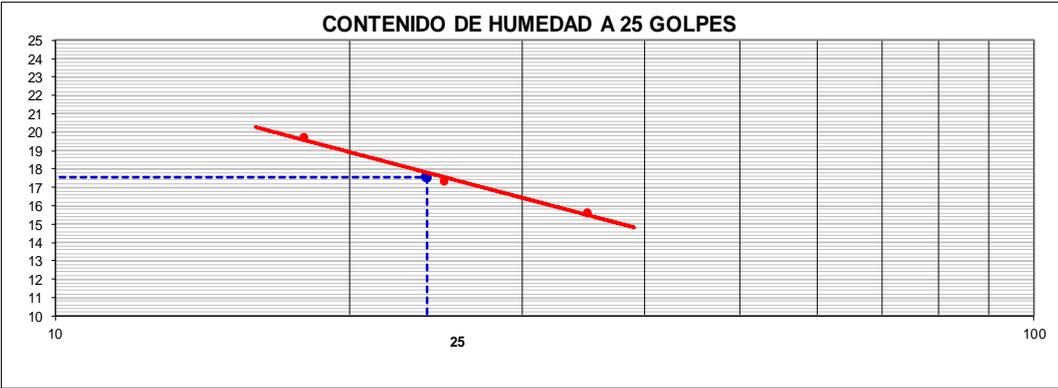


## Ensayos de Limites de Atterberg

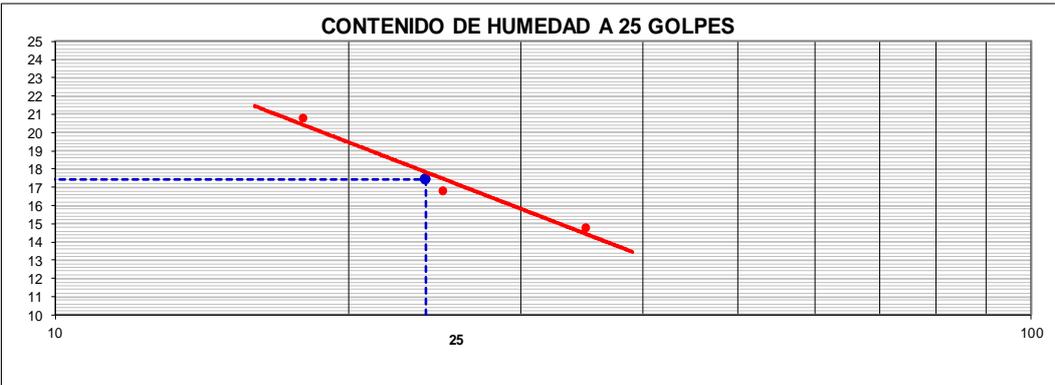
### Límites de Atterberg 01

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG ASTM - D4318			Fecha Rev. : 1 Cod. : CAL_002 Registro N° : 001/TF/M
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapa	: TRES	Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8818500.010	E:367113.551	Estructura : RELLENO MASIVO	
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página : 1 de 1	
Fecha Muestreo	:08/08/2018			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 05	T - 11	T - 14
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	57,15	52,30	45,23
PESO TARRO + SUELO SECO	g	53,30	48,15	40,28
PESO DE AGUA	g	3,85	4,15	4,95
PESO DEL TARRO	g	28,65	25,90	18,25
PESO DEL SUELO SECO	g	24,65	22,25	22,03
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	15,62	18,65	22,47
NÚMERO DE GOLPES	N°	30	26	17
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 06	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	14,45	15,01	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	13,92	14,18	
PESO DE AGUA	g	0,53	0,83	
PESO DEL TARRO	g	8,71	7,75	
PESO DEL SUELO SECO	g	5,21	6,43	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	10,17	12,91	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>		<b>COMENTARIOS.-</b>		
LÍMITE LÍQUIDO	19,0			
LÍMITE PLÁSTICO	11,5			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7,5			

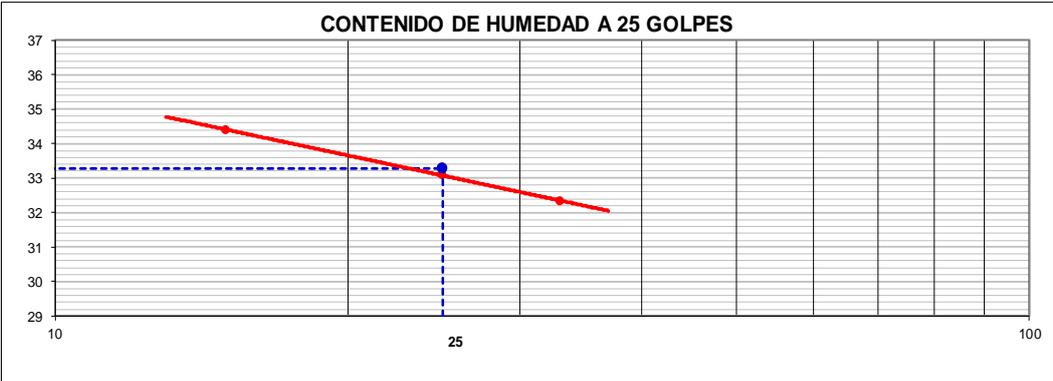
## Límites de Atterberg 02

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	<b>DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG</b> <b>ASTM - D4318</b>			
	Fecha Rev.	:1		
	Cod.	:CAL_002		
Registro N°	002/TF/M			
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapa	: TRES	Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8818491.526	E:361288.749	Estructura	: RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página	: 1 de 1
Fecha Muestreo	:08/08/2018			
<b>LÍMITE LIQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 05	T - 11	T - 14
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	58,30	50,20	44,11
PESO TARRO + SUELO SECO	g	54,30	46,61	39,86
PESO DE AGUA	g	4,00	3,59	4,25
PESO DEL TARRO	g	28,65	25,90	18,25
PESO DEL SUELO SECO	g	25,65	20,71	21,61
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	15,59	17,33	19,67
NÚMERO DE GOLPES	N°	35	25	18
<b>LÍMITE PLASTICO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 06	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	14,51	14,96	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	13,89	14,18	
PESO DE AGUA	g	0,62	0,78	
PESO DEL TARRO	g	8,71	7,75	
PESO DEL SUELO SECO	g	5,18	6,43	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	11,97	12,13	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>			<b>COMENTARIOS.-</b>	
LÍMITE LÍQUIDO	18,0			
LÍMITE PLÁSTICO	12,0			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	6,0			

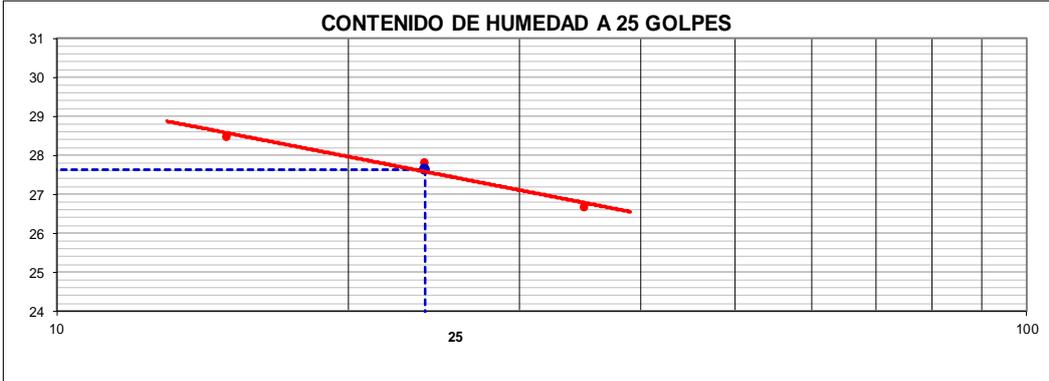
### Límites de Atterberg 03

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	<b>DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG</b> ASTM - D4318			Fecha Rev. : 1 Cod. : CAL_002 Registro N° : CAL_003/TF/M
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapa	: TRES	Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8818500.01	E:367113.551	Estructura : RELLENO MASIVO	
Lugar de Muestreo	EXCÉLSIOR		Página : 1 de 1	
Fecha Muestreo	06/04/2018			
<b>LÍMITE LIQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 05	T - 11	T - 14
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	59,72	49,44	42,11
PESO TARRO + SUELO SECO	g	55,72	46,06	38,01
PESO DE AGUA	g	4,00	3,38	4,10
PESO DEL TARRO	g	28,65	25,90	18,25
PESO DEL SUELO SECO	g	27,07	20,16	19,76
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	14,78	16,77	20,75
NÚMERO DE GOLPES	N°	35	25	18
<b>LÍMITE PLASTICO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 06	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	14,44	15,26	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	13,80	14,42	
PESO DE AGUA	g	0,64	0,84	
PESO DEL TARRO	g	8,71	7,75	
PESO DEL SUELO SECO	g	5,09	6,67	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	12,57	12,59	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>		<b>COMENTARIOS-</b>		
LÍMITE LÍQUIDO	17,0			
LÍMITE PLÁSTICO	12,6			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	4,4			

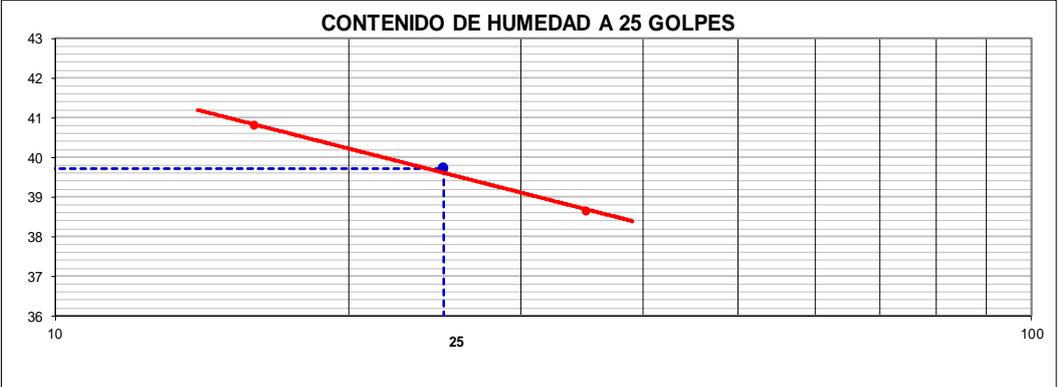
## Límites de Atterberg 04

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	<b>DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG</b> ASTM - D4318			
				Cod. : CAL_002
				Registro N° : CAL_004/TF/M
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapas	: TRES	Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8817696.452	E:360989.523	Estructura	: RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página	: 1 de 1
Fecha Muestreo	:16/07/2018			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 12	T - 11
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	48,55	50,10	51,65
PESO TARRO + SUELO SECO	g	40,06	41,27	42,00
PESO DE AGUA	g	8,49	8,83	9,65
PESO DEL TARRO	g	13,81	14,58	13,95
PESO DEL SUELO SECO	g	26,25	26,69	28,05
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	32,34	33,08	34,40
NÚMERO DE GOLPES	N°	33	25	15
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO		T - 09	T - 12	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	20,20	20,11	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	19,00	18,95	
PESO DE AGUA	g	1,20	1,16	
PESO DEL TARRO	g	13,82	13,96	
PESO DEL SUELO SECO	g	5,18	4,99	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	23,17	23,25	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>			<b>COMENTARIOS.-</b>	
LÍMITE LÍQUIDO		33,0		
LÍMITE PLÁSTICO		23,2		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD		9,8		

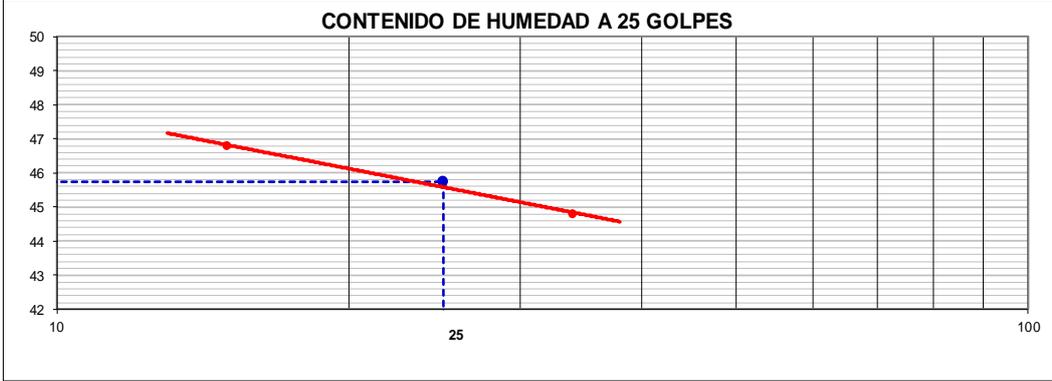
## Límites de Atterberg 05

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	<b>DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG</b> ASTM - D4318			
Fecha Rev. :				
Cod. : CAL_002				
Registro N° : 005/TF/M				
Proyecto :	"PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE NDESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"			
Etapa :	TRES	Especificación :	CORTE Y RELLENO	
Cotratistas :		Tipo de Material :	MATERIAL PROPIO	
Coordenadas :	N:8818491.526	E:361288.749	Estructura :	RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo :	EXCÉLSIOR	Página :	1 de 1	
Fecha Muestreo :	08/08/2018			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 12	T - 11	T - 08
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	45,03	45,51	49,24
PESO TARRO + SUELO SECO	g	39,20	39,59	44,36
PESO DE AGUA	g	5,83	5,92	4,88
PESO DEL TARRO	g	17,33	18,30	27,22
PESO DEL SUELO SECO	g	21,87	21,29	17,14
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	26,66	27,81	28,47
NÚMERO DE GOLPES	N°	35	24	15
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 02	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	14,53	15,30	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	13,60	14,07	
PESO DE AGUA	g	0,93	1,23	
PESO DEL TARRO	g	8,61	7,54	
PESO DEL SUELO SECO	g	4,99	6,53	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	18,64	18,84	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>		<b>COMENTARIOS.-</b>		
LÍMITE LÍQUIDO	28,0			
LÍMITE PLÁSTICO	18,7			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9,3			

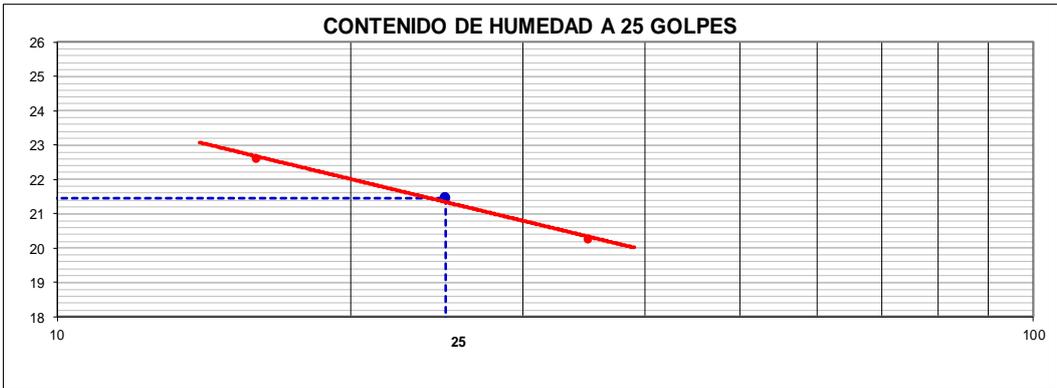
## Límites de Atterberg 06

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	<b>DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG</b> <b>ASTM - D4318</b>			Fecha Rev. : 1 Cod. : CAL_002 Registro N° : 006/TF/M
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapa	: TRES	Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8818063.025	E:360904.671	Estructura : RELLENO MASIVO	
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página : 1 de 1	
Fecha Muestreo	:05/08/2018			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 11	T-12
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	53,23	49,52	48,39
PESO TARRO + SUELO SECO	g	45,98	40,65	39,39
PESO DE AGUA	g	7,25	8,87	9,00
PESO DEL TARRO	g	27,22	18,30	17,33
PESO DEL SUELO SECO	g	18,76	22,35	22,06
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	38,65	39,69	40,80
NÚMERO DE GOLPES	N°	35	25	16
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 12	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	13,94	14,32	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	12,66	13,04	
PESO DE AGUA	g	1,28	1,28	
PESO DEL TARRO	g	8,61	8,94	
PESO DEL SUELO SECO	g	4,05	4,10	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	31,60	31,22	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>		<b>COMENTARIOS.-</b>		
LÍMITE LÍQUIDO	40,0			
LÍMITE PLÁSTICO	31,4			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8,6			

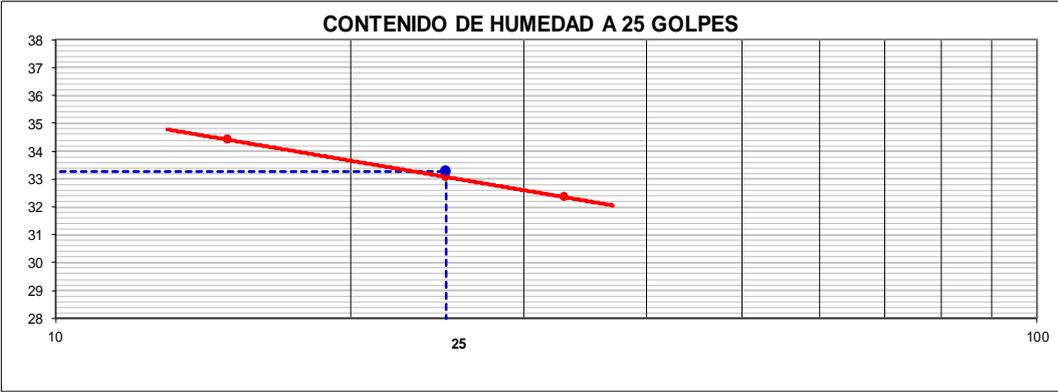
## Límites de Atterberg 07

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG ASTM - D4318			Fecha Rev. : 1 Cod. : CAL_002 Registro N° : CAL_007/TF/M
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapa	: TRES	Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8818619.428	E:360912.094	Estructura : RELLENO MASIVO	
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página : 1 de 1	
Fecha Muestreo	:04/08/2018			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 11	T - 12	T - 08
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	49,89	53,65	48,65
PESO TARRO + SUELO SECO	g	40,12	42,26	41,82
PESO DE AGUA	g	9,77	11,39	6,83
PESO DEL TARRO	g	18,30	17,33	27,22
PESO DEL SUELO SECO	g	21,82	24,93	14,60
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	44,78	45,69	46,78
NÚMERO DE GOLPES	N°	34	25	15
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 12	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	14,22	13,54	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	12,67	12,27	
PESO DE AGUA	g	1,55	1,27	
PESO DEL TARRO	g	8,61	8,94	
PESO DEL SUELO SECO	g	4,06	3,33	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	38,18	38,14	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>		<b>COMENTARIOS.-</b>		
LÍMITE LÍQUIDO	46,0			
LÍMITE PLÁSTICO	38,2			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7,8			

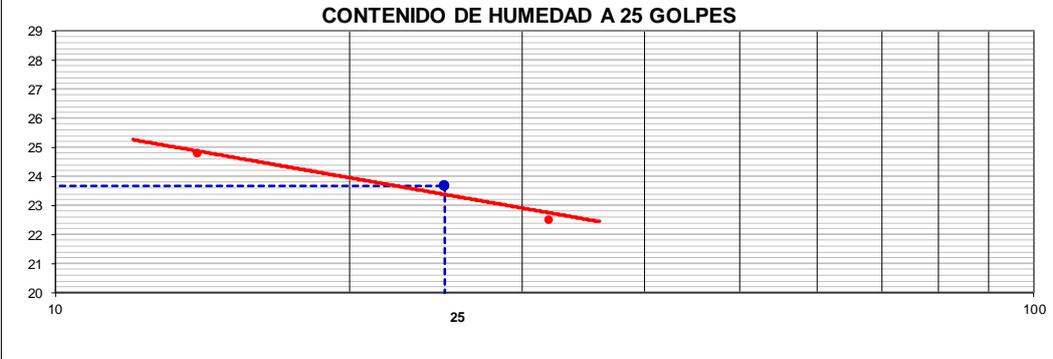
## Límites de Atterberg 08

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	<b>DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG</b> <b>ASTM - D4318</b>			
Fecha Rev.		:1		
Cod.		:CAL_002		
Registro N°		CAL_008/TF/M		
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapa	: TRES	Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8818289.717	E:360981.698	Estructura	: RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR	Página	: 1 de 1	
Fecha Muestreo	:03/08/2018			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 12	T - 11
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	57,96	45,14	47,38
PESO TARRO + SUELO SECO	g	52,78	40,22	42,01
PESO DE AGUA	g	5,18	4,92	5,37
PESO DEL TARRO	g	27,20	17,33	18,26
PESO DEL SUELO SECO	g	25,58	22,89	23,75
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20,25	21,49	22,61
NÚMERO DE GOLPES	N°	35	25	16
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO		T - 09	T - 12	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	14,64	13,54	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	13,87	12,95	
PESO DE AGUA	g	0,77	0,59	
PESO DEL TARRO	g	8,71	8,94	
PESO DEL SUELO SECO	g	5,16	4,01	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	14,92	14,71	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>		<b>COMENTARIOS.-</b>		
LÍMITE LÍQUIDO	21,0			
LÍMITE PLÁSTICO	14,8			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	6,2			

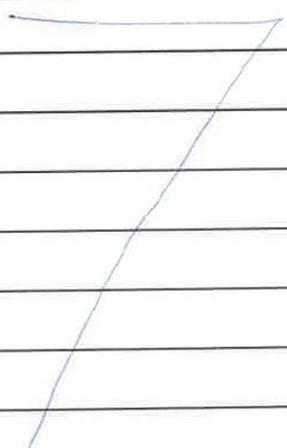
## Límites de Atterberg 09

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	<b>DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG ASTM - D4318</b>			Fecha Rev. : 1 Cod. : CAL_002 Registro N° : CAL_009/TF/M
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapa	: TRES	Especificación	: CORTE Y RELLENO	
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8817781.423	E:360913.702	Estructura : RELLENO MASIVO	
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página : 1 de 1	
Fecha Muestreo	:03/08/2018			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 12	T - 11
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	48,55	50,10	51,65
PESO TARRO + SUELO SECO	g	40,06	41,27	42,00
PESO DE AGUA	g	8,49	8,83	9,65
PESO DEL TARRO	g	13,81	14,58	13,95
PESO DEL SUELO SECO	g	26,25	26,69	28,05
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	32,34	33,08	34,40
NÚMERO DE GOLPES	N°	33	25	15
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO		T - 09	T - 12	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	20,20	20,11	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	18,82	18,79	
PESO DE AGUA	g	1,38	1,32	
PESO DEL TARRO	g	13,82	13,96	
PESO DEL SUELO SECO	g	5,00	4,83	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	27,60	27,33	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>		<b>COMENTARIOS.-</b>		
LÍMITE LÍQUIDO	33,0			
LÍMITE PLÁSTICO	27,5			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5,5			

## Límites de Atterberg 10

	ENSAYO DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO			
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITES DE ATTERBERG ASTM - D4318			
Fecha Rev.		:1		
Cod.		:CAL_002		
Registro N°		CAL_010/TF/M		
Proyecto	:"PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTERA EXCÉLSIOR- CERRO DE PASCO"			
Etapa	: TRES	Especificación		
Cotratistas		Tipo de Material	: MATERIAL PROPIO	
Coordenadas	:N:8818468.379	E:361105.092	Estructura	: RELLENO MASIVO
Lugar de Muestreo	:EXCÉLSIOR		Página	: 1 de 1
Fecha Muestreo	:08/08/2018			
<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>				
N° TARRO		T - 08	T - 12	T - 11
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	53,20	47,62	48,40
PESO TARRO + SUELO SECO	g	45,96	41,29	41,57
PESO DE AGUA	g	7,24	6,34	6,83
PESO DEL TARRO	g	13,79	14,58	13,99
PESO DEL SUELO SECO	g	32,17	26,71	27,58
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22,51	23,72	24,76
NÚMERO DE GOLPES	N°	32	25	14
<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>				
N° TARRO		T - 09	T - 12	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	g	17,40	16,78	
PESO TARRO + SUELO SECO	g	16,87	16,42	
PESO DE AGUA	g	0,53	0,36	
PESO DEL TARRO	g	14,09	14,58	
PESO DEL SUELO SECO	g	2,78	1,84	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	%	19,06	19,57	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES</b>				
				
<b>CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA</b>		<b>COMENTARIOS.-</b>		
LÍMITE LÍQUIDO	24,0			
LÍMITE PLÁSTICO	19,3			
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	4,7			

# Ensayo de Reemplazo de agua

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN</b>		ID DOCUMENTO: CAC-004 REVISION: FECHA: 12-09-18 ESPECIALIDAD:	
PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO" ETAPA: TRES CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO				
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO		N° PROTOCOLO: 412 PAGINA: 01 DE 02		
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO				
Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	
		<input type="checkbox"/> Tuberia		
<b>UBICACIÓN</b>	Plataforma:	C-D, 30		
	Frete:	20		
	Area liberada:	1765.691		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>DATOS</b>	<b>CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
01	Cota topográfica superior	4342.60	OK.	
02	Cota topográfica inferior	4342.10	OK.	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORTE	OK.	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50 m	OK.	
05	Número de Capa	8	OK.	
06	Control de compactación	96.00%	OK.	
07	Volumen aproximado a ejecutar	—	—	
08	Otros	—	—	
<b>EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:</b>				
<b>EQUIPO</b>		<b>CANTIDAD</b>		
RODILLO LISO VIBRATORIO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
VIBROAPISONADOR		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
COMPACTADORA TIPO PLANCHA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>OBSERVACIONES:</b> Area liberada: _____ Densidad máxima: _____ _____ _____				
Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO BARRILZA-BUSTILLOS Reg. CIP. 134372 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD		Revisado por Residente: <b>CSC CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miguel Ángel Lavatón Mujica RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 12694		Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> RENAN DE VILLALBA CALVEZ INGENIERO DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Reg. CIP N° 130505
Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> MIGUEL ANGEL LAVATON MUJICA JEFE DE OBRA		Nombre: _____ Fecha: _____		

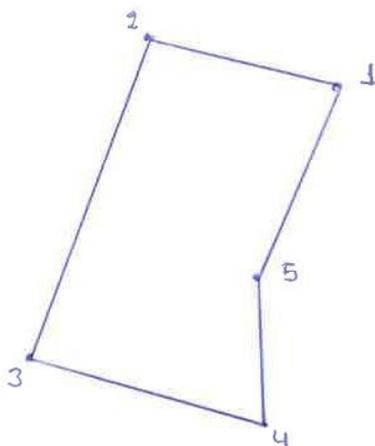


**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 12-09-18  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO PLATAFORMA: C-D,10  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 412  
PAGINA: 02 DE 02



**Coordenadas:**

1.	8817996.821	360925.880	4352.613	AREA : 1765.891
2.	8818002.338	360890.888	4352.597	PERIMETRO : 177.515
3.	8817954.944	360874.163	4352.581	COTA : 4352.60
4.	8817445.906	360908.168	4352.599	FRENTE : 2C
5.	8817964.663	360912.010	4352.617	

**COMENTARIOS / OBSERVACIONES:**

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>Miguel Ángel Levatón Mupca REG. D.P. ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>Miguel Ángel Levatón Mupca REG. D.P. ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>RENAVI - REGISTRO NACIONAL DE VERIFICACIÓN DE INGENIERÍA ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD C.I.P. N° 130503</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>
---	--	---	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 12/09/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 12/09/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 419  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	CD10	PLATAFORMA:	CD10	Nº CAPA :	8
------------	------	-------------	------	-----------	---

COTA (m):	4342,6	NORTE (m):	0,00	ESTE (m):	0,00
-----------	--------	------------	------	-----------	------

FECHA: 12/09/2018

**PROFUNDIDAD (cm)**  
**50 CENTIMETROS**

NORTE(m):	8818000,115	8817983,828	8817956,978	8817967,034	8817967,327	8817972,166	8817992,381
ESTE(m):	360894,536	360888,682	360878,084	360901,964	360909,635	360897,877	360917,732
COTA(msnm):	4342,580	4342,592	4342,623	4342,596	4342,593	4342,617	4342,607
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	372,12	343,33	324,51	347,41	346,36	307,02	317,14
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	141,210	137,043	127,263	140,763	147,443	130,603	135,173
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9,620	9,620	9,620	9,620	9,620	9,620	9,620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	131,590	127,423	117,643	131,143	137,823	120,983	125,553
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2,83	2,69	2,76	2,65	2,51	2,54	2,53

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEY (6)	8,9%	9,0%	9,0%	9,2%	9,3%	9,2%	8,7%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2,597	2,472	2,531	2,426	2,299	2,324	2,324
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2,64	2,57	2,57	2,47	2,41	2,41	2,41
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	98,325	96,372	98,662	98,175	95,365	96,388	96,382

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  CONSORCIO SAN CAMILO MARCA Y CONTROL DE CALIDAD ING CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: Fecha:	Revisado por Residente:  CONSORCIO SAN CAMILO Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO RENAN FERNANDEZ CRUIZ ING CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD C.P. N° 130505 Nombre: Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO AIME JAMES Nombre: Fecha:
--	--	---	--



<b>APROBACIÓN:</b>			
Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CP. 427282 ING. CONTROL Y ASESURAMIENTO DE LA CALIDAD	Revisado por Residente:  <b>CSC CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miquel Àngel GARCÍA MÚJICA 4180 C. DE USRA 1926m	Revisado por Supervisor:  <b>CONSORCIO DESMONTERA EXCELSIOR</b> RENÁN FERNÁNDEZ GONZÁLEZ ING. CONTROL Y ASESURAMIENTO DE CALIDAD C.P. N.º 430595	Aprobado por Jefe de Supervisión:  <b>CONSORCIO DESMONTERA EXCELSIOR</b> JAIME JAVIER GONZÁLEZ STR. PUNTA...
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____

### 4.3. Pruebas de hipótesis

Para encontrar el óptimo grado de compactación, se realizaron pruebas de Test fill, los cuales demostraron que el óptimo grado de compactación es de 7 ciclos para todos los suelos encontrados en la Desmontera Excelsior, y realizando el ensayo de reemplazo de agua se llegó a cumplir con la máxima densidad seca

que es el 95%, la cual indica que la Desmontera Excelsior cuenta con una buena estabilidad física.

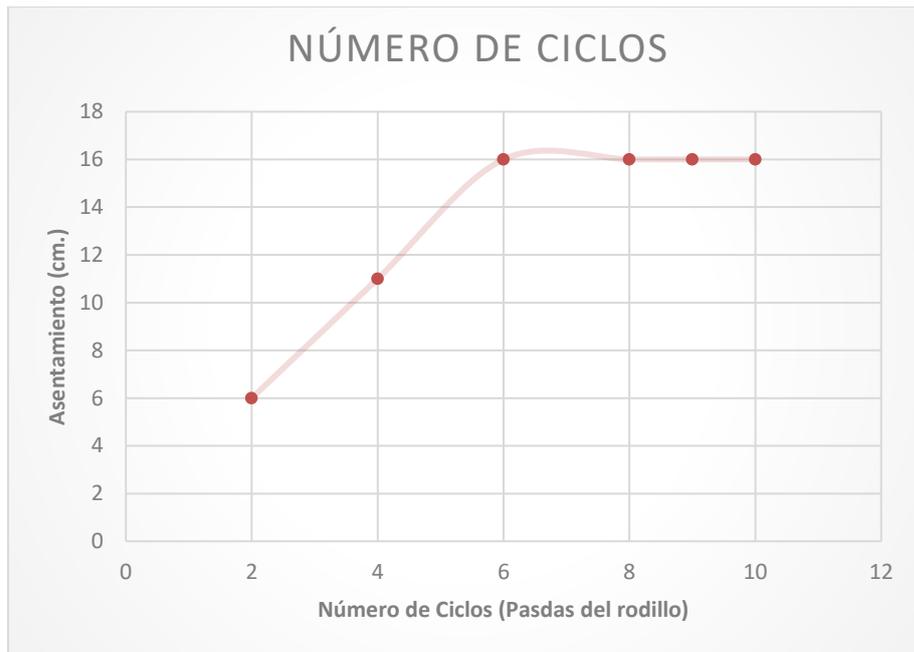


**Figura 18. Compactación de plataforma 4359.09**

De acuerdo a la tabla 9 y figura 19 se demuestra el óptimo grado de compactación que se obtuvo en el test fill.

**Tabla 9. Óptimo grado de compactación**

<b>N° de ciclos</b>	<b>N° de ciclos acum.</b>	<b>Asentamiento</b>	<b>Asentamiento acumulado</b>
2	2	6	6
2	4	5	11
2	6	5	16
2	8	0	16
1	9	0	16
1	10	0	16

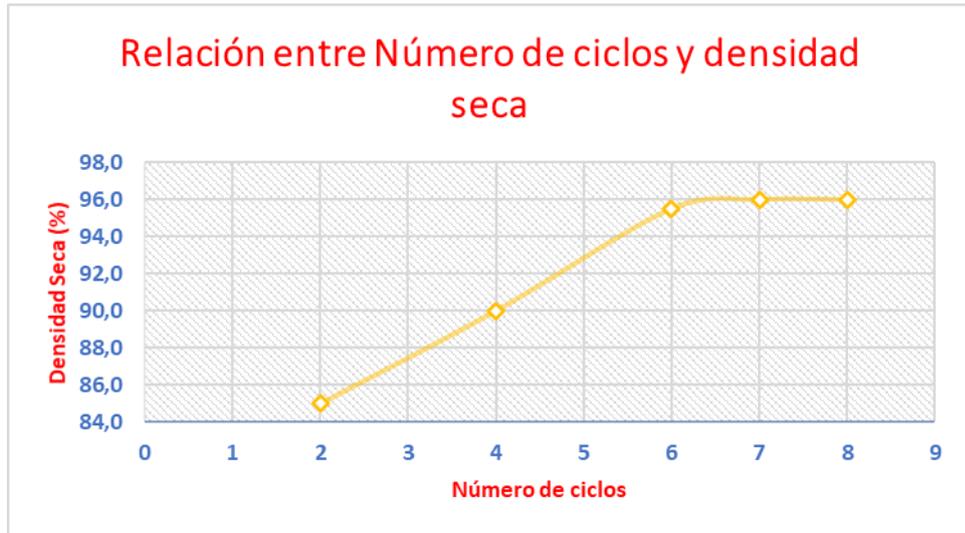


**Figura 19. Número de ciclos**

Existe una relación entre la densidad seca y los ciclos que debe pasar un compactador porque cuando aumenta la cantidad de ciclos aumenta la densidad seca del suelo, y como podemos observar en la tabla 10 y figura 20 se demuestra que de acuerdo al número de ciclos existe una densidad seca.

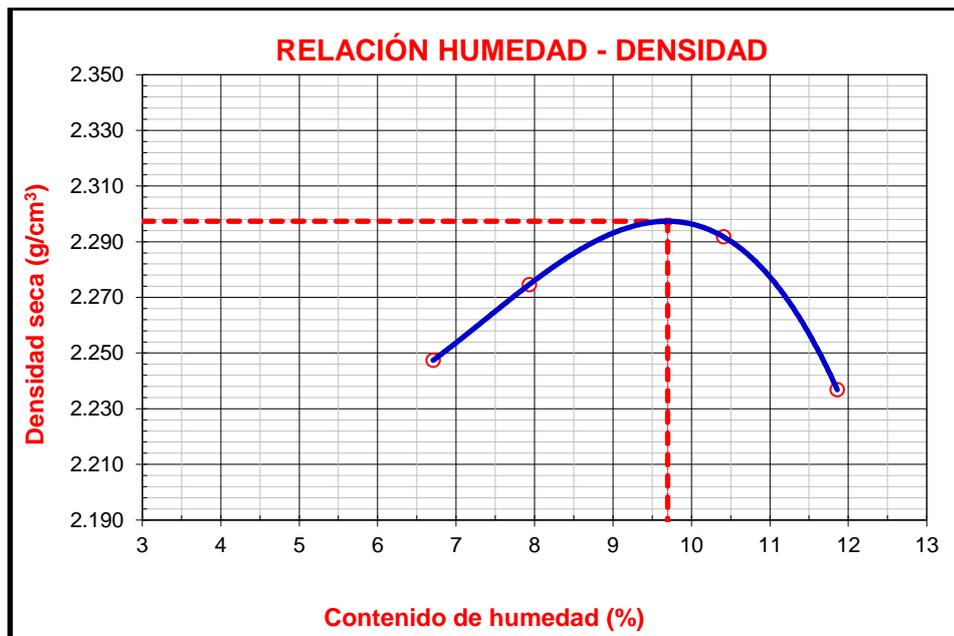
**Tabla 10. Densidad según el óptimo grado de compactación**

N° de ciclos	N° de ciclos acum.	Densidad seca
2	2	85,0
2	4	90,0
2	6	95,5
1	7	96,0
1	8	96,0



**Figura 20. Relación entre el Número de ciclos y densidad seca**

El contenido de humedad se relaciona en un 100% con el grado de compactación del suelo del depósito de desmontes Excélsior porque de acuerdo al test fill la máxima densidad seca se logra cuando se encuentra el óptimo grado de humedad de compactación del suelo, y el óptimo contenido de humedad esto quiere decir que la humedad debe ser la correcta, el suelo no debe contener demasiada agua ni poca agua.



**Figura 21. Relación entre humedad - densidad**

El tamaño de partículas del suelo influye en el grado de compactación del suelo del depósito de desmontes Excélsior del distrito de Simón Bolívar – Pasco, porque de acuerdo a la granulometría y tamaño de partícula se logra una buena compactación. En la desmontera Excélsior se encontraron piedras de 3 pulg., así como también se encontraron mayores a estas las cuales se usaron para el mejoramiento de suelos del pie de talud de la desmontera Excélsior.

#### **4.4. Discusión de resultados**

Para desarrollar la prueba de test fill se tuvo que preparar un área de suelo donde se realizó la compactación con un rodillo de tambor liso de 15 ton. Como podemos observar en los resultados los cuales se muestran en la Tabla 10, el óptimo grado de compactación encontrado es de 6 ciclos como mínimo y 7 ciclos como máximo, es decir cada ciclo son 2 pasadas del compactador, por tanto el compactador pasara de 12 a 14 veces, una ida y otra de vuelta, y para encontrar el grado de compactación de 95% que exige el expediente técnico es necesario realizar ensayo de reemplazo de agua para verificar si nos estamos acercando al porcentaje de compactación del 95% .

Durante los rellenos masivos de material propio en la desmontera Excélsior se encontraron 12 tipos de suelos de los cuales se usaron 10 de ellos, de los cuales se obtuvo su granulometría, LL, LP, y Proctor modificado para poder realizar los ensayos de reemplazo de agua, estos resultados se muestran en la tabla 11, donde encontramos la clasificación de suelos (SUCS), la densidad máxima seca y humedad óptima del material.

Para encontrar el óptimo grado de compactación de la Desmontera Excelsior se tuvo que realizar 10 pruebas de test fill, ya que en dicha desmontera existe 12 tipos de suelos de los cuales 10 suelos sirven para el relleno masivo y las otras 2 son suelo de relave y orgánico.

**Tabla 11. Tipos de suelos**

<b>TIPOS DE SUELOS</b>							
<b>Tipo de Suelo</b>	<b>Límite Líquido</b>	<b>Límite Plástico</b>	<b>Índice de Plasticidad</b>	<b>Clasificación de suelos</b>	<b>Test Fill</b>		
					<b>MDS</b>	<b>OCH</b>	<b>N° Ciclos</b>
1	33,00	23,20	9,80	GP- GC	2,411	9,78	6,20
2	28,00	18,70	9,30	GP- GC	2,471	9,48	6,20
3	40,00	31,40	8,60	GP- GC	2,565	9,28	5,00
4	46,00	38,20	7,80	GP - GM	2,641	9,43	6,40
5	21,00	14,80	6,20	GP- GC	2,763	9,48	6,70
6	33,00	27,50	5,50	GP - GM	2,832	9,78	6,80
7	24,00	19,30	4,70	GP - GM	2,907	9,28	7,00
8	36,00	33,90	2,10	GP - GM	2,965	9,28	6,50
9	23,00	13,00	10,00	GC	2,416	9,78	6,20
10	21,00	12,00	9,00	GC	2,779	9,48	5,20

Para realizar la densidad máxima en el reemplazo de agua se identificaba el suelo por el color del material y el contenido de humedad y la máxima densidad seca, y así poder usar el Test fill adecuado para realizar el cálculo de la máxima densidad seca.

Para los rellenos de la desmontera Excelsior se usó un anillo circular de 0,60 m de diámetro porque se encontró una partícula máxima de 3", y por aprobación de supervisión, ya que por cada 250 m<sup>2</sup> se realizó un reemplazo de agua para verificar el grado de compactación que exige el expediente técnico. Durante los rellenos masivos se realizaron 13 473 ensayos de reemplazo de agua, de 3 136 336,13 m<sup>2</sup> de área liberada y el volumen liberado fue de 1 568 168,06 m<sup>3</sup> de los cuales se tocarán en esta investigación 320 ensayos de reemplazo de agua que corresponden a 73 162,433 m<sup>2</sup>.

Los 10 tipos de suelos aparte de tener diferente color, humedad optima cuentan con una máxima densidad seca que nos ayudara a obtener el porcentaje de compactación, estas máximas densidades de muestran en las siguientes tablas:

**Tabla 12. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 17 (2,93; 2,57 y 2,73)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	10,00%	2,647	2,730	96,97%
2	10,20%	2,621	2,730	96,02%
3	10,60%	2,629	2,730	96,31%
4	10,40%	2,673	2,730	97,93%
5	10,10%	2,668	2,730	97,73%
6	8,00%	2,68	2,730	98,19%
7	8,20%	2,657	2,730	97,31%
8	9,80%	2,685	2,730	98,34%
9	9,40%	2,638	2,730	96,64%
10	8,80%	2,598	2,730	95,18%
11	10,20%	2,841	2,930	96,97%
12	10,40%	2,814	2,930	96,03%
13	10,80%	2,823	2,930	96,34%
14	10,60%	2,867	2,930	97,84%
15	10,30%	2,860	2,930	97,61%
16	8,00%	2,874	2,930	98,08%
17	8,20%	2,849	2,930	97,23%
18	9,90%	2,878	2,930	98,23%
19	9,50%	2,831	2,930	96,61%
20	8,90%	2,791	2,930	95,24%
21	10,20%	2,467	2,570	96,01%
22	10,40%	2,459	2,570	95,68%
23	10,80%	2,466	2,570	95,94%
24	10,60%	2,507	2,570	97,55%
25	10,30%	2,503	2,570	97,39%
26	9,50%	2,513	2,570	97,79%
27	9,70%	2,492	2,570	96,95%
28	11,60%	2,517	2,570	97,93%
29	11,20%	2,475	2,570	96,29%
30	10,50%	2,469	2,570	96,05%
31	10,60%	2,491	2,570	96,92%
32	10,80%	2,482	2,570	96,57%
33	11,20%	2,489	2,570	96,84%
34	11,00%	2,532	2,570	98,51%
35	10,70%	2,527	2,570	98,33%
36	9,80%	2,538	2,570	98,75%
37	10,10%	2,516	2,570	97,89%
38	11,60%	2,542	2,570	98,91%
39	11,10%	2,498	2,570	97,21%
40	10,50%	2,492	2,570	96,95%
41	11,00%	2,626	2,730	96,21%
42	11,20%	2,614	2,730	95,74%

43	11,70%	2,623	2,730	96,07%
44	11,40%	2,673	2,730	97,90%
45	11,10%	2,666	2,730	97,67%
46	10,20%	2,680	2,730	98,18%
47	10,50%	2,653	2,730	97,19%
48	11,10%	2,685	2,730	98,36%
49	10,40%	2,633	2,730	96,44%
50	9,80%	2,624	2,730	96,10%
51	10,20%	2,472	2,570	96,18%
52	10,40%	2,462	2,570	95,81%
53	10,80%	2,470	2,570	96,10%
54	10,60%	2,516	2,570	97,89%
55	10,30%	2,511	2,570	97,70%
56	9,50%	2,522	2,570	98,15%
57	9,70%	2,499	2,570	97,22%
58	11,60%	2,527	2,570	98,31%
59	11,20%	2,480	2,570	96,49%
60	10,50%	2,473	2,570	96,23%

**Tabla 13. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 3 (2,93; 2,73 y 2,57)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	11,50%	2,843	2,930	97,03%
2	11,70%	2,814	2,930	96,37%
3	11,50%	2,824	2,930	97,24%
4	11,30%	2,870	2,930	96,49%
5	10,90%	2,863	2,930	96,12%
6	8,50%	2,877	2,930	95,58%
7	8,70%	2,851	2,930	95,79%
8	10,50%	2,882	2,930	95,54%
9	10,10%	2,832	2,930	96,57%
10	9,50%	2,790	2,930	96,69%
11	9,80%	2,513	2,570	97,77%
12	10,00%	2,490	2,570	96,87%
13	10,40%	2,496	2,570	97,14%
14	10,20%	2,538	2,570	98,75%
15	9,90%	2,534	2,570	98,59%
16	7,70%	2,544	2,570	99,01%
17	7,90%	2,523	2,570	98,16%
18	9,50%	2,548	2,570	99,16%
19	9,10%	2,506	2,570	97,50%
20	8,60%	2,468	2,570	96,04%
21	10,20%	2,484	2,930	96,66%
22	10,40%	2,476	2,930	96,33%

23	10,80%	2,482	2,930	96,58%
24	10,60%	2,522	2,930	98,13%
25	10,30%	2,518	2,570	97,97%
26	9,50%	2,528	2,570	98,36%

**Tabla 14. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca  
Protocolo 103 (2,93; 2,73 y 2,57)**

N° DE ENSAYO	HUMEDAD SPEEDY	DENSIDAD SECA	MÁXIMA DENSIDAD SECA	% COMPAC.
1	9,50%	2,816	2,930	96,120%
2	9,60%	2,824	2,930	96,370%
3	9,70%	2,499	2,570	97,240%
4	9,50%	2,48	2,570	96,49%
5	9,30%	2,64	2,730	96,12%
6	9,00%	2,609	2,730	95,58%
7	9,20%	2,615	2,730	95,79%
8	9,10%	2,455	2,570	95,54%
9	9,30%	2,482	2,570	96,57%
10	9,50%	2,64	2,730	96,69%
11	11,10%	2,624	2,730	96,12%
12	11,40%	2,631	2,730	96,37%
13	11,60%	2,627	2,730	96,23%
14	11,40%	2,648	2,730	96,99%
15	11,00%	2,483	2,730	96,99%
16	11,30%	2,502	2,570	97,37%
17	11,00%	2,493	2,570	97,00%
18	10,70%	2,571	2,570	97,75%
19	10,90%	2,503	2,570	97,38%
20	10,70%	2,522	2,570	98,14%
21	9,40%	2,662	2,730	97,51%
22	9,60%	2,669	2,730	97,76%
23	10,00%	2,665	2,730	97,62%
24	9,80%	2,528	2,570	98,37%
25	9,50%	2,519	2,570	98,00%
26	9,20%	2,534	2,570	98,59%
27	8,50%	2,539	2,570	98,80%
28	8,20%	2,888	2,930	98,55%
29	10,30%	2,857	2,930	97,52%
30	10,00%	2,861	2,930	97,65%
31	9,60%	2,498	2,570	97,21%
32	9,80%	2,505	2,570	97,46%
33	9,70%	2,657	2,730	97,32%
34	9,50%	2,677	2,730	98,07%
35	9,20%	2,667	2,730	97,70%

**Tabla 15. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca  
Protocolo 90 (2,93; 2,73 y 2,57)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,00%	2,789	2,930	95,17%
2	9,20%	2,796	2,930	95,42%
3	9,90%	2,803	2,930	95,67%
4	9,40%	2,467	2,570	95,99%
5	9,10%	2,457	2,570	95,62%
6	9,00%	2,473	2,570	96,21%
7	9,40%	2,503	2,570	97,41%
8	9,30%	2,497	2,570	97,16%
9	10,20%	2,469	2,570	96,06%
10	9,40%	2,472	2,570	96,18%
11	9,10%	2,645	2,730	96,87%
12	9,30%	2,651	2,651	2,73%
13	9,20%	2,632	2,730	96,40%
14	9,00%	2,652	2,730	97,15%
15	9,30%	2,637	2,730	96,58%
16	9,10%	2,617	2,730	95,87%
17	11,10%	2,630	2,730	96,35%
18	10,50%	2,594	2,730	95,03%
19	9,10%	2,648	2,730	95,03%
20	10,30%	2,651	2,730	97,11%

**Tabla 16. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 164 (2,73)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	8,2%	2,65	2,73	97,10%
2	9,3%	2,952	2,73	98,80%
3	10,0%	2,697	2,73	98,80%
4	9,4%	2,648	2,73	97,00%
5	8,3%	2,668	2,73	97,70%
6	8,9%	2,608	2,73	95,50%
7	9,5%	2,629	2,73	96,30%
8	8,5%	2,622	2,73	96,00%
9	9,5%	2,646	2,73	96,90%
10	9,3%	2,672	2,73	97,90%
11	9,3%	2,599	2,73	95,21%
12	8,9%	2,819	2,93	96,20%
13	8,5%	2,629	2,73	96,31%
14	8,9%	2,594	2,73	95,01%

**Tabla 17. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 163 (2,93; 2,73 y 2,57)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,7%	2,595	2,73	95,10%
2	9,9%	2,685	2,73	98,40%
3	9,6%	2,804	2,93	95,70%
4	9,3%	2,79	2,93	95,20%
5	9,1%	2,841	2,93	97,00%
6	9,8%	2,797	2,93	95,50%
7	9,9%	2,797	2,93	95,50%
8	9,5%	2,676	2,73	98,00%
9	9,8%	2,867	2,93	97,90%
10	9,4%	2,633	2,73	96,40%
11	9,9%	2,786	2,93	95,10%
12	9,6%	2,601	2,73	95,30%
13	9,0%	2,61	2,73	95,60%
14	9,7%	2,836	2,93	96,80%

**Tabla 18. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 102 (2,93; 2,73 y 2,57)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,60%	2,490	2,570	96,88%
2	9,80%	2,496	2,570	97,13%
3	10,00%	2,648	2,730	96,99%
4	9,80%	2,668	2,730	97,74%
5	9,50%	2,502	2,570	97,37%
6	9,40%	2,522	2,570	98,13%
7	9,10%	2,512	2,570	97,76%
8	8,80%	2,532	2,570	98,51%
9	8,60%	2,679	2,730	98,14%
10	8,40%	2,700	2,730	98,89%
11	11,00%	2,643	2,730	97,05%
12	11,30%	2,649	2,730	97,05%
13	11,50%	2,646	2,730	96,91%
14	11,40%	2,666	2,730	97,66%
15	11,00%	2,500	2,570	97,29%
16	11,30%	2,520	2,570	98,05%
17	11,00%	2,510	2,570	97,68%
18	10,70%	2,530	2,570	98,43%
19	10,90%	2,520	2,570	98,06%
20	10,70%	2,539	2,570	98,81%

**Tabla 19. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 104 (2,93; 2,73 y 2,57)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,50	2,8163	2,930	96,12%
2	9,60	2,824	2,930	96,37%
3	9,70	2,499	2,570	97,24%
4	9,50	2,480	2,570	96,49%
5	9,30	2,624	2,730	96,12%
6	9,00	2,609	2,730	95,58%
7	9,20	2,615	2,730	95,79%
8	9,10	2,455	2,570	95,54%
9	9,30	2,482	2,570	96,57%
10	9,50	2,640	2,720	96,69%
11	11,10	2,624	2,730	96,12%
12	11,40	2,631	2,730	96,37%
13	11,60	2,627	2,730	96,23%
14	11,40	2,648	2,730	96,99%
15	11,00	2,483	2,570	96,62%
16	11,30	2,502	2,570	97,37%

17	11,00	2,493	2,570	97,00%
18	10,70	2,512	2,570	97,75%
19	10,90	2,503	2,570	97,38%
20	10,70	2,522	2,570	98,14%

**Tabla 20. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca  
Protocolo 435 (2,411 y 2,763)**

N° DE ENSAYO	HUMEDAD SPEEDY	DENSIDAD SECA	MÁXIMA DENSIDAD SECA	% COMPAC.
1	11,8%	2,638	2,763	95,50%
2	9,6%	2,309	2,411	95,80%

**Tabla 21. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca  
Protocolo 412 (2,64; 2,57; 2,47 y 2,411)**

N° DE ENSAYO	HUMEDAD SPEEDY	DENSIDAD SECA	MÁXIMA DENSIDAD SECA	% COMPAC.
1	8,9%	2,597	2,64	98,33%
2	9,0%	2,472	2,57	96,37%
3	9,0%	2,531	2,57	98,66%
4	9,2%	2,426	2,47	98,18%
5	9,3%	2,299	2,41	95,37%
6	9,2%	2,324	2,41	96,39%
7	8,7%	2,324	2,41	96,38%

**Tabla 22. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca  
Protocolo 899 (2,471)**

N° DE ENSAYO	HUMEDAD SPEEDY	DENSIDAD SECA	MÁXIMA DENSIDAD SECA	% COMPAC.
1	10,0%	2,42	2,471	97,90%
2	10,7%	2,42	2,471	97,00%
3	10,4%	2,45	2,471	99,10%

**Tabla 23. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca  
Protocolo 921 (2,641; 2,763; 2,565 y 2,471)**

N° DE ENSAYO	HUMEDAD SPEEDY	DENSIDAD SECA	MÁXIMA DENSIDAD SECA	% COMPAC.
1	10,0%	2,60	2,641	98,3%
2	10,0%	2,65	2,763	96,0%
3	10,2%	2,56	2,565	99,8%
4	9,8%	2,42	2,471	97,9%

**Tabla 24. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 178A (2,565 y 2,763)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,50%	2,51	2,565	97,80%
2	10,5%	2,49	2,565	97,00%
3	10,4%	2,73	2,763	99,00%
4	9,1%	2,44	2,565	95,20%
5	10,5%	2,51	2,641	95,20%
6	9,60%	2,67	2,763	96,80%
7	9,10%	2,67	2,763	96,50%

**Tabla 25. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 182A (2,763; 2,565 y 2,471)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,50%	2,67	2,763	96,50%
2	10,00%	2,74	2,763	99,20%
3	9,40%	2,57	2,641	97,40%
4	10,70%	2,45	2,565	95,30%
5	9,40%	2,72	2,763	98,40%
6	10,20%	2,47	2,565	96,20%
7	10,70%	2,72	2,763	98,30%

**Tabla 26. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 112a (2.641 y 2.763)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	10,0%	2,58	2,641	97,90%
2	10,2%	2,54	2,641	96,30%
3	10,3%	2,54	2,641	96,20%
4	10,0%	2,62	2,641	99,00%
5	10,5%	2,56	2,641	97,10%
6	10,6%	2,68	2,763	97,10%
7	10,7%	2,54	2,641	96,30%

**Tabla 27. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 112b (2,641 y 2,736)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,80%	2,56	2,641	96,90%
2	10,20%	2,55	2,641	96,60%
3	9,50%	2,55	2,641	96,60%
4	9,70%	2,60	2,641	98,50%
5	10,40%	2,57	2,641	97,10%
6	9,80%	2,67	2,736	96,80%
7	10,50%	2,68	2,736	97,10%
8	9,90%	2,55	2,641	96,50%
9	10,60%	2,67	2,736	96,80%
10	9,70%	2,60	2,641	98,50%
11	10,60%	2,57	2,641	97,20%
12	10,60%	2,65	2,736	96,10%
13	9,70%	2,68	2,736	96,90%
14	9,50%	2,58	2,641	97,60%
15	10,20%	2,57	2,641	97,30%
16	10,40%	2,67	2,736	96,60%

**Tabla 28. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 172A (2,641 y 2,763)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,1%	2,55	2,641	96,60%
2	10,7%	2,56	2,641	96,80%
3	9,2%	2,56	2,641	96,80%
4	10,5%	2,70	2,763	97,60%
5	9,60%	2,59	2,641	98,20%
6	9,3%	2,67	2,763	96,60%
7	9,9%	2,71	2,763	98,00%
8	10,4%	2,71	2,763	97,90%

**Tabla 29. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 170B (2,763)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	10,0%	2,68	2,763	97,00%
2	9,6%	2,69	2,763	97,30%
3	9,8%	2,71	2,763	98,20%
4	9,6%	2,70	2,763	97,60%
5	9,7%	2,69	2,763	97,50%
6	9,9%	2,67	2,763	96,70%
7	9,6%	2,67	2,763	96,80%
8	10,0%	2,72	2,763	98,30%
9	9,8%	2,73	2,763	98,70%
10	10,2%	2,68	2,763	97,20%
11	9,8%	2,71	2,763	98,10%
12	10,2%	2,72	2,763	98,50%
13	9,6%	2,71	2,763	98,10%
14	10,0%	2,71	2,763	98,00%
15	9,8%	2,69	2,763	97,50%
16	9,7%	2,67	2,763	96,70%
17	9,5%	2,69	2,763	97,40%

**Tabla 30. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 159a (2,641 y 2,832)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	10,4%	2,59	2,641	98,00%
2	9,2%	2,61	2,641	98,90%
3	9,5%	2,75	2,832	97,20%
4	10,2%	2,77	2,832	97,90%
5	10,2%	2,83	2,832	99,80%
6	10,8%	2,73	2,763	98,90%
7	10,0%	2,75	2,832	97,00%
8	10,8%	2,74	2,832	96,60%
9	10,4%	2,76	2,832	97,50%

**Tabla 31. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 359 (2,76 y 2,83)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	9,8%	2,761	2,83	97,50%
2	9,6%	2,693	2,83	95,10%
3	9,4%	2,814	2,83	99,35%
4	9,6%	2,85	2,97	96,14%
5	9,2%	2,685	2,76	97,16%
6	9,8%	2,657	2,76	96,17%
7	9,5%	2,68	2,76	96,99%
8	9,7%	2,629	2,76	95,14%
9	9,3%	2,767	2,83	97,71%
10	9,6%	2,597	2,64	98,32%
11	9,1%	2,657	2,76	96,18%
12	9,0%	2,657	2,76	96,15%
13	9,6%	2,774	2,83	97,95%

**Tabla 32. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca**  
**Protocolo 535 (2,83 y 2,907)**

<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>HUMEDAD SPEEDY</b>	<b>DENSIDAD SECA</b>	<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>% COMPAC.</b>
1	10,5%	2,75	2,832	97,00%
2	10,5%	2,82	2,832	99,40%
3	10,5%	2,84	2,907	97,60%
4	10,6%	2,77	2,832	97,70%
5	10,7%	2,8	2,832	98,70%
6	10,6%	2,78	2,832	98,30%
7	10,5%	2,7	2,832	95,20%
8	10,6%	2,83	2,907	97,30%

**Tabla 33. Ensayos de reemplazo de agua - máxima densidad seca  
Protocolo 521 (2,83; 2,565 y 2,907)**

N° DE ENSAYO	HUMEDAD SPEEDY	DENSIDAD SECA	MÁXIMA DENSIDAD SECA	% COMPAC.
1	10,6%	2,85	2,907	98,10%
2	10,7%	2,54	2,565	99,00%
3	10,7%	2,79	2,832	98,40%

Como indica en el expediente técnico el porcentaje de humedad in situ del suelo puede variar en  $\pm 2\%$  de la humedad del Speedy (test fill), si en caso sobre pasa el 2% ó tiene menos 2%, se vuelve a escarificar el suelo para luego volver a ser compactado hasta obtener la humedad aceptada tal como se muestra en la Tabla 34:

**Tabla 34. Humedad del Test Fill vs Humedad in situ**

N° Protocolo	Máx. Densidad seca	Humedad del Test fill	Humedad Speedy	$\pm 2\%$ de humedad
103			9,50	0,90
3	2,93	10,4	10,44	-0,04
90			9,37	1,03
17			9,68	0,72
164	2,73	10,4	9,00	1,40
163			9,50	0,90
103	2,57	10,4	10,15	0,25
102			10,32	0,08
435	2,411	9,78	9,60	0,18
412			9,10	0,68
899	2,471	9,48	10,40	-0,92
921			9,80	-0,32
178A	2,565	9,28	9,90	-0,63
182A			10,50	-1,23
112b	2,641	9,43	9,98	-0,56
112a			10,30	-0,88
172A			9,90	-0,42

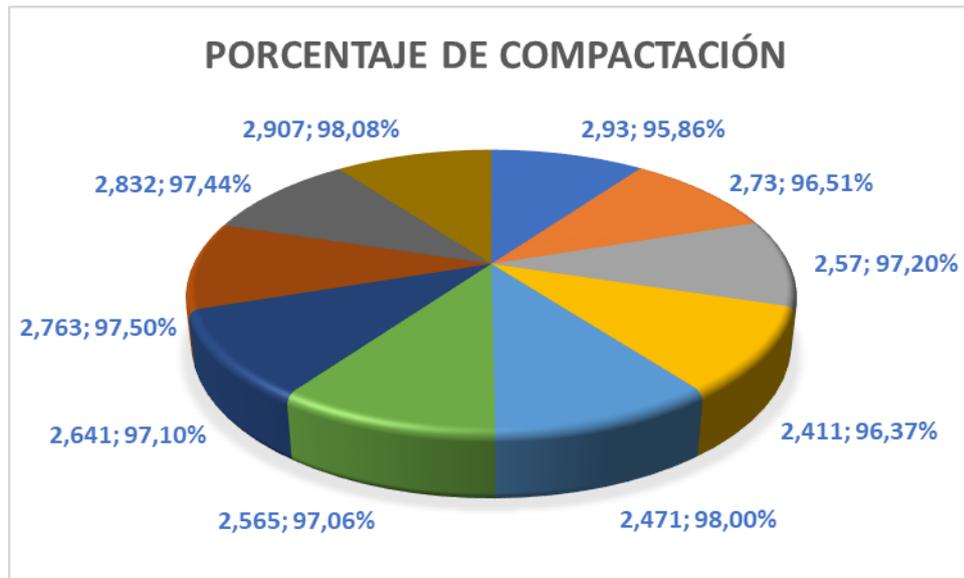
170B	2,763	9,48	9,90	-0,42
159a			10,20	-0,42
359	2,832	9,78	9,50	0,28
535			10,60	-1,33
521	2,907	9,28	10,60	-1,33

Como podemos observar los resultados de los 10 tipos de suelos con el óptimo grado de compactación llegan a sobre pasar el 95% de compactación que exigen en las especificaciones técnicas del expediente técnico, esto significa que la desmontera Excélsior está estabilizada. A continuación, se muestra en la tabla 35:

**Tabla 35. Porcentaje de compactación**

N° Protocolo	Máx. Densidad seca	Cant. De Ensayos	% de Compactación
103		35	97,17%
3	2,93	26	97,69%
90		20	91,50%
17		60	97,09%
164	2,73	14	96,77%
163		14	96,25%
103	2,57	20	96,67%
102		20	97,73%
435	2,411	2	95,65%
412		7	97,10%
899	2,471	3	98,00%
921		4	98,00%
178A	2,565	7	96,79%
182A		7	97,33%
112b	2,641	16	97,07%
112a		7	97,13%
172A	2,763	8	97,31%
170B		17	97,69%

159a		9	97,98%
359	2,832	13	96,91%
535		8	97,65%
521	2,907	3	98,50%
<b>TOTAL</b>		<b>320</b>	



**Figura 22. Porcentaje de compactación según la Máxima densidad seca**

## CONCLUSIONES

Podemos concluir lo siguiente:

1. Se probó la hipótesis general por que se encontró los ciclos que debe pasar un compactador para obtener el óptimo grado de compactación que necesita el suelo para llegar a un 95% de compactación y así tener una buena estabilidad física del depósito de desmontes Excélsior.
2. También se comprobó que los ciclos que debe pasar un compactador se relacionan en un 95% con la densidad seca del depósito de desmontes Excelsior, esto quiere decir que el grado de compactación está relacionada directamente a la cantidad de los ciclos de compactación.
3. El contenido se relaciona con el grado de compactación porque al encontrar el óptimo grado de humedad del suelo podemos alcanzar un porcentaje de compactación de 95% a más.

Por tanto, los ciclos que debe pasar un compactador para los suelos que se encuentran en la desmontera Excélsior es 6 a 7 ciclos, esto quiere decir que el compactador pasara el suelo de 12 a 14 veces y con ayuda del ensayo de reemplazo de agua encontrar la máxima densidad seca para luego alcanzar el 95% de compactación de los suelos, todos los ensayos realizados con el reemplazo de agua pasaron el 95% de compactación, por tanto, la desmontera Excélsior se encuentra estabilizada físicamente.

## RECOMENDACIONES

Esta investigación es de mucha importancia por los resultados que se lograron obtener, sabemos que a los taludes se dieron la forma, y solo están compactadas por el paso de los equipos pesados que transitaban y por el paso del tiempo, por tal motivo se sugiere lo siguiente:

1. No colocar cáncamos o hincar palos para colocar cintas de seguridad a menos de 1,5 m de la orilla del talud, por que realizan un corte y con la lluvia se realiza el deslizamiento del talud.
2. Cortar y compactar las banquetas que presentan fisuras por que a medida que pasa el tiempo y por la acción de la lluvia estas pueden deslizarse.

Otra de las recomendaciones evitar compactar cuando el material se encuentra saturado, porque no llega al porcentaje de compactación que exige el expediente técnico.

Si encontrasen otro tipo de suelo realizar los ensayos en laboratorio para identificarlo para luego realizar el test fill en campo y obtener su máxima densidad seca y así evitar la no conformidad por parte de supervisión cuanto este no llegue al porcentaje de compactación adecuado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abecasis Hachuel, J., & Rocci Boccaleri, S. (1987). Sistematización de los medios de compactación y su control. Centro de publicaciones.
- ASTM. (marzo de 1994). Density of Soil and Rock in Place by the Water Replacement. *D 5030 – 89*. Estado Unidos.
- Bañón Blázquez, L., & Beviá García, J. (1999). Manual de Carreteras. España: Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A.
- Braja, M. D. (2015). *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. México: Cengage Learning Editores S.A.
- Cavero tello, E. J., & Teran Soret, J. L. (2015). Número de ciclos patrón a nivel de capa de afirmado para obtener el óptimo grado de compactación, utilizando métodos; cono de arena y densímetro nuclear; en el acceso principal a Conga, Cajamarca 2015. Conga, Cajamareca, Perú.
- Gonzáles Caballero, M. (2001). *El terreno*. Lima: Ediciones UPC.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Llique Mondragón, R. H., & Guerrero Padilla, A. M. (16 de Mayo de 2014). Influencia de la humedad de compactación en el comportamiento volumétrico de los suelos arcillosos. Cajamarca, Perú.
- Montejo Fonseca, A. (2002). Ingeniería de pavimentos para carreteras. Bogotá, Colombia: Universidad Católica de Colombia.

## **ANEXOS**



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE SUELOS**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 15/04/2018

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 17

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 01 DE 01

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A PROCEDENCIA DEL MATERIAL: PROPIO

N° DE CAPA: 1

**En caso no existan rellenos:**

- ELIMINACIÓN DE MATERIAL INADECUADO
- SIN PRESENCIA DE AGUA
- SUPERFICIE FIRME Y ESTABLE
- SUPERFICIE PERFILADA Y LIMPIA

ACEPTABLE


**En caso existan rellenos:**

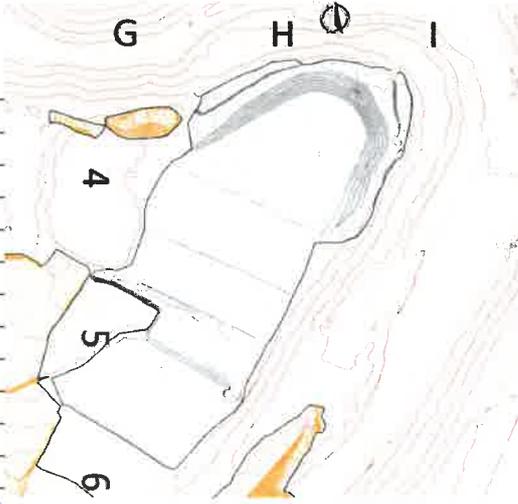
- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
- MATERIAL DE RELLENO APROBADO
- ESESOR DE LA CAPA
- MÉTODO DE COMPACTACIÓN
- CONTROL DE HUMEDAD
- PREPARACION DE LA CAPA
- SUPERFICIE FINAL
- ENSAYOS COMPLETOS Y RESULTADOS ACEPTABLES

ACEPTABLE


**OBERVACIONES / COMENTARIOS:**

Observation area with horizontal lines and a blue scribble.



**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
  
 Nombre: Miguel Ángel Lovatón Mujica  
 IN.S.C. Nombre: MIGUEL ANGELO LOVATON MUJICA  
 Fecha:

Revisado por Residente:  
  
 Nombre: Miguel Ángel Lovatón Mujica  
 Fecha:

Revisado por Supervisión:  
  
 Nombre: Ing. Luis Alfredo Sojdevilla Lechon  
 IN.S.C. Nombre: LUIS ALFREDO SOJDEVILLA LECHON  
 Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
  
 Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE  
 Fecha:

CONSORCIO SAN CAMILO  
 MALDONADO  
 IN.S.C. Nombre: CONSORCIO SAN CAMILO

CSC CONSORCIO SAN CAMILO  
 Miguel Ángel Lovatón Mujica  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP N° 12313

CONSORCIO CERRO DE PASCO  
 Ing. Luis Alfredo Sojdevilla Lechon  
 IN.S.C. Nombre: LUIS ALFREDO SOJDEVILLA LECHON  
 Reg. CIP N° 21981

CONSORCIO CERRO DE PASCO  
 CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE  
 JEFE SUPERVISOR DE OBRA  
 Reg. CIP. 15275



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-008  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 15/04/2018

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 17

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA

POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 01 DE 01

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A N° DE CAPA: 1

**SUPERFICIE ANTERIOR:**

NIVELACIÓN CORRECTA: (SI/NO) LIBRE DE AGUA: (SI/NO) SUPERFICIE FIRME: (SI/NO)

AREA: 6104.71 M2 03 ENSAYOS MINIMOS POR: 250M2

CANTIDAD TOTAL DE ENSAYOS: 73

**RELLENO Y COMPACTACIÓN:**

NIVEL DE RELLENO: 4357.71 m.s.n.m MATERIAL DE RELLENO (PROPIO/CANTERA/OTRO)

ALTURA A RELLENAR: 0.500 m MAX. ESPESOR DE CAPA: 0.550 m

EQUIPO UTILIZADO PARA MEDICION DE COMPACTACION: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA ASTM D5030

**PARAMETROS DE AREA DE PRUEBA**

COMPACTACIÓN SOLICITADA:	95%	2.57g/cm3	2.73g/cm3	2.93g/cm3
COMPACTACIÓN ALCANZADA:				

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

*(Empty space for comments, crossed out with a large blue diagonal line)*

INSPECCIÓN: FECHA: 15/04/2018

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
*(Signature)*  
Nombre: *(Name)*  
Fecha:

Revisado por Residente:  
**CSC CONSORCIO SAN CAMILO**  
*(Signature)*  
Nombre: Ángel Lovatón Mujica  
Fecha:

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
*(Signature)*  
Nombre: Ing. Luis Alfredo Soldevilla Leclon  
Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
*(Signature)*  
Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARI JONIE  
Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 17  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 7  
NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A Nº CAPA: 1  
COTA (m): 4357.71 NORTE (m): 8818548.52 ESTE (m): 361332.46  
FECHA: 15/04/2018

PROFUNDIDAD (cm)		50 CENTIMETROS									
COTA (m):	4357.72	4357.74	4357.7	4357.75	4357.71	4357.74	4357.7	4357.68	4357.71	4357.7	
NORTE(m):	8818549.03	8818549.54	8818550.05	8818550.56	8818551.07	8818551.58	8818552.09	8818552.60	8818553.11	8818553.62	
ESTE(m):	361333.71	361334.74	361335.77	361336.80	361337.83	361338.86	361339.89	361340.92	361341.95	361342.98	
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	312.500	314.700	313.300	314.540	316.240	314.430	315.680	314.230	315.501	314.766	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	127.550	129.550	128.650	127.150	128.030	126.830	128.350	126.550	129.090	130.648	
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	117.930	119.930	119.030	117.530	118.410	117.210	118.730	116.930	119.470	121.028	
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.650	2.624	2.632	2.676	2.671	2.683	2.659	2.687	2.641	2.601	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM 2216											
HUMEDAD SPPEYD (6)	10.0%	10.2%	10.6%	10.4%	10.1%	8.0%	8.2%	9.8%	9.4%	8.8%	

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6/100))) = (7)	2.647	2.621	2.629	2.673	2.668	2.680	2.657	2.685	2.638	2.598
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.968	96.020	96.312	97.929	97.730	98.186	97.313	98.341	96.643	95.182

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  Nombre: Miguel Ángel Lavatán Mujica Fecha:	Revisado por Residente:  Nombre: Miguel Ángel Lavatán Mujica REGISTRO DE OBRAS Reg. CIP N° 12500 Fecha:	Revisado por Supervisión:  Nombre: Ing. Luis Alfredo Sotdevilla Lechón Ing. Control y Aseguramiento de Calidad CIP N° 2198 T Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE JEFE SUPERVISOR DE OBRA Reg. CIP-15276 Fecha:
---	--	--	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 17  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 2 DE 7

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A N° CAPA: 1

COTA (m): 4357.71 NORTE (m): 8818548.52 ESTE (m): 361332.46

FECHA: 15/04/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4357.71	4357.73	4357.69	4357.74	4357.7	4357.73	4357.69	4357.67	4357.7	4357.69
NORTE(m):	8818548.52	8818548.01	8818547.50	8818546.99	8818546.48	8818545.97	8818545.46	8818544.95	8818544.44	8818543.93
ESTE(m):	361332.60	361331.57	361330.54	361329.51	361328.48	361327.45	361326.42	361325.39	361324.36	361323.33
N° DE ENSAYO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	355.600	357.800	356.400	357.640	359.340	357.530	358.780	357.330	358.601	357.866
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	134.650	136.650	135.750	134.250	135.130	133.930	135.450	133.650	136.190	137.748
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	125.030	127.030	126.130	124.630	125.510	124.310	125.830	124.030	126.570	128.128
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.844	2.817	2.826	2.870	2.863	2.876	2.851	2.881	2.833	2.793

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	10.2%	10.4%	10.8%	10.6%	10.3%	8.0%	8.2%	9.9%	9.5%	8.9%
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.841	2.814	2.823	2.867	2.860	2.874	2.849	2.878	2.831	2.791
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.970	96.032	96.335	97.835	97.614	98.082	97.234	98.231	96.606	95.241

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
  
Nombre: Miguel Ángel Lovón Muñoz  
Fecha:

Revisado por Residente:  
  
Nombre: Miguel Ángel Lovón Muñoz  
Fecha:

Revisado por Supervisión:  
  
Nombre: Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechón  
Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
  
Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE  
Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 17  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 3 DE 7

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A N° CAPA : 1

COTA (m): 4357.71 NORTE (m): 8818548.52 ESTE (m): 361332.46

FECHA: 15/04/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4357.700	4357.720	4357.680	4357.730	4357.690	4357.720	4357.680	4357.660	4357.690	4357.680
NORTE(m):	8818543.98	8818544.49	8818545.00	8818545.51	8818546.02	8818546.53	8818547.04	8818547.55	8818548.06	8818548.57
ESTE(m):	361323.40	361324.43	361325.46	361326.49	361327.52	361328.55	361329.58	361330.61	361331.64	361332.67
N° DE ENSAYO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	295.850	299.760	298.360	299.600	301.300	299.490	300.740	299.290	300.561	303.654
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	129.400	131.400	130.500	129.000	129.880	128.680	130.200	128.400	130.940	132.498
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	119.780	121.780	120.880	119.380	120.260	119.060	120.580	118.780	121.320	122.878
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.470	2.461	2.468	2.510	2.505	2.515	2.494	2.520	2.477	2.471

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEYD (6)	10.2%	10.4%	10.8%	10.6%	10.3%	9.5%	9.7%	11.6%	11.2%	10.5%
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------	-------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.467	2.459	2.466	2.507	2.503	2.513	2.492	2.517	2.475	2.469
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.009	95.678	95.936	97.548	97.386	97.785	96.953	97.929	96.290	96.054

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  Nombre: Miguel Ángel Cortés Muñoz RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 12886	Revisado por Residente:  Nombre: Miguel Ángel Cortés Muñoz RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 12886	Revisado por Supervisión:  Nombre: Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechon Ing. Control y Aseguramiento de Calidad C I P N° 2198 T	Aprobado por Jefe de Supervisión:  Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARÍ JORIE JEFE SUPERVISOR DE OBRA Reg. CIP 15278
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 15/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 17  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 4 DE 7

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A N° CAPA: 1

COTA (m): 4357.71 NORTE (m): 8818548.52 ESTE (m): 361332.46  
FECHA: 15/04/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4357.690	4357.710	4357.670	4357.720	4357.680	4357.710	4357.670	4357.650	4357.680	4357.670
NORTE(m):	8818543.53	8818543.02	8818542.51	8818542.00	8818541.49	8818540.98	8818540.47	8818539.96	8818539.45	8818538.94
ESTE(m):	361332.75	361333.78	361334.81	361335.84	361336.87	361337.90	361338.93	361339.96	361340.99	361342.02
N° DE ENSAYO	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	291.200	295.110	293.710	294.950	296.650	294.840	296.090	294.640	295.911	299.004
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	126.400	128.400	127.500	126.000	126.880	125.680	127.200	125.400	127.940	129.498
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	116.780	118.780	117.880	116.380	117.260	116.060	117.580	115.780	118.320	119.878
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.494	2.485	2.492	2.534	2.530	2.540	2.518	2.545	2.501	2.494

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	10.6%	10.8%	11.2%	11.0%	10.7%	9.8%	10.1%	11.6%	11.1%	10.5%
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.491	2.482	2.489	2.532	2.527	2.538	2.516	2.542	2.498	2.492
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.924	96.569	96.841	98.505	98.333	98.752	97.886	98.906	97.205	96.951

**APROBACIÓN:**

<p>Elaborado por Contratista:</p>  <p>Miguel Ángel Lova RESIDENTE DEL OBRA Nombre: Miguel Ángel Lova Fecha:</p>	<p>Revisado por Residente:</p>  <p>Miguel Ángel Lova RESIDENTE DEL OBRA Nombre: Miguel Ángel Lova Fecha:</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p>  <p>Ing. Luis Alfredo Soledad Lechón Ing. Control y Aseguramiento de Calidad CIP N° 2198 T Nombre: Ing. Luis Alfredo Soledad Lechón Fecha:</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:</p>  <p>CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE JEFE SUPERVISOR DE OBRA Reg. CIP. 15272 Nombre: Carlos Alberto Solari Jorie Fecha:</p>
--	---	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 15/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 17  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 5 DE 7

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A N° CAPA: 1

COTA (m): 4357.71 NORTE (m): 8818548.52 ESTE (m): 361332.46

FECHA: 15/04/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4357.730	4357.750	4357.710	4357.760	4357.720	4357.750	4357.710	4357.690	4357.720	4357.710
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

NORTE(m):	8818548.87	8818549.38	8818549.89	8818550.40	8818550.91	8818551.42	8818551.93	8818552.44	8818552.95	8818553.46
-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

ESTE(m):	361334.17	361335.20	361336.23	361337.26	361338.29	361339.32	361340.35	361341.38	361342.41	361343.44
----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

N° DE ENSAYO	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
--------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	273.400	277.310	275.910	277.150	278.850	277.040	278.290	276.840	278.111	281.204
--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	113.600	115.600	114.700	113.200	114.080	112.880	114.400	112.600	115.140	116.698
--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
-----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	103.980	105.980	105.080	103.580	104.460	103.260	104.780	102.980	105.520	107.078
--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.629	2.617	2.626	2.676	2.669	2.683	2.656	2.688	2.636	2.626
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	11.0%	11.2%	11.7%	11.4%	11.1%	10.2%	10.5%	11.1%	10.4%	9.8%
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.626	2.614	2.623	2.673	2.666	2.680	2.653	2.685	2.633	2.624
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.207	95.740	96.068	97.899	97.673	98.176	97.186	98.363	96.442	96.102
-----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
  
Nombre: MIGUEL ANGELO LOVATON MUJICA  
Fecha:

Revisado por Residente:  
  
Nombre: Miguel Ángel Lovatón Mujica  
RESIDENTE DE OBRA  
Reg. CIP N° 12955  
Fecha:

Revisado por Supervisión:  
  
Nombre: Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechon  
Fecha: C I P N° 2198 T

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
  
Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE  
Fecha: JEFE SUPERVISOR DE OBRA  
Reg. CIP. 15276



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 15/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 17  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 6 DE 7

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	H-4	PLATAFORMA:	1-A	Nº CAPA :	1
------------	-----	-------------	-----	-----------	---

COTA (m):	4357.71	NORTE (m):	8818548.52	ESTE (m):	361332.46
-----------	---------	------------	------------	-----------	-----------

FECHA: 15/04/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4357.720	4357.740	4357.700	4357.750	4357.710	4357.740	4357.700	4357.680	4357.710	4357.700
NORTE(m):	8818548.82	8818549.33	8818549.84	8818550.35	8818550.86	8818551.37	8818551.88	8818552.39	8818552.90	8818553.41
ESTE(m):	361332.96	361331.93	361330.90	361329.87	361328.84	361327.81	361326.78	361325.75	361324.72	361323.69
N° DE ENSAYO	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	267.800	271.710	270.310	271.550	273.250	271.440	272.690	271.240	272.511	275.604
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO-VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	117.850	119.850	118.950	117.450	118.330	117.130	118.650	116.850	119.390	120.948
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	108.230	110.230	109.330	107.830	108.710	107.510	109.030	107.230	109.770	111.328
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.474	2.465	2.472	2.518	2.514	2.525	2.501	2.530	2.483	2.476

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	10.2%	10.4%	10.8%	10.6%	10.3%	9.5%	9.7%	11.6%	11.2%	10.5%
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------	-------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.472	2.462	2.470	2.516	2.511	2.522	2.499	2.527	2.480	2.473
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.181	95.812	96.099	97.885	97.704	98.148	97.223	98.310	96.490	96.226

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  Nombre: Fecha:	Revisado por Residente:  Miguel Ángel RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 17993 Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO Ing. Luis Alfredo Soavevilla Lechón Ing. Control y Aseguramiento de Calidad Nombre: CIP N° 2198 T Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE JEFE SUPERVISOR DE OBRA Reg. CIP. 15276 Nombre: Fecha:
--	---	--	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 15/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 17  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 7 DE 7

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A N° CAPA: 1

COTA (m): 4357.71 NORTE (m): 8818548.52 ESTE (m): 361332.46

FECHA: 15/04/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4357.695	4357.715	4357.675	4357.725	4357.685	4357.715	4357.675	4357.655	4357.685	4357.675
NORTE(m):	8818554.51	8818555.02	8818555.53	8818556.04	8818556.55	8818557.06	8818557.57	8818558.08	8818558.59	8818559.10
ESTE(m):	361324.79	361323.76	361322.73	361321.70	361320.67	361319.64	361318.61	361317.58	361316.55	361315.52
N° DE ENSAYO	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	274.350	278.260	276.860	278.100	279.800	277.990	279.240	277.790	279.061	282.154
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	107.800	109.800	108.900	107.400	108.280	107.080	108.600	106.800	109.340	110.898
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	98.180	100.180	99.280	97.780	98.660	97.460	98.980	97.180	99.720	101.278
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.794	2.778	2.789	2.844	2.836	2.852	2.821	2.859	2.798	2.786

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEYD (6)	11.8%	12.0%	11.1%	10.8%	10.5%	9.7%	9.9%	11.9%	11.4%	10.7%
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------	-------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.791	2.774	2.786	2.841	2.833	2.850	2.818	2.855	2.795	2.783
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	95.258	94.685	95.071	96.964	96.690	97.256	96.190	97.444	95.401	94.981

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  Nombre: Miguel Ángel Levaón Fecha:	Revisado por Residente:  Nombre: Miguel Ángel Levaón Fecha:	Revisado por Supervisión:  Nombre: Luis Alfredo Soldevilla Lechón Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  Nombre: Carlos Alberto Solari Jorie Fecha:
---	--	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
**(Suelos, Concreto y Asfalto)**



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 15/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 15/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 17  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 8 DE 7

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 1-A Nº CAPA: 1

COTA (m): 4357.71 NORTE (m): 8818548.52 ESTE (m): 361332.46

FECHA: 15/04/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4357.697	4357.717	4357.677						
NORTE(m):	8818560.20	8818560.71	8818561.22						
ESTE(m):	361325.49	361324.46	361323.43						
N° DE ENSAYO	71	72	73						
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	265.850	269.760	268.360						
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	116.850	118.850	117.950						
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620						
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	107.230	109.230	108.330						
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.479	2.470	2.477						

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	9.4%	9.6%	10.0%						
-------------------	------	------	-------	--	--	--	--	--	--

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.477	2.467	2.475						
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.57	2.57	2.57						
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.378	96.003	96.295						

**APROBACIÓN:**

<p>Elaborado por Contratista:</p> Nombre: Miguel Ángel Lovatón Muñoz RESIDENTE DE OBRA Fecha:	<p>Revisado por Residente:</p> Nombre: Miguel Ángel Lovatón Muñoz RESIDENTE DE OBRA Fecha:	<p>Revisado por Supervisión:</p> Nombre: Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechón Ing. Control y Aseguramiento de Calidad C.I.P. N° 2198 T Fecha:	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:</p> Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE JEFE SUPERVISOR DE OBRA Reg. C.I.P. 15279 Fecha:
--	---	--	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE SUELOS**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISIÓN: 1  
FECHA: 13/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO      FECHA: 13/04/2018  
ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 3  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGINA: 01 DE 01  
UBICACIÓN: H-4      PLATAFORMA: 4      PROCEDENCIA DEL MATERIAL: PROPIO  
N° DE CAPA: 1

**En caso no existan rellenos:**

- ELIMINACIÓN DE MATERIAL INADECUADO
- SIN PRESENCIA DE AGUA
- SUPERFICIE FIRME Y ESTABLE
- SUPERFICIE PERFILADA Y LIMPIA

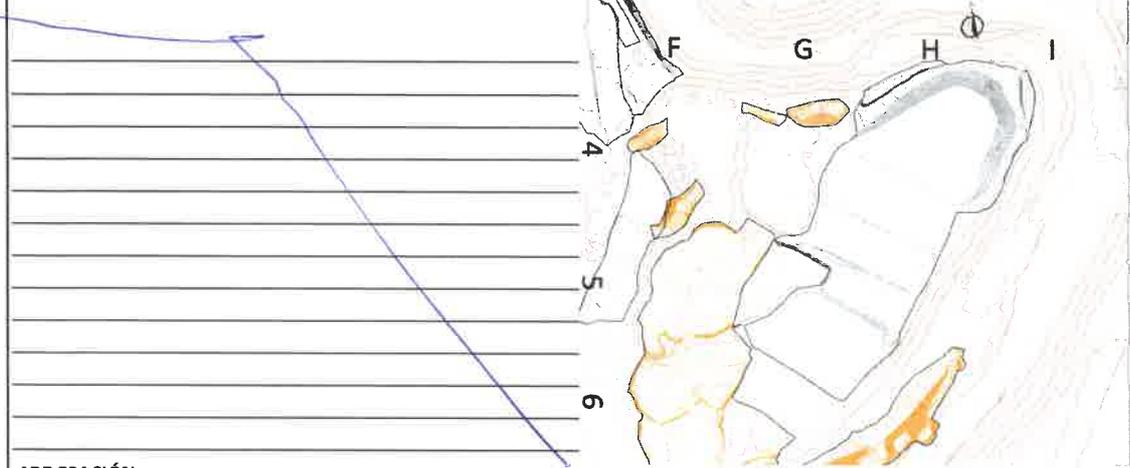
ACEPTABLE

**En caso existan rellenos:**

- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
- MATERIAL DE RELLENO APROBADO
- ESESOR DE LA CAPA
- MÉTODO DE COMPACTACIÓN
- CONTROL DE HUMEDAD
- PREPARACION DE LA CAPA
- SUPERFICIE FINAL
- ENSAYOS COMPLETOS Y RESULTADOS ACEPTABLES

ACEPTABLE

**OBSEVACIONES / COMENTARIOS:**



**APROBACIÓN:**

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>MARCO ANTONIO BRANCO BUSTILLOS</p> <p>Reg. CIP N° 134392</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p><b>CSC CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>Miguel Ángel Novación Mujica</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Reg. CIP N° 12556</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>Ing. Luis Alfredo Soidevilla Lechón</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Reg. CIP N° 2198 T</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Reg. CIP 15278</p> <p>Fecha: _____</p>
---	---	---	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-008  
REVISION: 1  
FECHA: 13/04/2018  
ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 13/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 3  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA  
POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 01 DE 01

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 4 N° DE CAPA: 1

**SUPERFICIE ANTERIOR:**  
NIVELACIÓN CORRECTA: (SI / NO) LIBRE DE AGUA: (SI / NO) SUPERFICIE FIRME: (SI / NO)  
AREA: 2153.93 M2 03 ENSAYOS MINIMOS POR: 250M2  
CANTIDAD TOTAL DE ENSAYOS: 26

**RELLENO Y COMPACTACIÓN:**  
NIVEL DE RELLENO: 4354.7 m.s.n.m MATERIAL DE RELLENO (PROPIO/CANTERA/OTRO)  
ALTURA A RELLENAR: 0.500 m MAX. ESPESOR DE CAPA: 0.550 m

EQUIPO UTILIZADO PARA MEDICION DE COMPACTACION: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA ASTM D5030

COMPACTACIÓN SOLICITADA:	PARAMETROS DE AREA DE PRUEBA		
	95%	2.57g/cm3	2.73g/cm3
COMPACTACIÓN ALCANZADA:			

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

INSPECCIÓN: FECHA: 13/04/2018

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  Nombre: Marco Antonio Barrios Bustillos INIC. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Fecha:	Revisado por Residente:  Nombre: Miguel Ángel Lovatón Muñoz REG. CIP N° 12300 Fecha:	Revisado por Supervisión:  Nombre: Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechón Control y Aseguramiento de Calidad REG. CIP N° 21981 Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE JEFE SUPERVISOR DE OBRA REG. CIP. 15278 Fecha:
--	--	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 13/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 13/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 3  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 3

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 4 N° CAPA: 1

COTA (m): 4354.7 NORTE (m): 8818402.74 ESTE (m): 361257.50

FECHA: 13/04/2018

**PROFUNDIDAD (cm)**  
**50 CENTIMETROS**

COTA (m):	4354.71	4354.73	4354.69	4354.74	4354.7	4354.73	4354.69	4354.67	4354.7	4354.69
NORTE(m):	8818403.25	8818403.76	8818404.27	8818404.78	8818405.29	8818405.80	8818406.31	8818406.82	8818407.33	8818407.84
ESTE(m):	361258.75	361259.78	361260.81	361261.84	361262.87	361263.90	361264.93	361265.96	361266.99	361268.02
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	341.200	343.400	342.000	343.240	344.940	343.130	344.380	342.930	344.201	343.466
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	129.500	131.500	130.600	129.100	129.980	128.780	130.300	128.500	131.040	132.598
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	119.880	121.880	120.980	119.480	120.360	119.160	120.680	118.880	121.420	122.978
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.846	2.818	2.827	2.873	2.866	2.880	2.854	2.885	2.835	2.793

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	11.5%	11.7%	11.5%	11.3%	10.9%	8.5%	8.7%	10.5%	10.1%	9.5%
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------	------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.843	2.814	2.824	2.870	2.863	2.877	2.851	2.882	2.832	2.790
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.028	96.049	96.371	97.937	97.706	98.195	97.310	98.350	96.653	95.231

**APROBACIÓN:**

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>MARCO ANTONIO BARRAZA BUSTILLOS Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>Miguel Ángel Lavón Mujica Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>Ing. Luis Alfredo Soidevilla Lechon Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE Nombre: _____ Fecha: _____</p>
--	---	---	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 13/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 13/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 3  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 2 DE 3

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: H-4 PLATAFORMA: 4 N° CAPA: 1

COTA (m): 4354.7 NORTE (m): 8818402.74 ESTE (m): 361257.50

FECHA: 13/04/2018

**PROFUNDIDAD (cm)**

**50 CENTIMETROS**

COTA (m):	4354.7	4354.72	4354.68	4354.73	4354.69	4354.72	4354.68	4354.66	4354.69	4354.68
NORTE(m):	8818402.74	8818402.23	8818401.72	8818401.21	8818400.70	8818400.19	8818399.68	8818399.17	8818398.66	8818398.15
ESTE(m):	361257.64	361256.61	361255.58	361254.55	361253.52	361252.49	361251.46	361250.43	361249.40	361248.37
N° DE ENSAYO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	302.650	304.850	303.450	304.690	306.390	304.580	305.830	304.380	305.651	304.916
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	129.950	131.950	131.050	129.550	130.430	129.230	130.750	128.950	131.490	133.048
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	120.330	122.330	121.430	119.930	120.810	119.610	121.130	119.330	121.870	123.428
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.515	2.492	2.499	2.541	2.536	2.546	2.525	2.551	2.508	2.470

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	9.8%	10.0%	10.4%	10.2%	9.9%	7.7%	7.9%	9.5%	9.1%	8.6%
-------------------	------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.513	2.490	2.496	2.538	2.534	2.544	2.523	2.548	2.506	2.468
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.771	96.869	97.135	98.754	98.585	99.007	98.164	99.157	97.499	96.042

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  MARCO ANTONIO RETANO BUSTOS Responsable de Control y Aseguramiento de la Calidad Fecha:	Revisado por Residente:  Miguel Ángel Lavación Mujica Responsable de Obra Fecha:	Revisado por Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO Ing. Luis Alfredo Soledad Lechón Control y Aseguramiento de Calidad CIP N° 2198 T Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO Carlos Alberto Solari Jorie JEFE SUPERVISOR DE OBRA Reg. CIP: 16276 Fecha:
---	--	--	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 13/04/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 13/04/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 3  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 3 DE 3

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

ASTM D 5030

UBICACIÓN:	H-4	PLATAFORMA:	4	N° CAPA:	1
------------	-----	-------------	---	----------	---

COTA (m):	4354.7	NORTE (m):	8818402.74	ESTE (m):	361257.50
-----------	--------	------------	------------	-----------	-----------

FECHA: 13/04/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4354.690	4354.710	4354.670	4354.720	4354.680	4354.710
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

NORTE(m):	8818398.20	8818398.71	8818399.22	8818399.73	8818400.24	8818400.75
-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

ESTE(m):	361248.44	361249.47	361250.50	361251.53	361252.56	361253.59
----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

N° DE ENSAYO	21	22	23	24	25	26
--------------	----	----	----	----	----	----

PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	312.400	316.310	314.910	316.150	317.850	316.040
--	---------	---------	---------	---------	---------	---------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	135.250	137.250	136.350	134.850	135.730	134.530
--	---------	---------	---------	---------	---------	---------

VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
-----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	125.630	127.630	126.730	125.230	126.110	124.910
--	---------	---------	---------	---------	---------	---------

DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.487	2.478	2.485	2.525	2.520	2.530
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM 2216

HUMEDAD SPPEY (6)	10.2%	10.4%	10.8%	10.6%	10.3%	9.5%
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	------

GRADO DE COMPACTACION

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.484	2.476	2.482	2.522	2.518	2.528
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.659	96.333	96.584	98.128	97.970	98.356
-----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:	Revisado por Residente:	Revisado por Supervisión:	Aprobado por Jefe de Supervisión:
----------------------------	-------------------------	---------------------------	-----------------------------------

--	--	--	--

CONSORCIO SAN CAMILO	CONSORCIO SAN CAMILO	CONSORCIO CERRO DE PASCO	CONSORCIO CERRO DE PASCO
----------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------

MARCO ANTONIO MORALES BUSTILLOS	Miguel Ángel Lovatón Mujica	Ing. Luis Alfredo Soidevilla Lechón	CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE
---------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

Res. 001-2018	RESIDENTE DE OBRA	Ing. Control y Aseguramiento de Calidad	JEFE SUPERVISOR DE OBRA
---------------	-------------------	---	-------------------------

Nombre: YARESON	Nombre: Miguel Ángel Lovatón Mujica	Nombre: Ing. Control y Aseguramiento de Calidad	Nombre: CARLOS ALBERTO SOLARI JORIE
-----------------	-------------------------------------	---	-------------------------------------

Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
--------	--------	--------	--------

 <b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>INSPECCIÓN DE SUELOS</b>		ID DOCUMENTO: CAC-004
		REVISION: 1
FECHA: 25/15/18		ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO      FECHA: 25/15/18

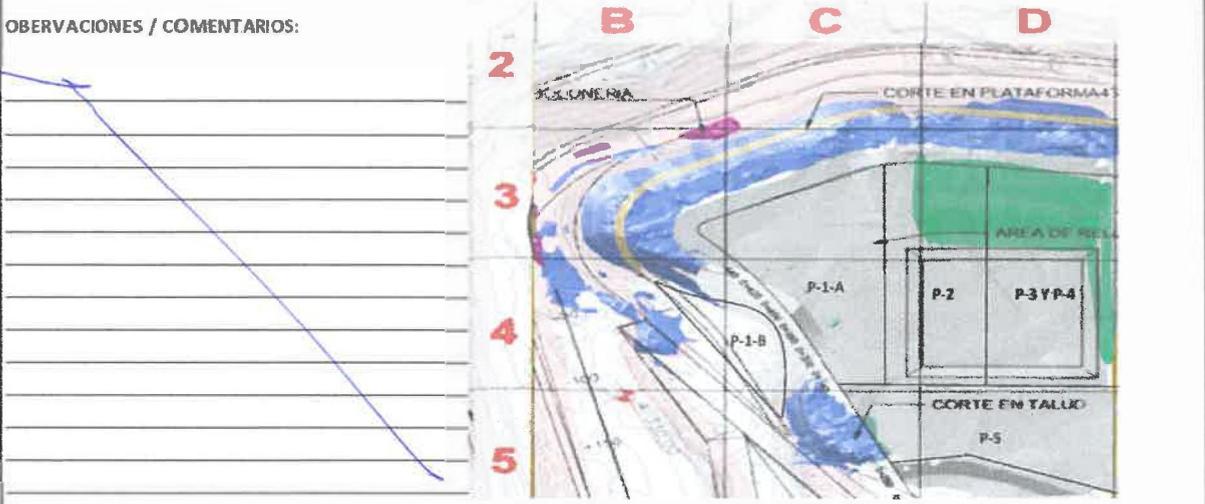
ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 103

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONOCSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGNA: 01 DE 01

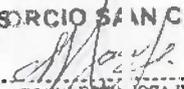
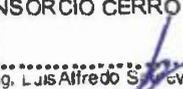
PROCEDENCIA DEL MATERIAL: PROPIO

UBICACIÓN: D-3 Y D-4      PLATAFORMA: 3 Y 4      N° DE CAPA: 8

<b>En caso no existan rellenos:</b>  ELIMINACIÓN DE MATERIAL INADECUADO <input type="checkbox"/> ACCEPTABLE SIN PRESENCIA DE AGUA <input type="checkbox"/> SUPERFICIE FIRME Y ESTABLE <input type="checkbox"/> SUPERFICIE PERFILADA Y LIMPIA <input type="checkbox"/>	<b>En caso existan rellenos:</b>  PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE <input checked="" type="checkbox"/> ACCEPTABLE MATERIAL DE RELLENO APROBADO <input checked="" type="checkbox"/> ESPESOR DE LA CAPA <input checked="" type="checkbox"/> MÉTODO DE COMPACTACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> CONTROL DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/> PREPARACION DE LA CAPA <input checked="" type="checkbox"/> SUPERFICIE FINAL <input checked="" type="checkbox"/> ENSAYOS COMPLETOS Y RESULTADOS ACEPTABLES <input checked="" type="checkbox"/>
--	--



**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Rep. OP 134352 INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Revisado por Residente:  <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miguel Ángel Aratón Mujica RESIDENTE DE OBRA Nombre: CIP N° 12966	Revisado por Supervisión:  <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Luis Alfredo Sotillo Lechón Control y Aseguramiento de Calidad C I F N° 2158 T	Aprobado por Jefe de Supervisión:  <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Jaime Javier JEFE SUPERVISOR DE OBRA Nombre: CIP 58800
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-008  
REVISION: 1  
FECHA: 25/15/18  
ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR-CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 25/15/18  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 103  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA  
POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 01 DE 01

UBICACIÓN: D-3 Y D-4 PLATAFORMA: 3 Y 4 N° DE CAPA: 8

SUPERFICIE ANTERIOR:  
NIVELACIÓN CORRECTA: (SI / NO) LIBRE DE AGUA: (SI / NO) SUPERFICIE FIRME: (SI / NO)  
AREA: 8780.828 M2 01 ENSAYOS MINIMOS POR: 250M2  
CANTIDAD TOTAL DE ENSAYOS: 35

RELLENO Y COMPACTACIÓN:  
NIVEL DE RELLENO: 4355.72 m.s.n.m MATERIAL DE RELLENO (PROPIO/CANTERA/OTRO)  
ALTURA A RELLENAR: 0.500 m MAX. ESPESOR DE CAPA: 0.550 m

EQUIPO UTILIZADO PARA MEDICION DE COMPACTACION: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA ASTM D5030

PARAMETROS DE AREA DE PRUEBA			
COMPACTACIÓN SOLICITADA:	95%	2.57g/cm3	2.73g/cm3
COMPACTACIÓN ALCANZADA:			

COMENTARIOS/OBSERVACIONES:

INSPECCIÓN: FECHA: 25/15/18

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Ing. Control y Aseguramiento de Calidad Reg. CP N° 34352 Fecha:	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miguel Ángel Lezón Mujica Ing. Control y Aseguramiento de Calidad Reg. CP N° 12695 Fecha:	<b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Ing. Luis Alfredo S. Jevilla Lechón Ing. Control y Aseguramiento de Calidad C I P N° 2198 T Nombre: Fecha:	probado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> JAIME JAVIER SUAREZ LLANDEGRO JEFE SUPERVISOR DE OBRA CIP 3990 Nombre: Fecha:
--	--	---	--

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)		ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 25/15/18 ESPECIALIDAD:
---	--	---	---

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO      FECHA: 25/15/18  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 103  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGINA: 1 DE 4

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
 DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D5030**

<b>UBICACIÓN:</b>	D-3 Y D-4	<b>PLATAFORMA:</b>	3 Y 4	<b>NºCAPA:</b>	8
<b>COTA(m):</b>	4355.72	<b>NORTE(m):</b>	8818605.86	<b>ESTE(m):</b>	360824.00
<b>FECHA:</b>	25/15/18				

**PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS**

COTA(m):	4355.7	4355.71	4355.68	4355.69	4355.730	4355.760	4355.720	4355.740	4355.730	4355.720
<b>NORTE(m):</b>	8818669.25	8818662.53	8818655.81	8818649.09	8818642.37	8818635.65	8818628.93	8818622.21	8818615.49	8818602.77
<b>ESTE(m):</b>	360892.70	360893.08	360893.46	360893.84	360894.22	360894.60	360894.98	360895.36	360895.74	360896.42
<b>N° DE ENSAYO</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)</b>	366.60	374.38	325.87	318.70	338.88	332.71	338.33	312.58	323.63	349.31
<b>VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+ VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)</b>	128.550	130.550	128.450	126.950	127.830	126.630	128.150	126.350	128.890	130.448
<b>VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)</b>	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
<b>VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3)=(4)</b>	118.930	120.930	118.830	117.330	118.210	117.010	118.530	116.730	119.270	120.828
<b>DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4)= (5)</b>	3.082	3.096	2.742	2.716	2.867	2.843	2.854	2.678	2.713	2.891

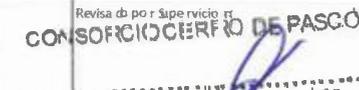
**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM2216**

<b>HUMEDAD SPPEY (6)</b>	9.5%	9.6%	9.7%	9.5%	9.3%	9.0%	9.2%	9.1%	9.3%	9.5%
--------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**GRADO DE COMPACTACION**

<b>DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)</b>	2.8163	2.824	2.499	2.480	2.624	2.609	2.615	2.455	2.482	2.640
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)</b>	2.93	2.93	2.57	2.57	2.73	2.73	2.73	2.57	2.57	2.73
<b>%COMPACTACION (7)/(8) = (9)</b>	96.120	96.370	97.240	96.487	96.116	95.576	95.786	95.536	96.566	96.688

<b>APROBACIÓN:</b> Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP 134352 INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  Miguel Angel Lovatón Mujica RESIDENTE DE OBRA Nombre: CIP N° 12966	Revisado por Servicio de CERRO DE PASCO <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  Ing. Luis Alfredo Soza Peña Lechón INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 21418 T	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  JAIME JAVIER QUIROGA LLANCAQUAN JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRA Nombre: CIP N°
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)		ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 25/15/18 ESPECIALIDAD:
---	--	---	---

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO      FECHA: 25/15/18

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 103

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGINA: 2 DE 4

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	D-3 Y D-4	PLATAFORMA:	3 Y 4	N° CAPA:	8
------------	-----------	-------------	-------	----------	---

COTA(m):	4355.72	NORTE(m):	8818605.86	ESTE(m):	360824.00
----------	---------	-----------	------------	----------	-----------

FECHA: 25/15/18

**PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS**

COTA(m):	4355.73	4355.75	4355.71	4355.76	4355.72	4355.77	4355.73	4355.68	4355.64	4355.69
NORTE(m):	8818656.73	8818644.62	8818632.51	8818620.40	8818608.29	8818596.18	8818584.07	8818571.96	8818559.85	8818538.73
ESTE(m):	360990.61	360991.22	360991.83	360992.44	360993.05	360993.66	360994.27	360994.88	360995.49	360996.55
N° DE ENSAYO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUERO (KG) (1)	344.81	352.73	343.55	341.10	321.33	320.30	286.35	330.70	292.89	273.14
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO (L) (2)	127.890	129.990	126.790	125.290	126.170	124.670	125.550	124.050	124.930	123.430
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO (L) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUERO (L) (2)-(3)=(4)	118.270	120.370	117.170	115.670	116.550	115.050	115.930	114.430	115.310	113.810
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.915	2.930	2.932	2.949	2.757	2.784	2.470	2.890	2.540	2.400

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEDEY (6)	11.1%	11.4%	11.6%	11.4%	11.0%	11.3%	11.0%	10.7%	10.9%	10.7%
---------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.6242	2.631	2.627	2.648	2.483	2.502	2.493	2.512	2.503	2.522
--	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.73	2.73	2.73	2.73	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.124	96.374	96.234	96.987	96.617	97.370	97.000	97.753	97.383	98.136
-----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

<b>APROBACIÓN:</b> Elaborado por Contratista:  MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLO Reg. CIP 134352 Nombre: MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLO Fecha:	Revisado por Residente:  MIGUEL ÁNGEL ESCATÓN MUJICA Reg. CIP N° 12868 Nombre: MIGUEL ÁNGEL ESCATÓN MUJICA Fecha:	Revisado por Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO  LUIS ALFREDO SALCEDO DE LA CRUZ Ing. Luis Alfredo Salcedo de la Cruz Control y Aseguramiento de Calidad CIP N° 2198 T Nombre: LUIS ALFREDO SALCEDO DE LA CRUZ Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO  JAIME JAVIER JEFE DE SUPERVISIÓN CIP 53100 Nombre: JAIME JAVIER Fecha:
--	---	--	--

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)		ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 25/15/18 ESPECIALIDAD:
---	--	---	---

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 25/15/18  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 103  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 3 DE 4

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D5030**

UBICACIÓN:	D-3 YD-4	PLATAFORMA:	3 Y 4	N° CAPA:	8
------------	----------	-------------	-------	----------	---

COTA(m):	4355.72	NORTE(m):	8818605.86	ESTE(m):	360824.00
----------	---------	-----------	------------	----------	-----------

FECHA: 25/15/18

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA(m):	4355.700	4355.720	4355.680	4355.730	4355.690	4355.720	4355.680	4355.660	4355.690	4355.680
NORTE(m):	8818643.16	8818642.55	8818641.94	8818641.33	8818640.72	8818640.11	8818639.50	8818638.89	8818638.28	8818637.91
ESTE(m):	360902.23	360911.34	360920.45	360929.56	360938.67	360947.78	360956.89	360966.00	360975.11	360991.53
N° DE ENSAYO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (K/G) (1)	346.76	354.10	352.19	329.34	329.65	327.45	330.24	369.04	380.14	384.45
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO + VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO (LT) (2)	128.690	130.690	129.790	128.290	129.170	127.970	129.490	127.690	130.230	131.788
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO (LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO (LT) (2)-(3)=(4)	119.070	121.070	120.170	118.670	119.550	118.350	119.870	118.070	120.610	122.168
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.912	2.925	2.931	2.775	2.757	2.767	2.755	3.126	3.152	3.147

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	9.4%	9.6%	10.0%	9.8%	9.5%	9.2%	8.5%	8.2%	10.3%	10.0%
-------------------	------	------	-------	------	------	------	------	------	-------	-------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.6620	2.669	2.665	2.528	2.519	2.534	2.539	2.888	2.857	2.861
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.73	2.73	2.73	2.57	2.57	2.57	2.57	2.93	2.93	2.93
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.510	97.760	97.620	98.373	98.003	98.593	98.803	98.553	97.523	97.645

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP 16435Z ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Revisado por Residente:  <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> RESIDENTE DE OBRA	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  Ing. Luis Alfredo Poldevilla Lechon Ing. Control y Aseguramiento de Calidad Nombre: C I R N° 2196 T	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  JAIME JAIME QUIETE Jefe de Supervisión de Obra
---	--	---	--

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)		ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 25/15/18 ESPECIALIDAD:
---	--	---	---

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 25/15/18  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTO COLO: 103  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 4 DE 4

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
 DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
ASTM D 5030

UBICACIÓN:	D-3 YD-4	PLATAFORMA:	3 Y 4	Nº CAPA:	8
COTA(m):	4355.72	NORTE(m):	8818605.86	ESTE(m):	360824.00
FECHA:	25/15/18				

PROFUNDIDAD (cm)		50 CENTIMETROS				
COTA(m):	4355.690	4355.710	4355.670	4355.720	4355.680	
NORTE(m):	8818664.91	8818652.59	8818640.27	8818627.95	8818608.61	
ESTE(m):	360935.86	360946.98	360958.10	360969.22	360990.90	
Nº DE ENSAYO	31	32	33	34	35	
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUERO (KG) (1)	311.45	318.27	334.67	332.27	332.72	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUERO + VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO (LT) (2)	123.365	125.365	124.465	122.965	123.845	
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO (LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUERO (LT) (2)-(3)=(4)	113.745	115.745	114.845	113.345	114.225	
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.738	2.750	2.914	2.932	2.913	

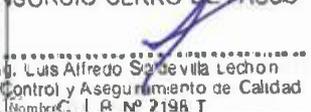
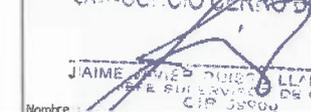
**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM 2216

HUMEDAD SPEDY (6)	9.6%	9.8%	9.7%	9.5%	9.2%	
-------------------	------	------	------	------	------	--

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.4983	2.505	2.657	2.677	2.667	
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.57	2.57	2.73	2.73	2.73	
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.210	97.460	97.320	98.073	97.703	

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  MAJUELAN ESPINOZA BUSTILLO REG. CIP 134352 Fecha:	Revisado por Residente:  ANGEL DAVION MUJICA RESIDENTE DE OBRA Fecha:	Revisado por Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO Ing. Luis Alfredo Sedevilla Lechon Control y Aseguramiento de Calidad Nombre: L. R. Nº 2198 T Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO JAIME TORRES JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRA Nombre: J. TORRES Fecha:
--	--	--	--

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>INSPECCIÓN DE SUELOS</b>		ID DOCUMENTO: CAC-004 REVISION: 1 FECHA: 19/05/2018 ESPECIALIADAD:
PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"			
ETAPA: TRES			
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO		FECHA: 19/05/2018	
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO		N° PROTOCOLO: 90	
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO		PAGINA: 01 DE 01	
UBICACIÓN: G-5 Y G-6 PLATAFORMA: 4 Y 5		PROCEDENCIA DEL MATERIAL: PROPIO	
		N° DE CAPA: 3	
En caso no existan rellenos:		En caso existan rellenos:	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL INADECUADO SIN PRESENCIA DE AGUA SUPERFICIE FIRME Y ESTABLE SUPERFICIE PERFILADA Y LIMPIA		PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE MATERIAL DE RELLENO APROBADO ESPESOR DE LA CAPA MÉTODO DE COMPACTACIÓN CONTROL DE HUMEDAD PREPARACION DE LA CAPA SUPERFICIE FINAL ENSAYOS COMPLETOS Y RESULTADOS ACEPTABLES	
		ACEPTABLE <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	ACEPTABLE <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
OBERVACIONES / COMENTARIOS:			
			
<b>APROBACIÓN:</b>			
Elaborado por Contratista: CONSORCIO SAN CAMILO  MARCO ANTONIO BELINCELA BUSTILLOS Reg. CIP N° 134352 Nombre:	Revisado por Residente: CONSORCIO SAN CAMILO  Miguel Angel Lovatón Mujica RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 12966 Fecha:	Revisado por Supervision: CONSORCIO CERRO DE PASCO  Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechon Nombre: Aseguramiento de Calidad C I P N° 2198 T Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO  JAIME ENRIQUE OCHOA LLAMADO Nombre: JEFE SUPERVISOR DE OBRA CIP N° 134352 Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-008  
REVISION: 1  
FECHA: 19/05/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: " PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO      FECHA: 19/05/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 90  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA  
POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGINA: 01 DE 01  
UBICACIÓN: G-5 Y G-6    PLATAFORMA: 4 Y 5    N° DE CAPA: 3

**SUPERFICIE ANTERIOR:**

NIVELACIÓN CORRECTA: ( SI / NO )      LIBRE DE AGUA: ( SI / NO )      SUPERFICIE FIRME: ( SI / NO )  
AREA: 5042.72 M2      01 ENSAYOS MINIMOS POR: 250M2  
CANTIDAD TOTAL DE ENSAYOS: 20

**RELLENO Y COMPACTACIÓN:**

NIVEL DE RELLENO: 4355.85 m.s.n.m      MATERIAL DE RELLENO: (PROPIO/CANTERA/OTRO)  
ALTURA A RELLENAR: 0.500 m      MAX. ESPESOR DE CAPA: 0.550 m

EQUIPO UTILIZADO PARA MEDICION DE COMPACTACION: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA ASTM D5030

	PARAMETROS DE AREA DE PRUEBA		
COMPACTACIÓN SOLICITADA:	95%	2.57g/cm3	2.73g/cm3
COMPACTACIÓN ALCANZADA:			

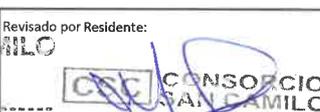
**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

*[Large handwritten signature/initials across the comment section]*

INSPECCIÓN:      FECHA: 19/05/2018

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> <i>[Signature]</i>	Revisado por Residente: <b>CSC CONSORCIO SAN CAMILO</b> <i>[Signature]</i> Nombre: Miguel Ángel Lovanón M... Rug. CIP N° 12966	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> <i>[Signature]</i> Nombre: Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechon Rug. CIP N° 2198 T	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> <i>[Signature]</i> Nombre: JAIME JAMES RIVERA LLINAGURO Rug. CIP N° 2198 T
---	--	---	--

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)							ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 19/05/2018 ESPECIALIDAD:			
	PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO" ETAPA: TRES CONTRATISTA: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> FECHA: 19/05/2018 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 90 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGINA: 1 DE 2										
<b>NOMBRE DEL ENSAYO:</b> DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA <b>DESCRIPCIÓN:</b> EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU											
<b>ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO</b> <b>ASTM D 5030</b>											
UBICACIÓN:	G-5 Y G-6		PLATAFORMA:	4 Y 5		Nº CAPA :	3				
COTA (m):	4355.85		NORTE (m):	8818384.28		ESTE (m):	361261.55				
FECHA:	19/05/2018										
PROFUNDIDAD (cm)	50 CENTIMETROS										
COTA (m):	4355.86	4355.88	4355.84	4355.89	4355.85	4355.88	4355.84	4355.82	4355.85	4355.84	
NORTE(m):	8818348.88	8818349.91	8818350.94	8818399.44	8818292.87	8818283.84	8818396.14	8818428.71	8818400.65	8818389.00	
ESTE(m):	361246.21	361247.24	361248.27	361233.12	360979.94	360987.97	361246.32	361258.80	361262.09	361268.12	
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	458.44	466.51	378.87	325.16	325.43	323.93	351.89	345.77	351.68	353.19	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	160.450	162.450	132.603	130.102	130.982	129.782	138.106	136.306	138.846	140.225	
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	150.830	152.830	122.983	120.482	121.362	120.162	128.486	126.686	129.226	130.605	
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	3.039	3.052	3.081	2.699	2.682	2.696	2.739	2.729	2.721	2.704	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b> <b>ASTM 2216</b>											
HUMEDAD SPPEY (6)	9.0%	9.2%	9.9%	9.4%	9.1%	9.0%	9.4%	9.3%	10.2%	9.4%	
<b>GRADO DE COMPACTACION</b>											
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.7885	2.796	2.803	2.467	2.457	2.473	2.503	2.497	2.469	2.472	
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.93	2.93	2.93	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	95.170	95.420	95.670	95.990	95.620	96.210	97.410	97.160	96.060	96.182	
<b>APROBACIÓN:</b>											
Elaborado por Contratista:	Revisado por Residente:		Revisado por Supervisión:			Aprobado por Jefe de Supervisión:					
 <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP N° 34052 INGS. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD		 <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miguel Ángel Loyatón Mujica RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 19966			 <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Luis Alfredo Suldevilla Lechon Ing. Control y Aseguramiento de Calidad C. I. P. N° 2198 T			 <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Jaime Jaime Quiroz Llancaqueo JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRA CIP 35000			
Nombre:	Nombre:		Nombre:			Nombre:					
Fecha:	Fecha:		Fecha:			Fecha:					

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)		ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 19/05/2018 ESPECIALIDAD:
---	--	---	---

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: **CONSORCIO SAN CAMILO** FECHA: 19/05/2018  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 90  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 2 DE 2

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	G-5 Y G-6	PLATAFORMA:	4 Y 5	N° CAPA :	3
------------	-----------	-------------	-------	-----------	---

COTA (m):	4355.85	NORTE (m):	8818384.28	ESTE (m):	361261.55
-----------	---------	------------	------------	-----------	-----------

FECHA: 19/05/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	4355.85	4355.87	4355.83	4355.88	4355.84	4355.87	4355.83	4355.81	4355.84	4355.83
NORTE(m):	8818389.10	8818378.59	8818399.18	8818409.69	8818383.16	8818377.27	8818366.76	8818378.22	8818358.57	8818358.06
ESTE(m):	361251.78	361242.75	361276.80	361266.77	361276.66	361260.22	361251.19	361219.99	361263.02	361261.99
N° DE ENSAYO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	355.83	363.58	350.41	348.21	381.93	345.51	368.39	369.03	359.45	368.36
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	132.950	135.050	131.550	130.050	142.150	130.620	135.680	138.350	134.050	135.608
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	123.330	125.430	121.930	120.430	132.530	121.000	126.060	128.730	124.430	125.988
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.885	2.899	2.874	2.891	2.882	2.855	2.922	2.867	2.889	2.924

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

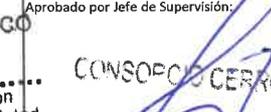
**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEY (6)	9.1%	9.3%	9.2%	9.0%	9.3%	9.1%	11.1%	10.5%	9.1%	10.3%
-------------------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	------	-------

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.6446	2.651	2.632	2.652	2.637	2.617	2.630	2.594	2.648	2.651
--	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.870	97.120	96.400	97.153	96.580	95.870	96.350	95.030	96.990	97.112
-----------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

<b>APROBACIÓN:</b>			
Elaborado por Contratista:  <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESTINOZA BUSTILLOS Reg. CIP N° 134352	Revisado por Residente:  <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miguel Ángel Estación Mujica REGISTRO DE OBRAS Reg. CIP N° 12966	Revisado por Supervisión:  <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechon Ing. Control y Aseguramiento de Calidad C I R N° 2198 T	Aprobado por Jefe de Supervisión:  <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Nombre: JAIME FECHA:
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-008  
REVISION: 1  
FECHA: 22/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 22/06/2018

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 163

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA

POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 01 DE 01

UBICACIÓN: EF45 PLATAFORMA: 4C N° DE CAPA: 1

**SUPERFICIE ANTERIOR:**

NIVELACIÓN CORRECTA: (SI/NO) LIBRE DE AGUA: (SI/NO) SUPERFICIE FIRME: (SI/NO)  
 AREA: 3500 M2 ENSAYOS POR: 250M2  
 CANTIDAD TOTAL DE ENSAYOS: 14

**RELLENO Y COMPACTACIÓN:**

NIVEL DE RELLENO: 4350.9 m.s.n.m MATERIAL DE RELLENO (PROPIO/CANtera/OTRO)  
 ALTURA A RELLENAR: 0.500 m MAX. ESPESOR DE CAPA: 0.550 m

EQUIPO UTILIZADO PARA MEDICION DE COMPACTACION: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA ASTM D5030

**PARAMETROS DE AREA DE PRUEBA**

COMPACTACIÓN SOLICITADA:	95%	2.57g/cm3	2.73g/cm3	2.93g/cm3
COMPACTACIÓN ALCANZADA:				

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

*[Handwritten signature and lines for comments]*

INSPECCIÓN: FECHA: 22/06/2018

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miguel Ángel Avastín Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Supervisor: <b>CONSORCIO CERROS DE PASCO</b> RENÁN FERNÁNDEZ GARCÍA ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD C.T.P. N° 130505 Nombre: _____ Fecha: _____	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERROS DE PASCO</b> Nombre: _____ Fecha: _____
--	---	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE SUELOS**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISION: 1  
FECHA: 22/06/2018  
ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 22/06/2018

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 163

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 01 DE 01

PROCEDENCIA DEL MATERIAL: PROPIO

UBICACIÓN: EF45 PLATAFORMA: 4C N° DE CAPA: 1

**En caso no existan rellenos:**

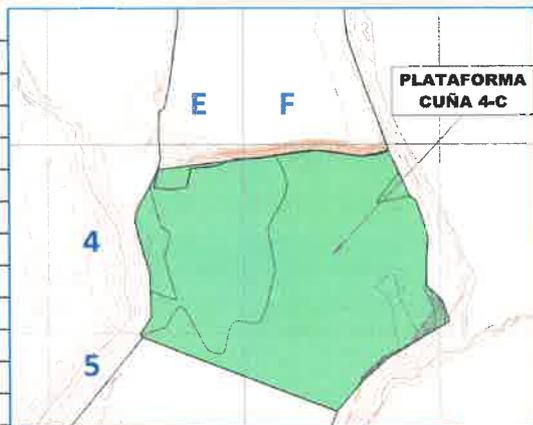
**En caso existan rellnos:**

- ACCEPTABLE
- ELIMINACIÓN DE MATERIAL INADECUADO
  - SIN PRESENCIA DE AGUA
  - SUPERFICIE FIRME Y ESTABLE
  - SUPERFICIE PERFILADA Y LIMPIA

- ACCEPTABLE
- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
  - MATERIAL DE RELLENO APROBADO
  - ESPEOR DE LA CAPA
  - MÉTODO DE COMPACTACIÓN
  - CONTROL DE HUMEDAD
  - PREPARACION DE LA CAPA
  - SUPERFICIE FINAL
  - ENSAYOS COMPLETOS Y RESULTADOS ACEPTABLES

**OBERVACIONES / COMENTARIOS:**

Liberado 3500 m<sup>2</sup>.



**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
MARC ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
Reg. G.P. 134 52  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:  
**CSC CONSORCIO SAN CAMILO**  
Miguel Ángel Espinoza Bustillos  
INGENIERO EN OBRAS  
REG. G.P. N° 13844

Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
**RENAN FERNÁNDEZ GALVEZ**  
INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
Nombre: R.F. N° 130305

Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
**JAIME JAVIER GUISPE LINDACACIRO**  
JEFE SUPERVISOR DE OBRA  
RIP 599 00

Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 22/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 22/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO 163  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: EF45 PLATAFORMA: 4C N° CAPA: 1

COTA (m): 4350.9 NORTE (m): - ESTE (m): -

FECHA: 22/06/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m): - - - - - - - - - -

NORTE(m): - - - - - - - - - -

ESTE(m): - - - - - - - - - -

N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	298.45	299.95	267.33	290.67	302.16	293.74	243.10	285.39	295.41	281.34
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	114.449	111.264	105.910	104.950	107.103	120.350	102.050	107.033	108.453	108.523
--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
-----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	104.829	101.644	96.290	95.330	97.483	110.730	92.430	97.413	98.833	98.903
--	---------	---------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	--------

DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.85	2.95	2.78	3.05	3.10	2.65	3.07	2.93	3.15	2.84
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM D 4944**

HUMEDAD SPPEDY (6)	9.7%	9.9%	9.6%	9.3%	9.1%	9.8%	9.9%	9.5%	9.8%	9.4%
--------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.595	2.685	2.804	2.790	2.841	2.595	2.797	2.676	2.867	2.633
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.73	2.73	2.93	2.93	2.93	2.73	2.93	2.73	2.93	2.73
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	95.1	98.4	95.7	95.2	97.0	95.1	95.5	98.0	97.9	96.4
-----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  MARCA ASESORIA INOZA BOSTLLOS REG. OFI 134362 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: Fecha:	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  MIGUEL A. GONZALEZ MORALES RESIDENTE EN OBRA REG. CIPAL 13085 Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisor: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  <b>RENÁN FERNÁNDEZ GÁLVEZ</b> ING CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD C.I.P. N° 130505 Nombre: Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  <b>JAIME JOSÉ GÁLVEZ</b> JEFE DE SUPERVISIÓN EN OBRA C.I.P. 33000 Nombre: Fecha:
--	--	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 22/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 22/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 163  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 2 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	EF45	PLATAFORMA:	4C	N° CAPA :	1
COTA (m):	4350.9	NORTE (m):	8818489.13	ESTE (m):	361088.95
FECHA:	22/06/2018				

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

COTA (m):	-	-	-	-
NORTE(m):	-	-	-	-
ESTE(m):	-	-	-	-
N° DE ENSAYO	11	12	13	14
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	232.51	271.91	289.14	229.18
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	85.553	104.993	111.010	104.950
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	75.933	95.373	101.390	95.330
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	3.06	2.85	2.85	3.11

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEYD (6)	9.9%	9.6%	9.0%	9.7%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.786	2.601	2.610	2.836
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.93	2.73	2.73	2.93
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	95.1	95.3	95.6	96.8

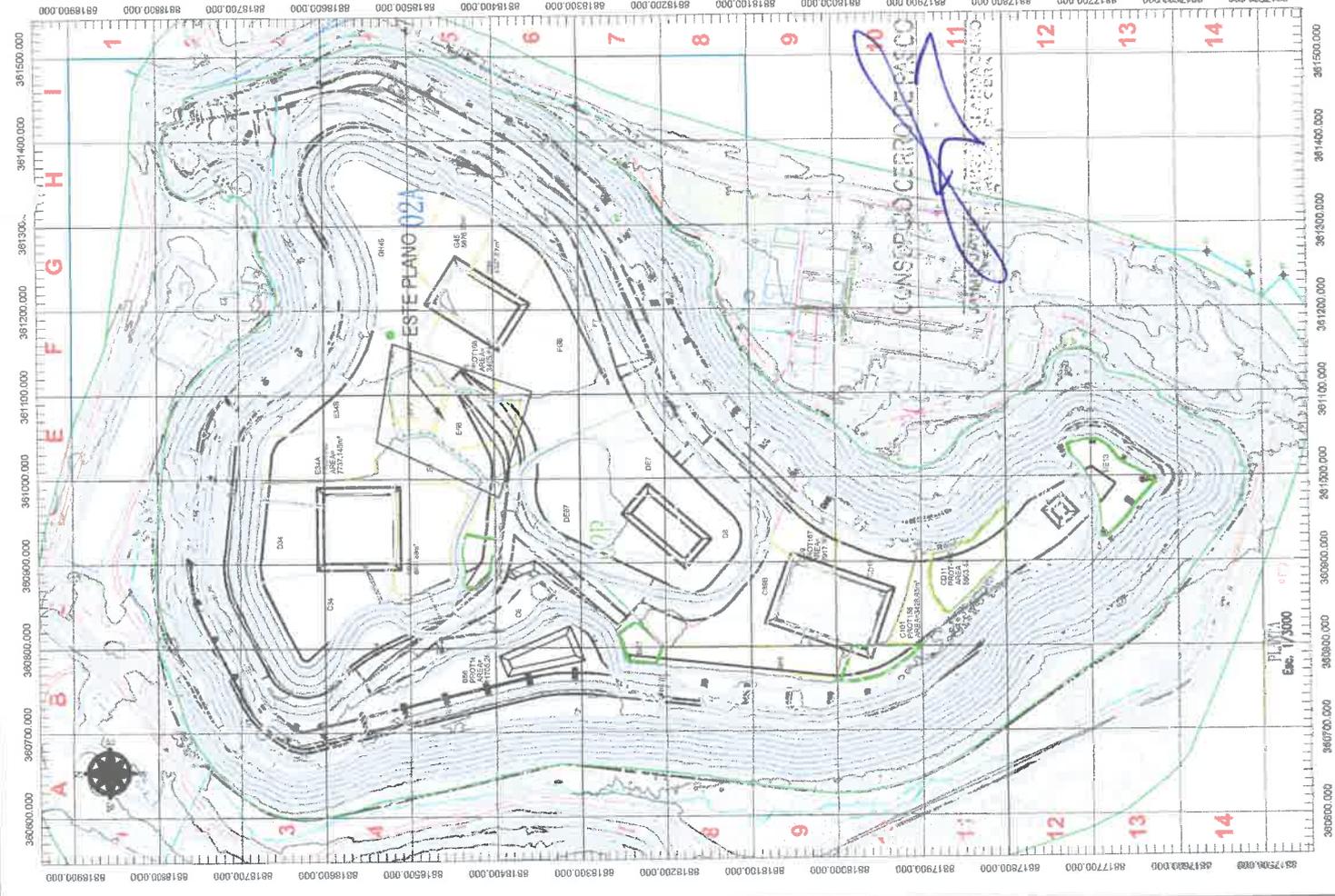
**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
MARCO ANTONIO ESPINOSA BUSTILLOS  
R. CIP. 154352  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
Nombre:  
Fecha:

Revisado por Residente:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
Miguel Ángel Lavatón Ballester  
EL CERRO DE PASCO  
R. CIP. 154352  
Nombre:  
Fecha:

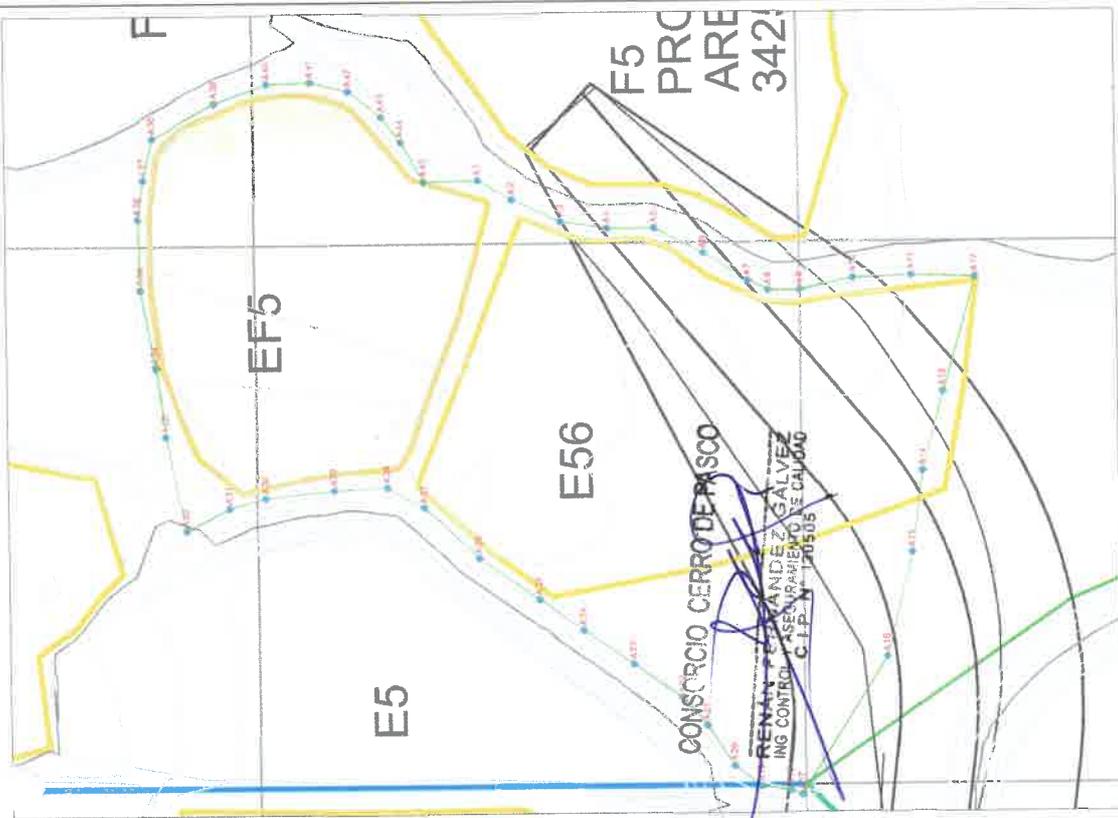
Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
RENÁN FERNÁNDEZ GÁLVEZ  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
CIP N° 130505  
Nombre:  
Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
GABRIEL JAVIER...  
Nombre:  
Fecha:



PTO	ESTE	PERIMETRO	NOTE	COTA
A1	361.111.754	8.818.458.791	4351.949	4351.949
A2	361.108.161	8.818.452.568	4351.989	4351.989
A3	361.104.062	8.818.443.663	4352.155	4352.155
A4	361.102.777	8.818.435.128	4351.828	4351.828
A5	361.102.783	8.818.426.450	4352.039	4352.039
A6	361.098.096	8.818.417.556	4352.043	4352.043
A7	361.092.942	8.818.409.400	4352.101	4352.101
A8	361.091.228	8.818.405.704	4351.941	4351.941
A9	361.091.250	8.818.399.934	4351.919	4351.919
A10	361.093.321	8.818.390.209	4351.957	4351.957
A11	361.093.658	8.818.379.546	4352.081	4352.081
A12	361.093.287	8.818.367.995	4351.691	4351.691
A13	361.072.191	8.818.374.084	4351.926	4351.926
A14	361.057.598	8.818.377.951	4351.86	4351.86
A15	361.042.547	8.818.380.014	4351.751	4351.751
A16	361.023.384	8.818.384.818	4351.68	4351.68
A17	360.998.146	8.818.400.727	4351.879	4351.879
A18	360.998.991	8.818.402.849	4351.98	4351.98
A19	360.999.692	8.818.408.142	4351.976	4351.976
A20	361.003.483	8.818.412.961	4351.977	4351.977
A21	361.010.958	8.818.417.924	4351.777	4351.777
A22	361.016.082	8.818.422.329	4351.77	4351.77
A23	361.022.358	8.818.431.219	4351.889	4351.889
A24	361.028.626	8.818.440.322	4352.021	4352.021
A25	361.034.346	8.818.448.388	4352.009	4352.009
A26	361.042.114	8.818.459.357	4352.048	4352.048
A27	361.051.482	8.818.469.337	4352.02	4352.02
A28	361.055.210	8.818.476.081	4352.051	4352.051
A29	361.094.779	8.818.485.766	4351.901	4351.901
A30	361.053.424	8.818.498.400	4351.909	4351.909
A31	361.051.628	8.818.505.069	4351.991	4351.991
A32	361.047.490	8.818.513.068	4352.215	4352.215
A33	361.064.861	8.818.517.273	4352.055	4352.055
A34	361.077.551	8.818.518.756	4352.003	4352.003
A35	361.091.968	8.818.521.353	4351.895	4351.895
A36	361.104.991	8.818.521.715	4352.013	4352.013
A37	361.112.2	8.818.520.7	4351.856	4351.856
A38	361.119.884	8.818.518.889	4352.05	4352.05
A39	361.126.316	8.818.507.039	4351.995	4351.995
A40	361.129.795	8.818.497.334	4352.027	4352.027
A41	361.130.024	8.818.489.342	4351.948	4351.948
A42	361.128.374	8.818.482.358	4351.965	4351.965
A43	361.123.627	8.818.476.365	4351.941	4351.941
A44	361.118.857	8.818.472.831	4352.037	4352.037
A45	361.111.579	8.818.468.718	4351.946	4351.946

Area = 500 m



**PROTOKOLO DE LIBERACION N° 163**

**CSC**  
CONSORCIO SAN CAMILO

PROYECTO:  
PLAN DE GIERGE  
DEL DEPOSITO DE DESMONTAJE EXCESOR-CERRO DE PASCO  
ACTIVOS MINEROS S.A.S.

TITULO:  
ESTABILIDAD FISICA.

ESCALA: 1/2000

FECHA: JUN 2018

REVISOR: JUN 2018

REVISION: JUN 2018

PLANO: 1

PROYECTO:  
PLAN DE GIERGE  
DEL DEPOSITO DE DESMONTAJE EXCESOR-CERRO DE PASCO  
ACTIVOS MINEROS S.A.S.

TITULO:  
ESTABILIDAD FISICA.

ESCALA: 1/2000

FECHA: JUN 2018

REVISOR: JUN 2018

REVISION: JUN 2018

PLANO: 1

PROYECTO:  
PLAN DE GIERGE  
DEL DEPOSITO DE DESMONTAJE EXCESOR-CERRO DE PASCO  
ACTIVOS MINEROS S.A.S.

TITULO:  
ESTABILIDAD FISICA.

ESCALA: 1/2000

FECHA: JUN 2018

REVISOR: JUN 2018

REVISION: JUN 2018

PLANO: 1



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-008  
REVISION: 1  
FECHA: 23/06/2018  
ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 23/06/2018

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 164

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA

POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 01 DE 01

UBICACIÓN: DE7 PLATAFORMA: 1 N° DE CAPA: 1

**SUPERFICIE ANTERIOR:**

NIVELACIÓN CORRECTA: (SI/NO) LIBRE DE AGUA: (SI/NO) SUPERFICIE FIRME: (SI/NO)

AREA: 3994.073 M2 01 ENSAYOS POR: 250M2

CANTIDAD TOTAL DE ENSAYOS: 16

**RELLENO Y COMPACTACIÓN:**

NIVEL DE RELLENO: 4353.86 m.s.n.m MATERIAL DE RELLENO: (PROPIO/CANTERA/OTRO)

ALTURA A RELLENAR: 0.500 m MAX. ESPESOR DE CAPA: 0.550 m

EQUIPO UTILIZADO PARA MEDICION DE COMPACTACION: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA ASTM D5030

**PARAMETROS DE AREA DE PRUEBA**

COMPACTACIÓN SOLICITADA:	95%	2.57g/cm3	2.73g/cm3	2.93g/cm3
COMPACTACIÓN ALCANZADA:				

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

*[Handwritten signature and lines for comments]*

INSPECCIÓN: FECHA: 23/06/2018

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: CONSORCIO SAN CAMILO MARCIA ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: Fecha:	Revisado por Residente: Miguel Ángel Longoria Asesor de Obra Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO RENÁN FERNÁNDEZ GÁLVEZ ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD C.T.P. N° 130505 Nombre: Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión: Nombre: Fecha:
--	---	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE SUELOS**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISION: 1  
FECHA: 23/06/2018  
ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 23/06/2018  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 164  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 01 DE 01  
 PROCEDENCIA DEL MATERIAL: PROPIO  
 UBICACIÓN: DE7 PLATAFORMA: 1 N° DE CAPA: 1

En caso no existan rellenos:

En caso existan rellenos:

- ELIMINACIÓN DE MATERIAL INADECUADO
- SIN PRESENCIA DE AGUA
- SUPERFICIE FIRME Y ESTABLE
- SUPERFICIE PERFILADA Y LIMPIA

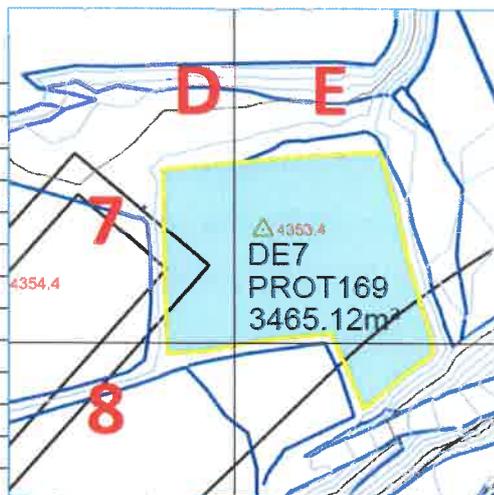
ACEPTABLE

- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE
- MATERIAL DE RELLENO APROBADO
- ESPOSOR DE LA CAPA
- MÉTODO DE COMPACTACIÓN
- CONTROL DE HUMEDAD
- PREPARACION DE LA CAPA
- SUPERFICIE FINAL
- ENSAYOS COMPLETOS Y RESULTADOS ACEPTABLES

ACEPTABLE

OBSERVACIONES / COMENTARIOS:

*Area Liberada : 3994,073*



APROBACIÓN:

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
*[Signature]*  
MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSPILLOS  
Reg. CIP 134382  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
*[Signature]*  
Miguel Angel Lavaredo Mujica  
REG. CIP N° 12998  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervision:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
*[Signature]*  
RENÁN FERNÁNDEZ GÁLVEZ  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
CIP N° 130505  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por Jefe de Supervision:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
*[Signature]*  
JAI ME JAI ME GUILLEN GUILLEN  
REG. CIP N° 130505  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 23/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 23/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 164  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 2

**NOMBRE DEL ENSAYO:** DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

**DESCRIPCIÓN:** EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: DE7 PLATAFORMA: 1 N° CAPA: 1

COTA (m): 4353.86 NORTE (m): 0.00 ESTE (m): 0.00

FECHA: 23/06/2018

PROFUNDIDAD (cm): 50 CENTIMETROS

COTA (m): - - - - -

NORTE(m): - - - - -

ESTE(m): - - - - -

N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	265.33	253.70	276.71	246.04	260.79	259.59	251.46	307.77	279.63	311.81
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	102.453	95.533	102.893	94.250	99.893	101.028	96.970	117.800	119.140	116.373
--	---------	--------	---------	--------	--------	---------	--------	---------	---------	---------

VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
-----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	92.833	85.913	93.273	84.630	90.273	91.408	87.350	108.180	109.520	106.753
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------

DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.86	2.95	2.97	2.91	2.89	2.84	2.88	2.84	2.55	2.92
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM D 4944**

HUMEDAD SPPEY (6)	8.2%	9.3%	10.0%	9.4%	8.3%	8.9%	9.5%	8.5%	9.5%	9.3%
-------------------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------

**GRADO DE COMPACTACION**

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.650	2.952	2.697	2.648	2.668	2.608	2.629	2.622	2.646	2.672
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.1	98.8	98.8	97.0	97.7	95.5	96.3	96.0	96.9	97.9
-----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO JAVIER ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP N° 14352 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miguel Angel Lavatón Mujica RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 12996 Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> RENÁN FERNÁNDEZ GALVEZ ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 130505 Nombre: _____ Fecha: _____	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> JAIME JAVIER ESPINOZA BUSTILLOS Jefe de Supervisión Nombre: _____ Fecha: _____
--	--	---	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 23/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: **CONSORCIO SAN CAMILO** FECHA: 23/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 164  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 2 DE 2

**NOMBRE DEL ENSAYO:** DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

**DESCRIPCIÓN:** EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

<b>UBICACIÓN:</b>	DE7	<b>PLATAFORMA:</b>	1	<b>Nº CAPA :</b>	1
<b>COTA (m):</b>	4353.86	<b>NORTE (m):</b>	0.00	<b>ESTE (m):</b>	0.00

**FECHA:** 23/06/2018

**PROFUNDIDAD (cm)** 50 CENTIMETROS

<b>COTA (m):</b>	-	-	-	-					
<b>NORTE(m):</b>	-	-	-	-					
<b>ESTE(m):</b>	-	-	-	-					
<b>N° DE ENSAYO</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>					
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	312.05	291.57	324.73	271.38					
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	139.430	104.613	123.450	105.693					
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>					
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	129.810	94.993	113.830	96.073					
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM <sup>3</sup> ) (1)/(4) = (5)	2.84	3.07	2.85	2.82					

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

<b>HUMEDAD SPPEDY (6)</b>	9.3%	8.9%	8.5%	8.9%					
DENSIDAD SECA (GR/CM <sup>3</sup> ) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.599	2.819	2.629	2.594					
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM <sup>3</sup> ) (8)	2.73	2.93	2.73	2.73					
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	95.211	96.196	96.310	95.014					

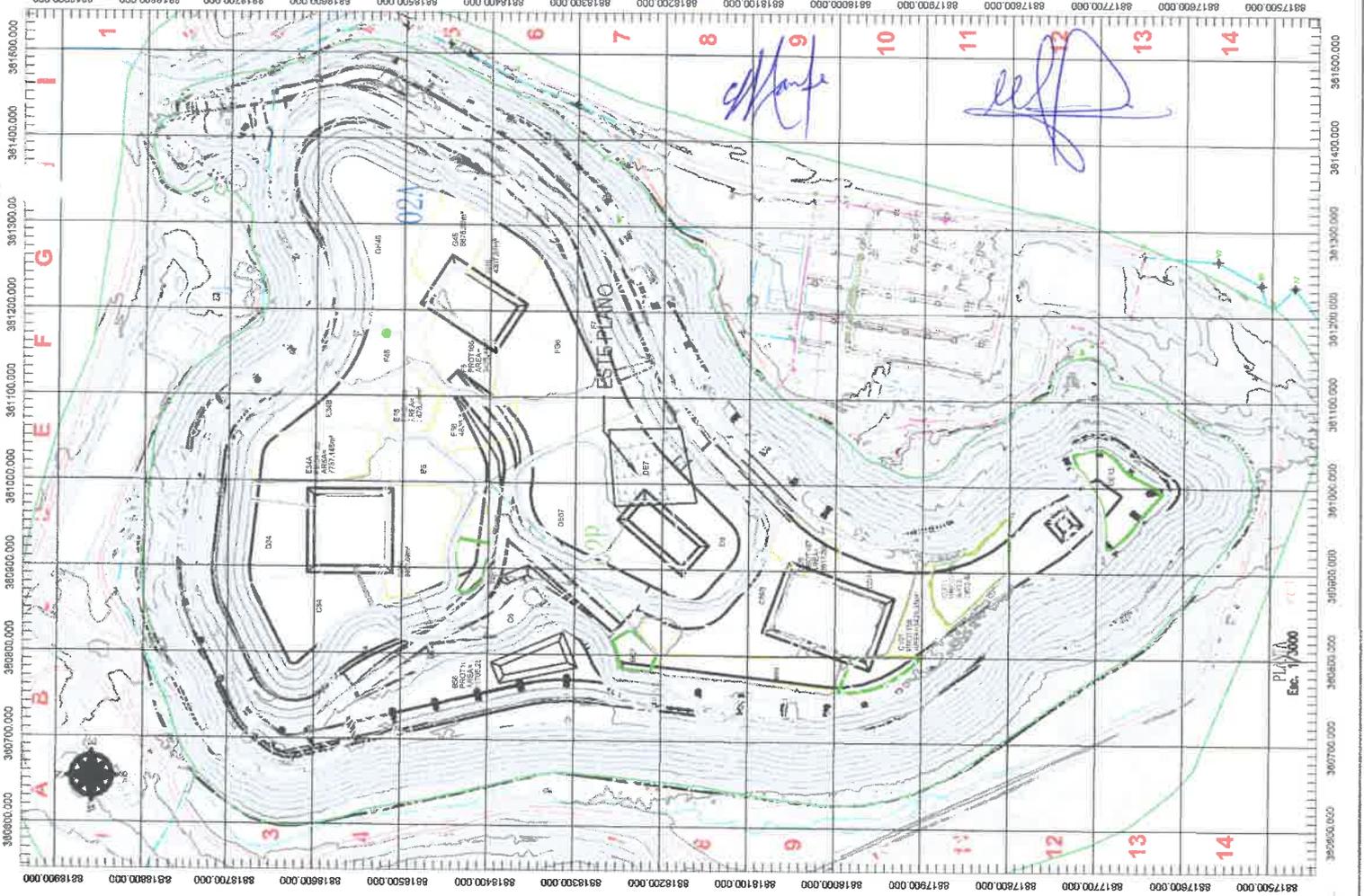
**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
Rep. N° 13562  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
Nombre:  
Fecha:

Revisado por Residente:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
Miguel Ángel Espinoza Bustillos  
Rep. N° 13562  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
Nombre:  
Fecha:

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
RENÁN FERNÁNDEZ GÁLVEZ  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
C.I.P. N° 130505  
Nombre:  
Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
Nombre:  
Fecha:

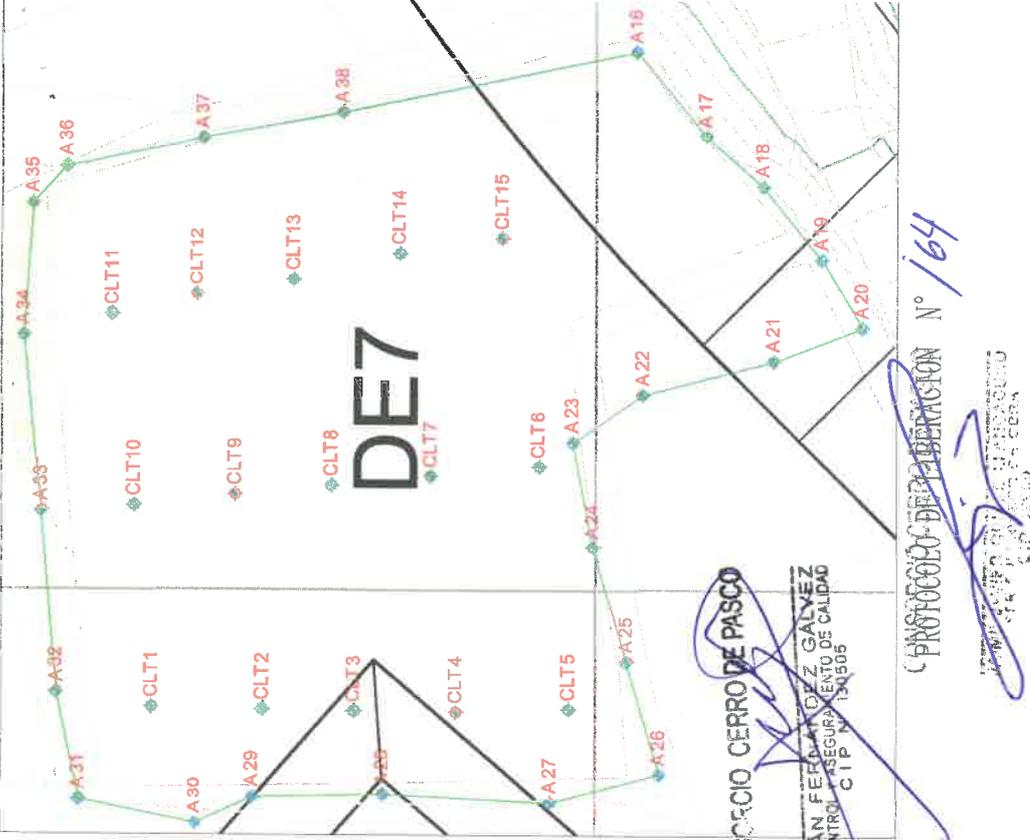


PERIMETRO			COTA
PTO	ESTE	NOTE	
A16	361.051.384	8.818.196.100	4353.771
A17	361.043.358	8.818.189.546	4353.651
A18	361.038.585	8.818.184.149	4353.748
A19	361.031.669	8.818.178.663	4353.689
A20	361.025.197	8.818.174.840	4353.866
A21	361.021.958	8.818.183.152	4353.801
A22	361.018.698	8.818.195.516	4353.847
A23	361.014.113	8.818.202.132	4353.735
A24	361.004.080	8.818.200.229	4353.739
A25	360.993.255	8.818.197.032	4353.764
A26	360.982.535	8.818.193.892	4353.837
A27	360.979.792	8.818.204.270	4353.815
A28	360.980.578	8.818.220.037	4353.864
A29	360.980.320	8.818.232.324	4353.896
A30	360.977.795	8.818.237.830	4353.97
A31	360.980.057	8.818.249.013	4354.279
A32	360.990.259	8.818.251.131	4353.98
A33	361.007.525	8.818.252.595	4353.669
A34	361.024.294	8.818.254.229	4353.849
A35	361.036.673	8.818.253.371	4353.657
A36	361.040.383	8.818.250.201	4353.714
A37	361.043.12	8.818.237.077	4353.732
A38	361.045.582	8.818.223.921	4353.732

Area = 374.107 m<sup>2</sup>

CALICATAS			COTA
PTO	ESTE	NOTE	
CLT1	360988.981	8818242.19	4353.861
CLT2	360988.65	8818231.46	4353.76
CLT3	360988.503	8818222.8	4353.77
CLT4	360988.431	8818213.2	4353.748
CLT5	360988.692	8818202.52	4353.767
CLT6	361011.776	8818205.35	4353.723
CLT7	361010.909	8818215.6	4353.789
CLT8	361009.977	8818224.99	4353.759
CLT9	361009.135	8818234.11	4353.777
CLT10	361008.042	8818249.89	4353.764
CLT11	361026.266	8818245.98	4353.752
CLT12	361028.274	8818237.79	4353.75
CLT13	361029.656	8818228.56	4353.72
CLT14	361032.058	8818218.54	4353.733
CLT15	361033.585	8818208.87	4353.698

LEYENDA	
	CAMINO DE MAIZ
	PUNTOS DE ALICANTARADO
	ACCESO
	VOZES DEL ESTADO
	JUNTA
	CONSTRUCCION
	PUENTE
	MURO DE CONTORNO
	CANAL, MURO DE AGUA
	CANAL DRENANTE



CONSORCIO CERRO DE PASCO  
 REMAN FERRAZ DEZ GALVEZ  
 ING CONTROL Y SEGURAMENTO DE CALIDAD  
 CIP N° 130505

PROYECTO DE LIBERACION N° 164

**CSC** CONSORCIO SAN CAMILO

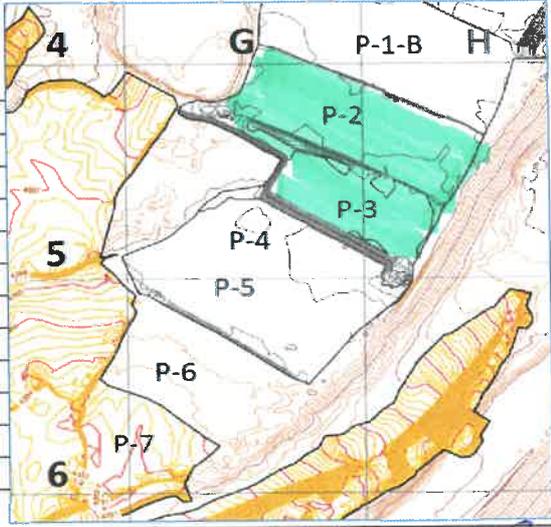
PLAN DE CERRA  
 DEL DEPOSITO DE DESMORTE EXCÉLSIOR-CERRO DE PASCO  
 A. CTIVOS MINEROS S.A.C.

ESTABILIDAD FISICA

TITULO:

PLANO DE LIBERACION  
 PROTOCOLO N° 164

FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:	VALIDADO:
ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:	VALIDADO:

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>INSPECCIÓN DE SUELOS</b>		ID DOCUMENTO: <b>CAC-004</b> REVISION: <b>1</b> FECHA: <b>24/05/2018</b> ESPECIALIDAD:
PROYECTO: <b>" PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO "</b>			
ETAPA: <b>TRES</b>			
CONTRATISTA: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>		FECHA: <b>24/05/2018</b>	
ESPECIFICACION: <b>CORTE Y RELLENO</b>		N° PROTOCOLO: <b>102</b>	
PLANOS: <b>VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO</b>		PAGINA: <b>01</b> DE <b>01</b>	
UBICACIÓN: <b>G-5 Y H-5</b> PLATAFORMA: <b>2 Y 3</b>		N° DE CAPA: <b>1</b>	
PROCEDENCIA DEL MATERIAL: <b>PROPIO</b>			
<b>En caso no existan rellenos:</b>		<b>En caso existan rellenos:</b>	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL INADECUADO <input checked="" type="checkbox"/>		PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE <input checked="" type="checkbox"/>	
SIN PRESENCIA DE AGUA <input checked="" type="checkbox"/>		MATERIAL DE RELLENO APROBADO <input checked="" type="checkbox"/>	
SUPERFICIE FIRME Y ESTABLE <input checked="" type="checkbox"/>		ESPESOR DE LA CAPA <input checked="" type="checkbox"/>	
SUPERFICIE PERFILADA Y LIMPIA <input checked="" type="checkbox"/>		MÉTODO DE COMPACTACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	
		CONTROL DE HUMEDAD <input checked="" type="checkbox"/>	
		PREPARACION DE LA CAPA <input checked="" type="checkbox"/>	
		SUPERFICIE FINAL <input checked="" type="checkbox"/>	
		ENSAYOS COMPLETOS Y RESULTADOS ACEPTABLES <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>OBERVACIONES / COMENTARIOS:</b>			
<b>APROBACIÓN:</b>			
Elaborado por Contratista:  MARCO ANTONIO ESPINOSA BUSTILLO REG. CIP. 104302 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Residente:  CSC CONSORCIO SAN CAMILO MIGUEL ANGE LAVARRÓN MUJICA RESIDENTE DE OBRAS REG. CIP N° 12966 Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO LUIS ALFREDO SUIDESVILLA LECHÓN ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD REG. CIP N° 2198 T Nombre: _____ Fecha: _____	Aprobado por Jefe de Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO JAIME JAVIER OJEDA LLANCAQUEO JEFE SUPERVISOR DE OBRA REG. CIP. 24600 Nombre: _____ Fecha: _____



	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)		ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 24/05/2018 ESPECIALIDAD:							
PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO" ETAPA: TRES CONTRATISTA: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> FECHA: 24/05/2018 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 102 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGINA: 1 DE 2										
NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA DESCRIPCIÓN: <b>EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU</b>										
<b>ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO</b> <b>ASTM D 5030</b>										
UBICACIÓN:	G-5 Y H-5	PLATAFORMA:	2 Y 3	N° CAPA :	1					
COTA (m):	4357.94	NORTE (m):	8818608.24	ESTE (m):	361138.24					
FECHA:	24/05/2018									
PROFUNDIDAD (cm)	50 CENTIMETROS									
COTA (m):	4357.92	4357.93	4357.9	4357.91	4357.870	4357.900	4357.860	4357.880	4357.870	4357.860
NORTE(m):	8818474.28	8818471.56	8818468.84	8818466.12	8818463.40	8818460.68	8818457.96	8818455.24	8818452.52	8818447.47
ESTE(m):	361257.87	361264.77	361271.67	361278.57	361285.47	361292.37	361299.27	361306.17	361313.07	361326.02
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	321.70	329.00	340.28	337.90	318.45	<b>316.22</b>	316.63	330.66	334.47	277.94
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	127.510	129.610	126.410	124.910	125.790	124.290	125.170	126.050	124.550	125.430
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>	<b>9.620</b>
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	117.890	119.990	116.790	115.290	116.170	114.670	115.550	116.430	114.930	115.810
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.729	2.742	2.914	2.931	2.741	2.758	2.740	2.840	2.910	2.400
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b> <b>ASTM 2216</b>										
HUMEDAD SPPEDY (6)	9.6%	9.8%	10.0%	9.8%	9.5%	9.4%	9.1%	8.8%	8.6%	8.4%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.4898	2.496	2.648	2.668	2.502	2.522	2.512	2.532	2.679	2.700
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.57	2.57	2.73	2.73	2.57	2.57	2.57	2.57	2.73	2.73
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.880	97.130	96.990	97.743	97.373	98.126	97.756	98.509	98.139	98.892
<b>APROBACIÓN:</b>										
Elaborado por Contratista:	Revisado por Residente:	Revisado por Supervisión:	Aprobado por Jefe de Supervisión:							
<b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>	<b>CSC CONSORCIO SAN CAMILO</b>	<b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>	<b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>							
<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>							
Nombre: <b>Miguel Angel Loyola Mujica</b>	Nombre: <b>Ing. Luis Alfredo Soldevilla Lechon</b>	Nombre: <b>Ing. Control y Aseguramiento de Calidad</b>	Nombre: <b>JAIME JAVIER GONZALEZ LLANCAGURO</b>							
Residencia: <b>RESIDENTE DE OBRA</b>	Residencia: <b>RESIDENTE DE OBRA</b>	Residencia: <b>RESIDENTE DE OBRA</b>	Residencia: <b>RESIDENTE DE OBRA</b>							
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:							

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)		ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 24/05/2018 ESPECIALIDAD:
---	--	---	---

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO      FECHA: 24/05/2018  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 102  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGINA: 2 DE 2

**NOMBRE DEL ENSAYO:** DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

**DESCRIPCIÓN:** EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	G-5 Y H-5	PLATAFORMA:	2 Y 3	N° CAPA :	1
------------	-----------	-------------	-------	-----------	---

COTA (m):	4357.94	NORTE (m):	8818608.24	ESTE (m):	361138.24
-----------	---------	------------	------------	-----------	-----------

FECHA: 24/05/2018

**50 CENTIMETROS**

COTA (m):	4357.87	4357.89	4357.85	4357.9	4357.94	4357.99	4358.03	4357.98	4358.02	4357.99
NORTE(m):	8818458.49	8818454.29	8818450.09	8818445.89	8818441.69	8818437.49	8818433.29	8818429.09	8818424.89	8818418.44
ESTE(m):	361239.66	361246.98	361254.30	361261.62	361268.94	361276.26	361283.58	361290.90	361298.22	361311.34
N° DE ENSAYO	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	350.77	358.74	349.50	347.40	327.25	326.23	289.58	334.49	296.21	276.29
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	129.200	131.300	128.100	126.600	127.480	125.980	126.860	125.360	126.240	124.740
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	119.580	121.680	118.480	116.980	117.860	116.360	117.240	115.740	116.620	115.120
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.933	2.948	2.950	2.970	2.777	2.804	2.470	2.890	2.540	2.400

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 2216**

HUMEDAD SPPEDY (6)	11.0%	11.3%	11.5%	11.4%	11.0%	11.3%	11.0%	10.7%	10.9%	10.7%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6/100))) = (7)	2.6426	2.649	2.646	2.666	2.500	2.520	2.510	2.530	2.520	2.539
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.73	2.73	2.73	2.73	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.800	97.050	96.910	97.663	97.293	98.046	97.676	98.429	98.059	98.812

<b>APROBACIÓN:</b>			
Elaborado por Contratista:  <b>Miguel Ángel</b> RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 12966	Revisado por Residente:  <b>Miguel Ángel</b> RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 12966	Revisado por Supervisión:  <b>Luis Alfredo</b> Control y Aseguramiento de Calidad Nombre: CIP N° 2156 T	Aprobado por Jefe de Supervisión:  <b>Jaime</b> Nombre: JEFES DE OBRA DE CERCA CIP 59700



CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN



ID DOCUMENTO: CAC-006  
REVISIÓN:  
FECHA: 15-09-18  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 435

PLANO: VOLUMEN CSC-3.28-DISEÑO ESTABILIDAD BRICA COLGANDO CSC-3.26-AREA DE RELLENO

PÁGINA: 01 DE 02

Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tuberia
UBICACIÓN:	Plataforma:	F-3		
	Fronte:	2A		
	Area liberada:	348.238 m <sup>2</sup>		

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topografica superior	4339.70	OK	
02	Cota topografica inferior	4339.20	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	Conforme	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50 m	OK	
05	Número de Capa	14	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	-	-	
08	Otros	-	-	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO		CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Area liberada: 348.238 m<sup>2</sup>

Densidad máxima: 2.63 - 2.41

Elaborado por: **CONSORCIO SAN CAMILO**  
 Revisado por Residente: **CONSORCIO SAN CAMILO**  
 Revisado por Supervisor: **CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
 Aprobado por Jefe de Supervisión: **CONSORCIO CERRO DE PASCO**

RENAN FERNANDEZ CIVILIZ  
ING CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
CIP N° 130503

JAIME J...

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

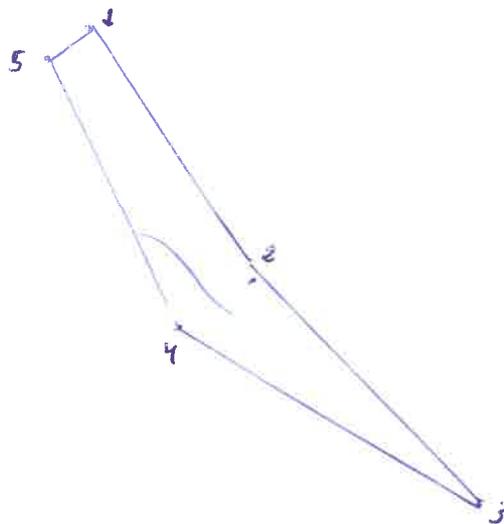
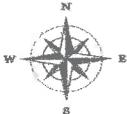


**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 25-09-18  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: " PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO PLATAFORMA: F-3 435  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO:  
PAGINA: 02 DE 02



Area: 348.238 m<sup>2</sup>  
Perimetro: 184.993 m  
Cota: 4339.70 msnm  
Coordenadas:

1.	8818673.476	361084.442	4339.726
2.	8819643.118	361109.619	4339.654
3.	8818605.870	361144.216	4339.676
4.	8818630.213	361112.617	4339.748
5.	8818671.180	361082.270	4339.713

**COMENTARIOS / OBSERVACIONES:**

<p>Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCOS FOX... ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</p> <p>Nombre: Fecha:</p>	<p>Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Miguel... ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</p> <p>Nombre: Fecha:</p>	<p>Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> RENÁN... ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD C.I.F. N° 130503</p> <p>Nombre: Fecha:</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> JAIME... ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</p> <p>Nombre: Fecha:</p>
---	--	--	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 25/09/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 25/09/2018

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 435

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	F-3	PLATAFORMA:	F-3	N° CAPA:	14
------------	-----	-------------	-----	----------	----

COTA (m):	4339.70	NORTE (m):	ESTE (m):
-----------	---------	------------	-----------

FECHA: 25/09/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

NORTE(m):	8818648.864	8818628.049							
ESTE(m):	361103.446	361116.694							
COTA(msnm):	4339.688	4339.723							
N° DE ENSAYO	1	2							
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	382.05	360.85							
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	139.170	152.230							
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.617	9.617							
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	129.553	142.613							
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.95	2.53							

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEDY (6)	11.8%	9.6%							
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1-((6)/100)) = (7)	2.638	2.309							
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.763	2.411							
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	95.5	95.8							

**APROBACIÓN:**

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>Miguel Ángel Espinoza Bustillos</p> <p>ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</p> <p>Nombre:</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>Miguel Ángel Espinoza Bustillos</p> <p>ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</p> <p>Nombre:</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>FERNAN FERNANDEZ CALVEZ</p> <p>ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</p> <p>C.I.P. N° 130505</p> <p>Nombre:</p> <p>Fecha:</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>JAMILE JIMENEZ</p> <p>ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</p> <p>Nombre:</p> <p>Fecha:</p>
---	--	---	--



PLANO DE UBICACIÓN DE PLATAFORMAS  
 PROTOCOLO: 435

NUMERO DE



ID DOCUMENTO: CAC-040

REVISION: 1

FECHA: - -

ESPECIALIDAD:



**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
 MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
 Reg. CIP N° 134302  
 INE. CONTROL Y ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD

Revisado por Residente:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
 Miguel Angel Lovatón Mujica  
 INE. SUPERVISOR DE OBRA  
 Reg. CIP N° 129908

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
 RENAN PEREZ CALVEZ  
 INE. CONTROL Y ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD  
 CIP N° 130505

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
 JAIME J. PEREZ CALVEZ  
 INE. SUPERVISOR DE OBRA  
 CIP N° 130505

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISION:  
FECHA: 12-09-19  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 412

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 02

Tipo de material:  Material Selecto  Material Propio  Tuberia

UBICACIÓN	Plataforma:	C-D, 10
	Frente:	2C
	Area liberada:	1765.891

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4342.60	OK.	
02	Cota topográfica inferior	4342.10	OK.	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK.	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50 m	OK.	
05	Número de Capa	8	OK.	
06	Control de compactación	95.00%	OK.	
07	Volumen aproximado a ejecutar	—	—	
08	Otros	—	—	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO	CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
VIBROAPISONADOR <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Area liberada: \_\_\_\_\_  
Densidad máxima: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
Reg. CIP. 134397  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Revisado por Residente:  
**CSC CONSORCIO SAN CAMILO**  
Miguel Angel Lavatón Mujica  
RESIDENTE DE OBRA  
Reg. CIP N° 12996

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
DENAN FERRER GARCIA  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
N° 130505

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
ING. VICTOR MORALES  
JEFE DE OBRA



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007

REVISION:

FECHA: 12-09-18

ESPECIALIDAD:

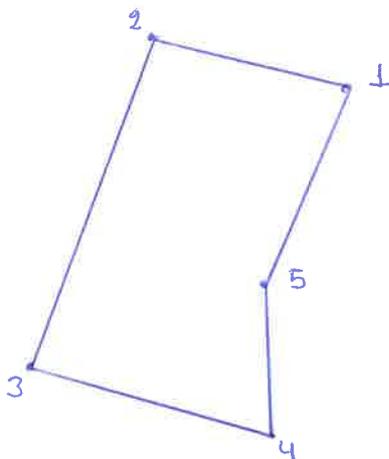
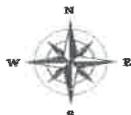
PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO PLATAFORMA: C-D,10

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 412

PAGINA: 02 DE 02



**Coordenadas:**

1.	8817996.821	360925.880	4352.613	AREA : 1765.891
2.	8818002.338	360890.888	4352.597	PERIMETRO : 177.515
3.	8817954.944	360874.163	4352.581	COTA : 4352.60
4.	8817945.906	360908.168	4352.599	FRENTE : 2C
5.	8817964.663	360912.010	4352.617	

**COMENTARIOS /OBSERVACIONES:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> <small>INSTITUCION SIN FINES DE GANANCIA REG. CP. 12345 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</small> Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> <small>Miembro Lic. Leován Mujica C. DE U. DE PASCO N.º 12345</small> Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> <small>RENAN FERRONDEZ GALVEZ ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD C.I. N.º 130305</small> Nombre: _____ Fecha: _____	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> <small>INGENIERO DE CERRO DE PASCO</small> Nombre: _____ Fecha: _____
---	--	--	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 12/09/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 12/09/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 312  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	CD10	PLATAFORMA:	CD10	Nº CAPA :	8
COTA (m):	4342,6	NORTE (m):	0,00	ESTE (m):	0,00

FECHA: 12/09/2018

PROFUNDIDAD (cm)	50 CENTIMETROS						
Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7
NORTE(m):	8818000,115	8817983,828	8817956,978	8817967,034	8817967,327	8817972,166	8817992,381
ESTE(m):	360894,536	360888,682	360878,084	360901,964	360909,635	360897,877	360917,732
COTA(msnm):	4342,580	4342,592	4342,623	4342,596	4342,593	4342,617	4342,607
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	372,12	343,33	324,51	347,41	346,36	307,02	317,14
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	141,210	137,043	127,263	140,763	147,443	130,603	135,173
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9,620	9,620	9,620	9,620	9,620	9,620	9,620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	131,590	127,423	117,643	131,143	137,823	120,983	125,553
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2,83	2,69	2,76	2,65	2,51	2,54	2,53

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEDY (6)	8,9%	9,0%	9,0%	9,2%	9,3%	9,2%	8,7%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1-((6)/100)) = (7)	2,597	2,472	2,531	2,426	2,299	2,324	2,324
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2,64	2,57	2,57	2,47	2,41	2,41	2,41
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	98,325	96,372	98,662	98,175	95,365	96,388	96,382

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  CONSORCIO SAN CAMILO MARCO ANTONIO BUSTILLOS Ing. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: Fecha:	Revisado por Residente:  CONSORCIO SAN CAMILO MUELLE Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO RENÁN FERNÁNDEZ CALVEZ ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD C.P. N° 130505 Nombre: Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  CONSORCIO CERRO DE PASCO ANNE JAMES Nombre: Fecha:
--	--	---	--



PLANO DE UBICACIÓN DE PLATAFORMAS  
 PROTOCOLO: 412

NUMERO DE



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISION: 1  
 FECHA:  
 ESPECIALIDAD:



**APROBACIÓN:**

<p>Elaborado por Contratista:  <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>            MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS          Reg. C.P. 43212          ING. CONTROL Y ASESURAMIENTO DE LA CALIDAD</p>	<p>Revisado por Residente:    <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>          Miguel Ángel Lovatón Mujica          INGENIERO DE OBRA          Reg. C.P. 17966</p>	<p>Revisado por Supervisor:    <b>CONSORCIO DE PROYECTOS</b>          RENÁN FERNÁNDEZ CALVA          INGENIERO CONTROL Y ASESURAMIENTO DE CALIDAD          C.T.P. N° 30505</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:            JAIME JAVIER          PFR. PUNTO DE VISTA</p>
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN</b>	
		ID DOCUMENTO: CAC-004 REVISION: FECHA: 25-07-19 ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"	
ETAPA: TRES	
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO	
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO	N° PROTOCOLO: 899.
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO	PAGINA: 01 DE 02

Tipo de material:	<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tubería
UBICACIÓN	Plataforma:	EP-6,7a II	
	Frente:	2a	
	Area Total:	689.246 m <sup>2</sup>	
	Area Liberada:	689.246 m <sup>2</sup>	

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4357.20	OK	
02	Cota topográfica inferior	4356.70	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.30	OK	
05	Número de Capa	05	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	-	-	
08	Otros	-	-	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO		CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

---



---



---

Elaborado por Contratista: CONSORCIO SAN CAMILO  MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS RES. CIP Nº 137352 Nombre: Fecha:	Revisado por Residente: CSC CONSORCIO SAN CAMILO  Miguel Ángel Loyatón Mujica RESIDENTE DE OBRA RES. CIP Nº 12956 Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO  HUMBERTO ALVARADO ROSALES INGENIERO DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD RES. CIP Nº 123398 Nombre: Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO  JAIME JAVIER QUISPE LLANCAHUACO JEFE SUPERVISOR DE OBRA RES. CIP Nº 9900 Nombre: Fecha:
--	--	--	---



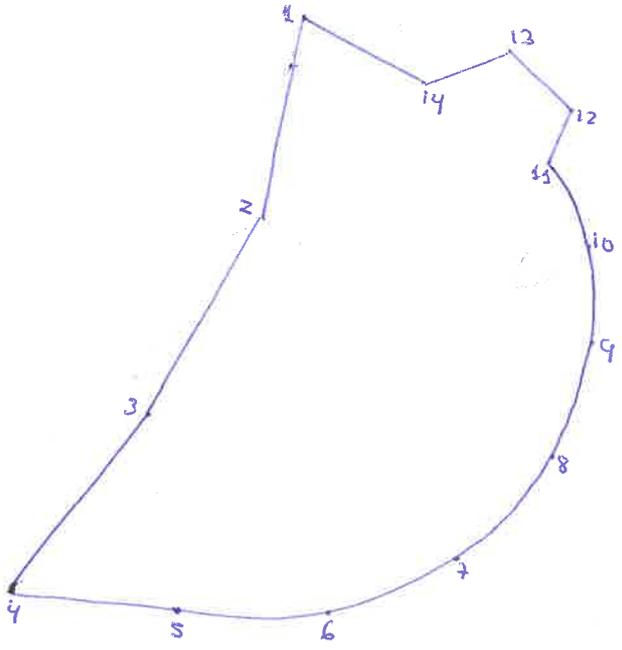
**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
 REVISION:  
 FECHA: 25-07-19  
 ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO PLATAFORMA: EF-6,7d11.  
 ESPECIFICACIÓN: N° PROTOCOLO: 899.  
 PAGINA: 01 DE 01

**ESQUEMA DE REFERENCIA**



Area: 689.246 m<sup>2</sup>  
 Perimetro: 113.539 m  
 Cota: 4357.20 msnm

**COORDENADAS:**

1) 8818 347.217	361096.667	4357.141	11) 8818 381.248	361102.683	4357.221
2) 8818 386.814	361088.444	4357.186	12) 8818 382.087	361105.326	4357.231
3) 8818 376.775	361076.853	4357.172	13) 8818 387.054	361105.389	4357.210
4) 8818 369.347	361067.289	4357.163	14) 8818 388.753	361100.454	4357.190
5) 8818 364.544	361073.942	4357.221			
6) 8818 361.358	361080.525	4357.210			
7) 8818 361.040	361087.658	4357.176			
8) 8818 363.030	361093.983	4357.150			
9) 8818 368.151	361099.407	4357.181			
10) 8818 374.236	361102.295	4357.244			

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

<b>Elaborado por Contratista:</b> CONSORCIO SAN CAMILO  MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP 134352 Nombre: _____ Fecha: _____	<b>Revisado por Residente:</b>  CONSORCIO SAN CAMILO Miguel Ángel Lovatín Muñoz RESIDENTE DE OBRA Nombre: _____ Fecha: _____	<b>Revisado por Supervisión:</b>  CONSORCIO CERRO DE PASCO Hugo Martín Almarado Flores Nombre: _____ Fecha: _____	<b>Aprobado por Jefe de Supervisión:</b> CONSORCIO CERRO DE PASCO  JAIME JAVIER HUISPÉ LLANCAURO JEFE SUPERVISOR DE OBRA Nombre: _____ Fecha: _____
---	--	--	---

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO      FECHA: 25/07/2019  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO      N° PROTOCOLO: 899  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO      PAGINA: 1 DE 1  
 NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	EF-6,7dII	PLATAFORMA:	EF-6,7dII	N° CAPA :	5
------------	-----------	-------------	-----------	-----------	---

COTA (m):	4357.20	NORTE (m):	ESTE (m):		
-----------	---------	------------	-----------	--	--

FECHA: 25/07/2019

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

NORTE(m):	8818368.789	8818370.591	8818389.164				
ESTE(m):	361076.665	361095.731	361096.104				
COTA (m):	4357.253	4357.195	4357.228				
N° DE ENSAYO	1	2	3				
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	342.37	336.04	334.59				
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO-VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	138.27	136.28	133.35				
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62				
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	128.65	126.66	123.73				
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.66	2.65	2.70				

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

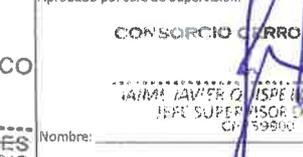
HUMEDAD SPPEDY (6)	10.0%	10.7%	10.4%				
--------------------	-------	-------	-------	--	--	--	--

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1-((6)/100)) = (7)	2.42	2.40	2.45				
--	------	------	------	--	--	--	--

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.471	2.471	2.471				
-----------------------------------	-------	-------	-------	--	--	--	--

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.9	97.0	99.1				
-----------------------------	------	------	------	--	--	--	--

**APROBACIÓN:**

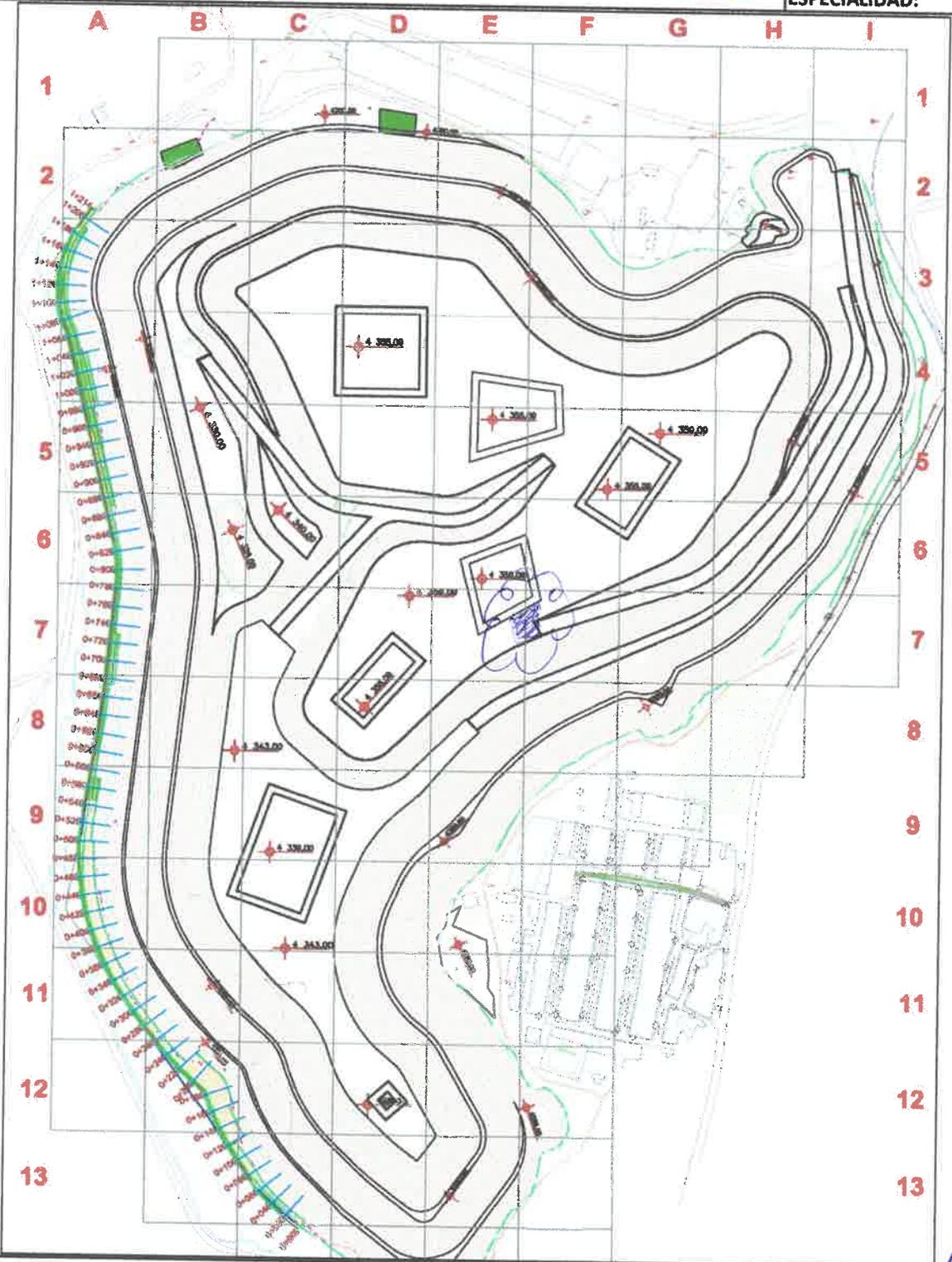
Elaborado por Contratista:  MARCIANO ESPINOZA BUSTILLOS RESIDENTE DE OBRA Nombre: MARCIANO ESPINOZA BUSTILLOS Fecha:	Revisado por Residente:  MIGUEL ÁNGEL LOVATÓN MUÑOZ RESIDENTE DE OBRA Nombre: MIGUEL ÁNGEL LOVATÓN MUÑOZ Rva. CIP N° 12456 Fecha:	Revisado por Supervisión:  MARTÍN ALVARADO ROSALES INGENIERO SUPERVISOR DE OBRA Nombre: MARTÍN ALVARADO ROSALES CIP N° 123199 Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión:  JAIME JAVIER OROS INGENIERO SUPERVISOR DE OBRA Nombre: JAIME JAVIER OROS CIP N° 99800 Fecha:
--	--	--	--



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 899.



ID DOCUMENTO: CAC-040  
REVISIÓN:  
FECHA: 25-07-19  
ESPECIALIDAD:



APROBACIÓN:

Elaborado por Contratista:  
CONSORCIO SAN CAMILO  
*[Signature]*  
MARC ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
NEG. CIP 134352  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:  
CSC CONSORCIO SAN CAMILO  
*[Signature]*  
Miguel Ángel Livarón Mujica  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervisión:  
CONSORCIO CERRO DE PASCO  
*[Signature]*  
FUGO MARTÍN ALVARADO FORTES  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
CONSORCIO CERRO DE PASCO  
*[Signature]*  
JAVIER EMISPE LLANCAQUIRO  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_



CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISIÓN:  
FECHA: 17/08/19.  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 921.

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 02

Tipo de material:

Material Selecto

Material Propio

Tubería

UBICACIÓN

Plataforma: CD 789b

Frente: 2

Area Total: 887.923

Area Liberada: 887.923

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4349.00	OK	
02	Cota topográfica inferior	4348.50	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	con forma.	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50	OK	
05	Número de Capa	13	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	_____	_____	
08	Otros	_____	_____	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO

CANTIDAD

RODILLO LISO VIBRATORIO

01

VIBROAPISONADOR

COMPACTADORA TIPO PLANCHA

OBSERVACIONES:

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  MARCO ANTONIO ESTIVIZA BUSTILLOS Reg. CIP 124732 Nombre: CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Fecha:	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  JOHNNY HERNANDEZ NAPA Reg. CIP: 104000 Nombre: ASISTENTE DE RESIDENTE Fecha:	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  JAIME JAVIER QUISPE LLANCAURO Reg. CIP 123269 Nombre: Jefe Supervisor de Obra Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  JAIME JAVIER QUISPE LLANCAURO Reg. CIP 59970 Nombre: Jefe Supervisor de Obra Fecha:
---	---	---	--



Miguel Ángel Lovatón Mujica  
RESIDENTE DE OBRA

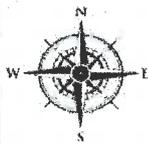


**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**

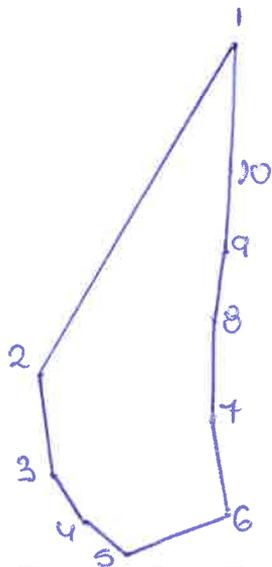


ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 17-08-19  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 17-08-19  
ESPECIFICACIÓN: N° PROTOCOLO: 921  
PAGINA: 01 DE 01



**ESQUEMA DE REFERENCIA**



Area: 887.423 m<sup>2</sup>  
Perimetro: 235.282 m  
Cota: 4349.00

**COORDENADAS:**

1.	8818265.169	360884.315	4349.018
2.	8818194.468	360850.551	4349.048
3.	8818181.988	360845.102	4349.013
4.	8818167.878	360843.583	4349.038
5.	8818158.323	360845.197	4349.032
6.	8818164.081	360858.068	4349.033
7.	8818178.703	360859.044	4349.030
8.	8818196.473	360861.989	4348.986
9.	8818210.055	360865.657	4348.993
10.	8818223.924	360871.918	4349.013

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

<p>Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP. 154352 INGENIERO EN TOPOGRAFIA</p>	<p>Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> JOSE JONNY HERNANDEZ NAPA Reg. CIP. 104000 INGENIERO EN TOPOGRAFIA ASISTENTE DE RESIDENTE</p>	<p>Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> MIGUEL ANGELO LOVATON MUJICA Reg. CIP. N° 125298 INGENIERO EN TOPOGRAFIA</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> JAI ME JAVIER QUIPE LLANCACURO JEFE SUPERVISOR DE OBRAS CIP 59970</p>
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:



Miguel Angel Lovaton Mujica  
RESIDENTE DE OBRAS  
CIP. N° 125298

	<b>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO</b> (Suelos, Concreto y Asfalto)		ID DOCUMENTO: CAC-005A REVISION: 1 FECHA: 17/08/2019 ESPECIALIDAD:
PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPÓSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"			
ETAPA: TRES			
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO		FECHA: 17/08/2019	
ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO		N° PROTOCOLO: 921	
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO		PAGINA: 1 DE 2	
NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA			
DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU			
ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO ASTM D 5030			
UBICACIÓN:	CD-789b	PLATAFORMA:	CD-789b
			Nº CAPA: 13
COTA (m):	4349.00	NORTE (m):	ESTE (m):
FECHA:	17/08/2019		
PROFUNDIDAD (cm)	50 CENTIMETROS		
NORTE(m):	8818168.075	8818190.326	8818217.759
ESTE(m):	360848.020	360858.709	360863.431
COTA (m):	4349.049	4348.984	4349.018
	4349.046		
N° DE ENSAYO	1	2	3
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	337.83	314.96	307.18
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO-VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	127.88	117.54	118.64
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	118.26	107.92	109.02
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.85	2.92	2.82
	2.66		
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM 4944			
HUMEDAD SPPEDY (6)	10.0%	10.0%	10.2%
			9.8%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.60	2.65	2.56
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.641	2.763	2.565
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	98.3	96.0	99.8
			97.9
APROBACIÓN:			
Elaborado por Contratista:	Revisado por Residente:	Revisado por Supervisión:	Aprobado por Jefe de Supervisión:
CONSORCIO SAN CAMILO MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Nombre: MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP: 124299	CONSORCIO SAN CAMILO JOSE JHONNY HERNANDEZ NAPA Nombre: JOSE JHONNY HERNANDEZ NAPA Reg. CIP: 104000	CONSORCIO CERRO DE PASCO MIGUEL ANGEL ALVARADO ROBLE Nombre: MIGUEL ANGEL ALVARADO ROBLE Reg. CIP: 124299	CONSORCIO CERRO DE PASCO JAIME JAVIER OLIVERA LANCAURO Nombre: JAIME JAVIER OLIVERA LANCAURO Reg. CIP: 59976

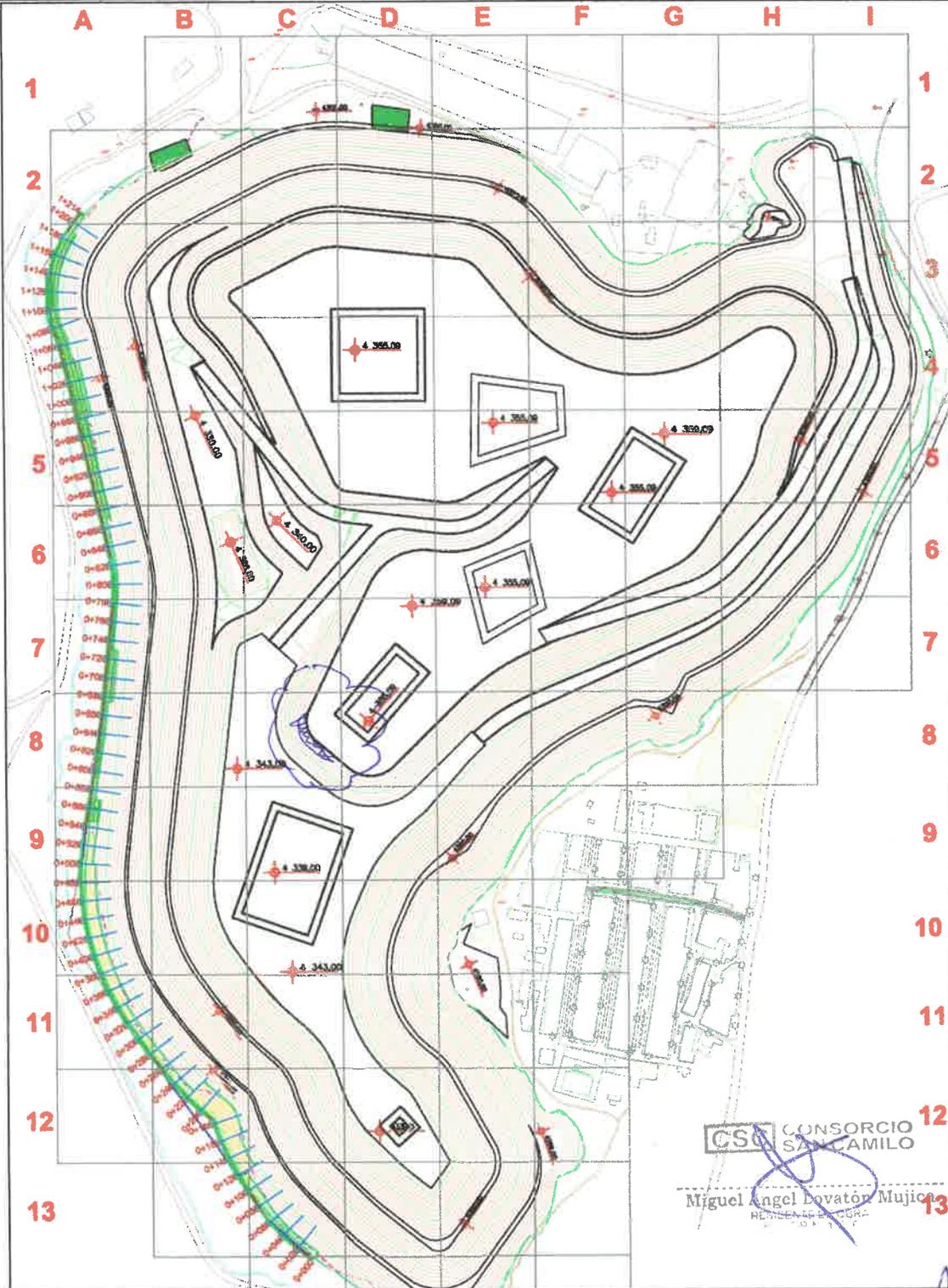

**CONSORCIO SAN CAMILO**  
 Miguel Angel Lovatón Mujica  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP N° 124299



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 921



ID DOCUMENTO: CAC-040  
REVISION:  
FECHA: 17-08-19  
ESPECIALIDAD:



CSC CONSORCIO SAN CAMILO

Miguel Angel Dovator Mujica  
RESIDENTE EN CARGO

APROBACIÓN:

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
*[Signature]*  
MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
Reg. CIP 13477  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
*[Signature]*  
JOSE JHONNY HERNANDEZ NAPA  
Reg. CIP 104000  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
*[Signature]*  
JESUS MARTIN ALVARADO ROMERO  
Reg. CIP 123296  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
*[Signature]*  
JAIME JAVIER QUISPE LLANCACURO  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_



CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN



ID DOCUMENTO: CAC-004

REVISION:

FECHA: 26/06/2018

ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 178A

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 01

Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tubería
UBICACIÓN	Plataforma:	B.C.10-1213		
	Frente:	LB		
	Area Total:	1919.397		
	Area Liberada:	1919.397		

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4307.50	OK	
02	Cota topográfica inferior	4307.00	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50	OK	
05	Número de Capa	15	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	-	-	
08	Otros	-	-	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO		CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>	1
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>	
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>	

OBSERVACIONES:

---



---



---

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>Marco Antonio Espinza Bustillos</p> <p>Residente de Obra</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>José Johnny Hernández Napa</p> <p>Residente de Obra</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>Jorge Martín Alvarado Robles</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>Ing. David Sullón Carpio</p> <p>Jefe de Supervisión de Obras</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>
--	--	---	--

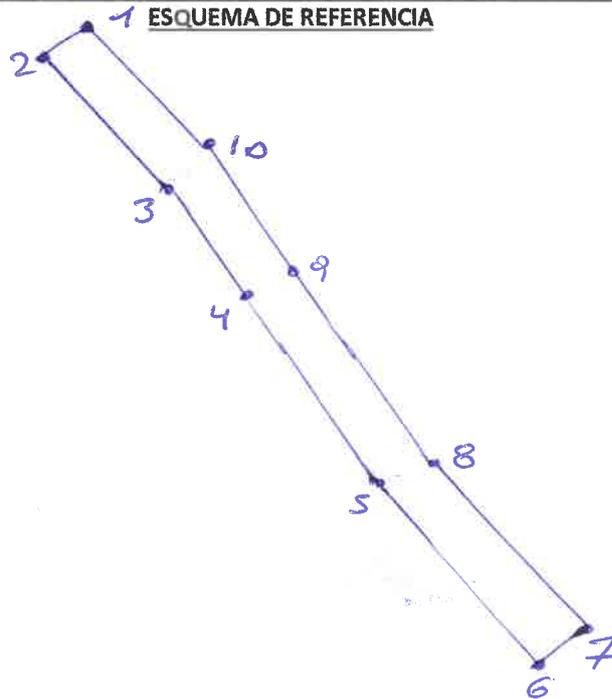


**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 26/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 26/06/2018  
ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 178 A  
PAGINA: 01 DE 01



**COORDENADAS:**

1) 8817807.514	360798.380	4307.501	
2) 8817804.348	360793.331	4307.511	
3) 8817781.944	360818.793	4307.500	
4) 8817718.041	360831.653	4307.499	
5) 8817690.019	360861.969	4307.488	
6) 8817643.283	360909.726	4307.501	
7) 8817608.215	360950.140	4307.478	
8) 8817612.020	360952.622	4307.501	
9) 8817678.480	360882.688	4307.522	
10) 8817771.943	360832.544	4307.511	

Area: 1919.397  
Perimetro 519.126  
Cota: 4307.50  
Cuadrante: B.C.D-12,13

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

<b>Elaborado por Contratista:</b> CONSORCIO SAN CAMILO  MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS CIP N° 14352 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Nombre: Fecha:	<b>Revisado por Residente:</b>   Jose Johnny Hernandez Nappa RESIDENTE DE OBRA REG. CIP N° 104100 Nombre: Fecha:	<b>Revisado por Supervisión:</b> CONSORCIO CERRO DE PASCO  HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Nombre: Fecha:	<b>Aprobado por Jefe de Supervisión:</b> CONSORCIO CERRO DE PASCO  Ing. David SILVA CARPIO JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS CIP N° 85271 Nombre: Fecha:
---	---	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 26/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 26/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 178 A  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: BCD1213 PLATAFORMA: BCD1213 Nº CAPA: 15  
COTA (m): 4307.50 NORTE (m): ESTE (m):  
FECHA: 26/06/2018

PROFUNDIDAD (cm)		50 CENTIMETROS							
NORTE(m):	8817801.042	8817773.043	8817748.357	8817721.369	8817687.996	8817665.465	8817638.714	8817615.239	
ESTE(m):	360801.146	360826.924	360833.249	360851.246	360868.407	360893.844	360917.744	360945.599	
COTA (m):	4307.529	4307.487	4307.511	4307.500	4307.487	4307.508	4307.479	4307.505	
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	327.36	339.86	328.63	335.40	319.58	316.87	329.04	326.75	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	128.820	133.270	118.490	135.510	124.700	117.730	122.680	119.080	
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	119.20	123.65	108.87	125.89	115.08	108.11	113.06	109.46	
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.75	2.75	3.02	2.66	2.78	2.93	2.91	2.99	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

HUMEDAD SPEEDY (6)	9.5%	10.5%	10.4%	9.1%	10.5%	9.6%	9.1%	9.7%	
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.51	2.49	2.73	2.44	2.51	2.67	2.67	2.77	
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.565	2.565	2.763	2.565	2.641	2.763	2.763	2.763	
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.8	97.0	99.0	95.2	95.2	96.8	96.5	98.5	

**APROBACIÓN:**

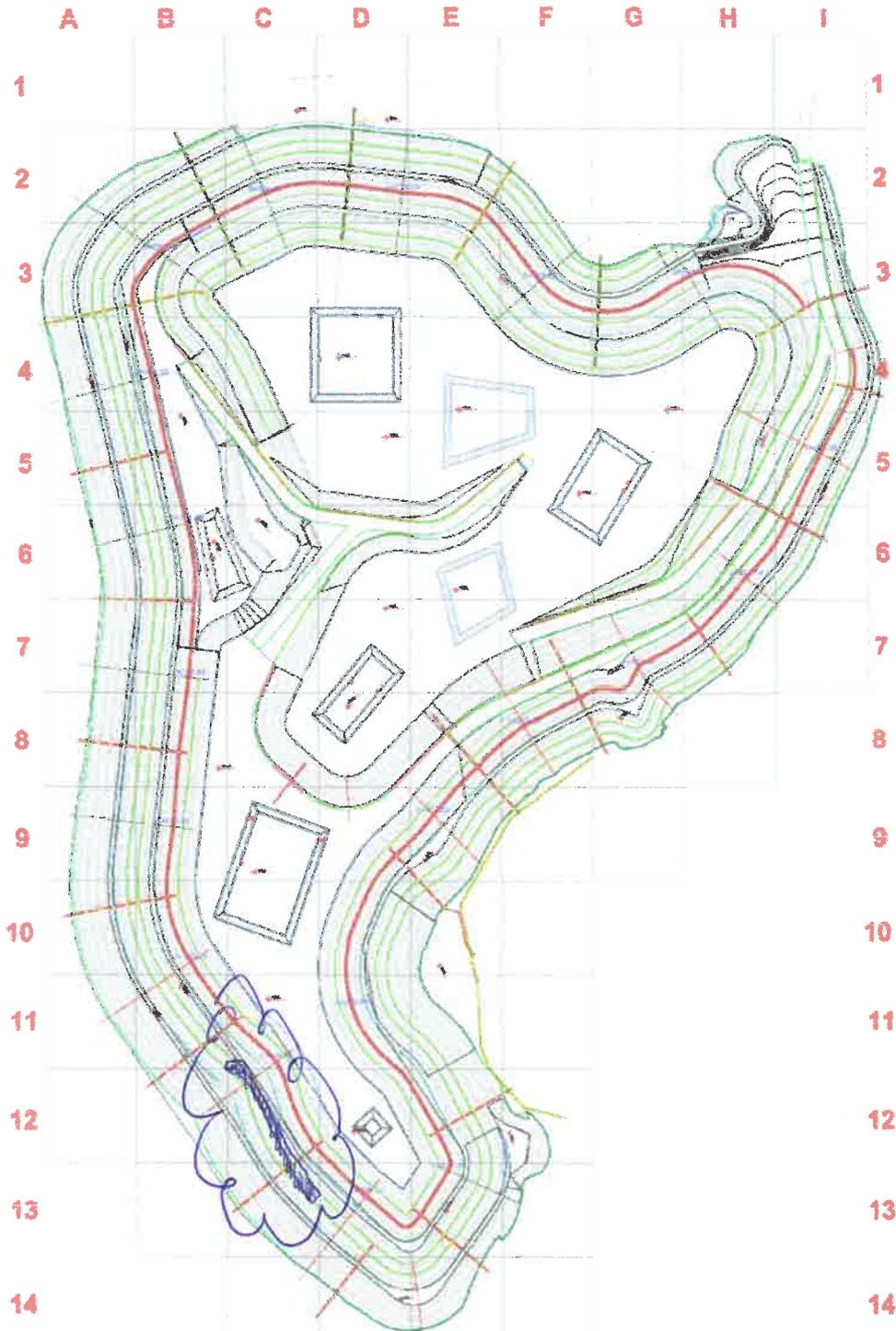
Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Jose Anthony Hernandez Nappa RESIDENTE DE OBRA RUC CIP N 1141111111 Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 143299 Nombre: _____ Fecha: _____	Aprobado por Jefe de Supervisión de Obras: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> David SUÑO CARPIO JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS CIP N° 85271 Nombre: _____ Fecha: _____
--	--	--	---



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 178 A



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISIÓN:  
 FECHA: 26/06/2018  
 ESPECIALIDAD:



APROBACIÓN:

Elaborado por Contratista:

CONSORCIO SAN CAMILO

*[Signature]*  
 MICO Y ANTO ESPALIZA BUSTAMOS  
 Nombre: ING. CIP. 164352  
 INGENIERO EN LA CALIDAD

Fecha:

Revisado por Residente:

CONSORCIO SAN CAMILO

*[Signature]*  
 JOSE SHONNY HERNANDEZ NARVAZ  
 Nombre: INGENIERO EN LA CALIDAD

Fecha:

Revisado por Supervisión:

CONSORCIO CERRO DE PASCO

*[Signature]*  
 HUGO MARTIN ALVARADO ROSALES  
 Nombre: INGENIERO EN SEGURIMIENTO DE CALIDAD

Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:

CONSORCIO CERRO DE PASCO

*[Signature]*  
 DAVID SUTIN CARPIO  
 Nombre: JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS  
 CIP N° 85271

Fecha:



CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISION:  
FECHA: 27/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR -- CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 182A

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 01

Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tubería
UBICACIÓN	Plataforma:	D.C.O - 12,13		
	Frente:	LB		
	Area Total:	1731.036		
	Area Liberada:	1731.036		

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4308.00	OK	
02	Cota topográfica inferior	4307.50	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50	OK	
05	Número de Capa	16	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	-	-	
08	Otros	-	-	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO	CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS</p> <p>Nombre: MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS REG. CIP. N° 154352</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>José Johnny Hernández Nappa</p> <p>Nombre: JOSÉ JOHNNY HERNÁNDEZ NAPPA RESIDENTE DE OBRA REG. CIP. N° 114800</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>MARCELO ALVARADO ROLLES</p> <p>Nombre: MARCELO ALVARADO ROLLES CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE OBRAS CIP. N° 125299</p> <p>Fecha:</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>Mr. David SLING CARPI</p> <p>Nombre: DAVID SLING CARPI JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS CIP. N° 86271</p> <p>Fecha:</p>
---	--	--	--

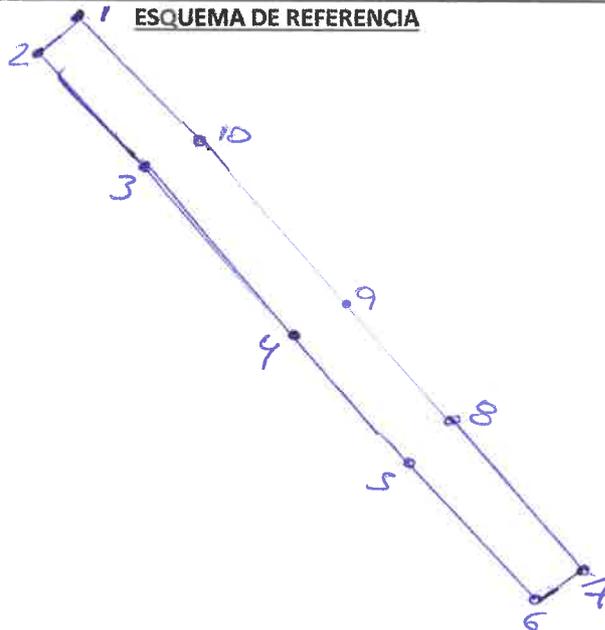


**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 27/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 27/06/2018  
ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 182 A  
PAGINA: 01 DE 01



**COORDENADAS:**

1) 8817806.596	360790.069	4308.001	
2) 8817804.507	360794.905	4308.000	
3) 8817782.045	360819.219	4308.001	
4) 8817736.841	360835.459	4308.002	
5) 8817697.930	360857.759	4308.010	
6) 8817646.234	360907.228	4308.001	
7) 8817608.666	360951.321	4308.001	
8) 8817614.228	360953.815	4308.002	
9) 8817709.320	360860.559	4308.011	
10) 8817771.692	360863.799	4308.011	

Area: 1731.036  
Perimetro: 517.462  
COTA: 4308.00  
CUADRANTE: B.C.D - 1313

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

Elaborado por Contratista:  
CONSORCIO SAN CAMILO

MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
R.M. 011134752  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Nombre:  
Fecha:

Revisado por Residente:

CONSORCIO SAN CAMILO

Jose Johnny Hernandez Napa  
RESIDENTE DE OBRA  
(PPG PIP N° 18488)

Nombre:  
Fecha:

Revisado por Supervisión:

CONSORCIO CERRO DE PASCO

HUGO MARTIN ALVARADO ROBLE  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
(PPG PIP N° 18235)

Nombre:  
Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:

CONSORCIO CERRO DE PASCO

David SUIPE CARPIO  
JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS  
(PPG PIP N° 18235)

Nombre:  
Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 27/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 27/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 182 A  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

ASTM D 5030

UBICACIÓN: BCD1213 PLATAFORMA: BCD1213 Nº CAPA: 16

COTA (m): 4308.00 NORTE (m): ESTE (m):  
FECHA: 27/06/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7
NORTE(m):	8817801.330	8817769.561	8817729.639	8817697.793	8817678.802	8817652.830	8817614.938
ESTE(m):	360801.772	360828.949	360844.224	360865.290	360877.650	360903.891	360946.868
COTA (m):	4308.010	4307.964	4308.040	4308.015	4307.967	4308.034	4307.970
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	328.31	329.72	339.57	340.20	321.51	337.09	326.67
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	122.090	119.010	130.290	135.300	117.730	133.630	118.300
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	112.47	109.39	120.67	125.68	108.11	124.01	108.68
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.92	3.01	2.81	2.71	2.97	2.72	3.01

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM 4944

HUMEDAD SPPEEY (6)	9.5%	10.0%	9.4%	10.7%	9.4%	10.2%	10.7%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1-((6)/100)) = (7)	2.67	2.74	2.57	2.45	2.72	2.47	2.72
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.763	2.763	2.641	2.565	2.763	2.565	2.763
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.5	99.2	97.4	95.3	98.4	96.2	98.3

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
MARCOS ANTONIO PINO BUSTILLO  
ING. CIVIL N° 25271  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
Jose Johnny Hernandez Napa  
RESIDENTE DE OBRAS  
ING. CIVIL N° 25271  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
HUGO MARTIN ALCARADO FORERO  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

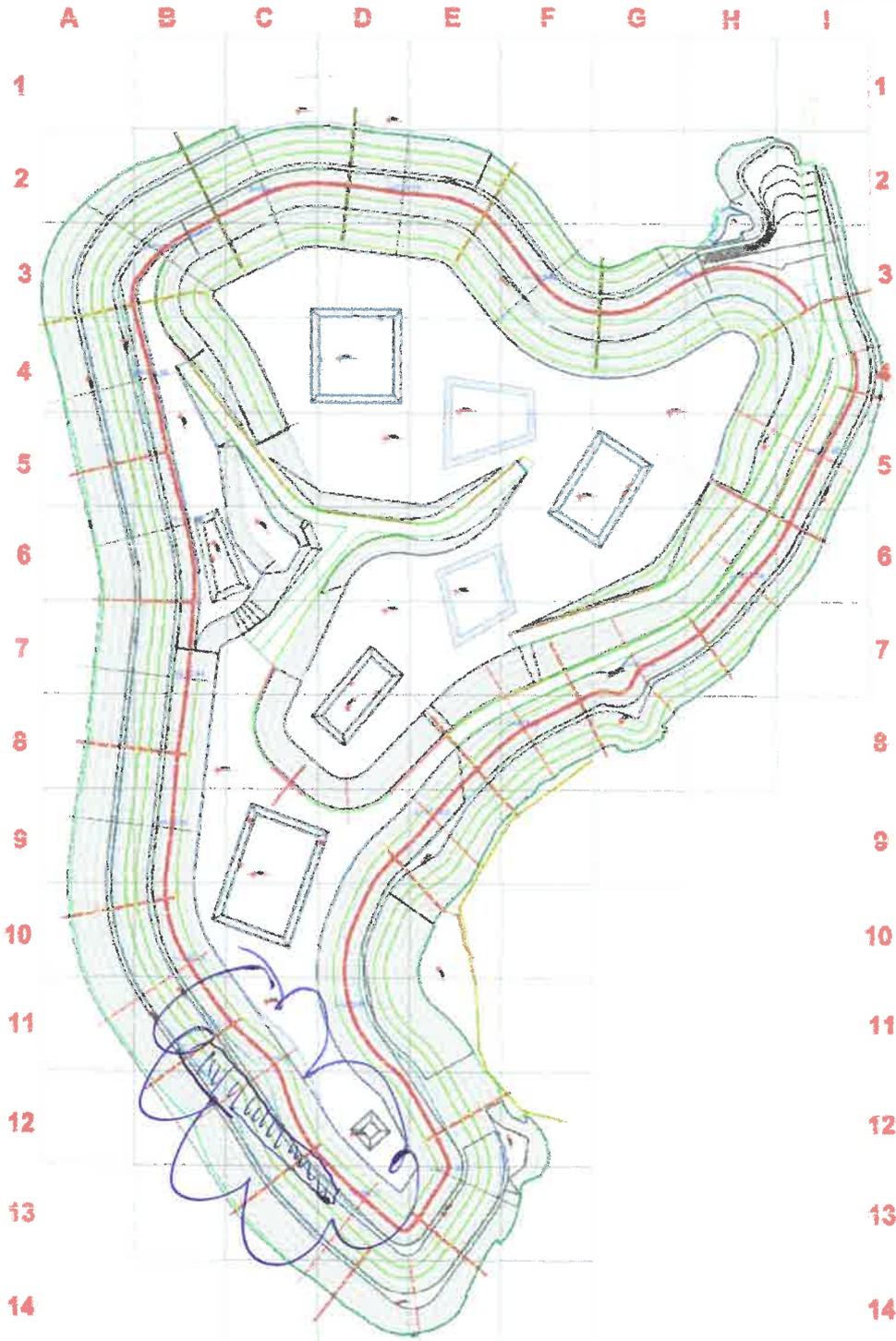
Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
ING. DORIS LUIS CARPIO  
JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS  
CIP N° 25271  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 182A



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISION:  
 FECHA: 27/06/2018  
 ESPECIALIDAD:



**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
  
**MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS**  
 No. C.P. 34352  
 Nombre: CONSORCIO SAN CAMILO  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:  
  
  
**Jose Johnny Hernandez Napa**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 No. C.P.N. 384003  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASO**  
  
**HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES**  
 INGENIERO CONTROL Y SEGUIMIENTO DE CALIDAD  
 No. C.P. N° 13298  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
  
**David SURO CARPIO**  
 JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS  
 CIP. N° 86271  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_



CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISION:  
FECHA: 30/05/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 112a

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 01

Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tubería
UBICACIÓN	Plataforma:	BC-4,5		
	Frente:	1A		
	Area Total:	1948.717 m <sup>2</sup>		
	Area Liberada:	1948.717 m <sup>2</sup>		

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4333.50	OK	
02	Cota topográfica inferior	4333.00	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50m	OK	
05	Número de Capa	3	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	---	---	
08	Otros	---	---	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO	CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO <input checked="" type="checkbox"/>	02
VIBROAPISONADOR <input type="checkbox"/>	
COMPACTADORA TIPO PLANCHA <input type="checkbox"/>	

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

<p>Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCOS ANTONI ESPINOZA BUSTILLOS R.C. N° 34352 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Jose Antonio Hernandez Sapa R.C. N° 12396 Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> HUGO MARTIN ALVARADO ROSALES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD R.C. N° 123296 Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> ING. DAVID SUAREZ CARPIO JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS CIP N° 86271 Nombre: _____ Fecha: _____</p>
--	---	--	--



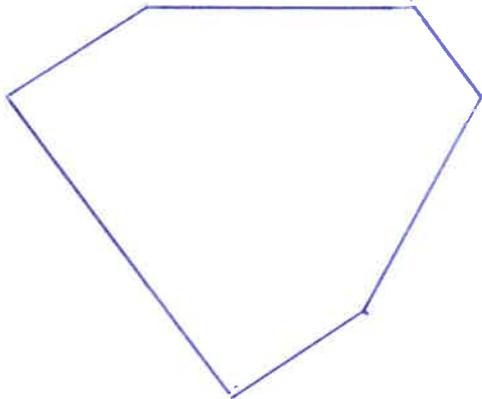
**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION: .  
FECHA: 30/05/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 30/05/2018  
ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 112A  
PAGINA: 01 DE 01

**ESQUEMA DE REFERENCIA**



AREA: 1948.717 m<sup>2</sup>  
PERIMETRO: 177.593 m  
COTO: 4333.50  
FRENTE: 1A  
CAPA: 3

**COORDENADAS:**

1)	8818542.832	360819.173	4333.521
2)	8818529.778	360825.953	4333.514
3)	8818504.299	360811.141	4333.539
4)	8818485.071	360793.953	4333.507
5)	8818522.937	360764.404	4333.496
6)	8818537.754	360787.015	4333.489

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

<p>Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> <i>[Signature]</i> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS REG. CIP N° 14352 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: Fecha:</p>	<p>Revisado por Residente: <b>CSC</b> <i>[Signature]</i> Jose J. Hernandez N. RESIDENTE REG. CIP N° 102000 Nombre: Fecha:</p>	<p>Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> <i>[Signature]</i> HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD N° 172298 Nombre: Fecha:</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> <i>[Signature]</i> David SUTUP CARPIO JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS CIP N° 85271 Nombre: Fecha:</p>
---	---	--	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 30/05/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: **"PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"**  
ETAPA: **TRES**  
CONTRATISTA: **CONSORCIO SAN CAMILO** FECHA: 30/05/2018  
ESPECIFICACION: **CORTE Y RELLENO** N° PROTOCOLO: **112a**  
PLANOS: **VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO** PAGINA: 1 DE 1  
NOMBRE DEL ENSAYO: **DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA**

DESCRIPCIÓN: **EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU**

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: **BC45** PLATAFORMA: **BC45** Nº CAPA: **3**  
COTA (m): **4333.50** NORTE (m): **ESTE (m):**  
FECHA:

PROFUNDIDAD (cm)									
50 CENTIMETROS									
Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	
NORTE(m):	8818539.973	8818526.549	8818508.796	8818521.498	8818534.544	8818525.270	8818512.409	8818495.873	
ESTE(m):	360815.586	360822.676	360810.898	360797.077	360787.766	360772.095	360781.102	360793.143	
COTA (m):	4333.515	4333.452	4333.541	4333.534	4333.462	4333.518	4333.492	4333.500	
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	341.76	331.10	329.25	337.40	341.40	335.56	319.16	336.04	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	129.850	127.700	127.150	126.890	129.680	122.660	119.240	128.930	
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	120.23	118.08	117.53	117.27	120.06	113.04	109.62	119.31	
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.84	2.80	2.80	2.88	2.84	2.97	2.91	2.82	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEYD (6)									
ASTM 4944									
HUMEDAD SPPEYD (6)	10.0%	10.2%	10.3%	10.0%	10.9%	10.6%	10.7%	10.7%	
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.58	2.54	2.54	2.62	2.56	2.68	2.63	2.54	
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.641	2.641	2.641	2.641	2.641	2.763	2.763	2.641	
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.9	96.3	96.2	99.0	97.1	97.1	95.2	96.3	

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP N° 352 Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Jhonny Hernandez Napa RESIDENTE DE OBRA Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> HILCO MANTIN ALVARADO ROBLES CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 13251 Nombre: _____ Fecha: _____	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> David SUPAY CARPIO JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS CIP N° 88271 Nombre: _____ Fecha: _____
---	---	---	---



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 112a



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISION:  
 FECHA: 30/05/2018  
 ESPECIALIDAD:



APROBACIÓN:

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**

*[Signature]*  
 MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
 RUC: CH 13352  
 INGENIERO CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:

**CONSORCIO SAN CAMILO**  
*[Signature]*  
 Jairo Jhonny Hernandez Napari  
 RESIDENTE DE OBRAS  
 RUC: CH 13352

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervisión:

**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
*[Signature]*  
 LAGO MARTIN ALVARADO ROMERO  
 INGENIERO CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
 CIP N° 123299

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por Jefe de Supervisión:

**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
*[Signature]*  
 David SUJIO CARPIO  
 JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS  
 CIP N° 85271

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISION:  
FECHA: 30/05/2013  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 1126

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 01

Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tuberia
UBICACIÓN	Plataforma:	DE -12,13		
	Frente:	F2		
	Area Total:	4084.352 m <sup>2</sup>		
	Area Liberada:	4084.352. m <sup>2</sup>		

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4333.50	OK	
02	Cota topográfica inferior	4333.00	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50 m	OK	
05	Número de Capa	1	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	—	—	
08	Otros	—	—	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO	CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/> 02
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

---



---



---

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p><b>MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS</b></p> <p>Residente: Reg. CAR 134352</p> <p>ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p><b>José Johnny Hernando Napu</b></p> <p>Residente de Obra</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p><b>LUIS MARTIN ALVARADO ROBLES</b></p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p><b>Ing. David SUILO CARPIO</b></p> <p>Jefe de Supervisión de Obras</p> <p>CIF N° 85271</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>
---	---	--	---



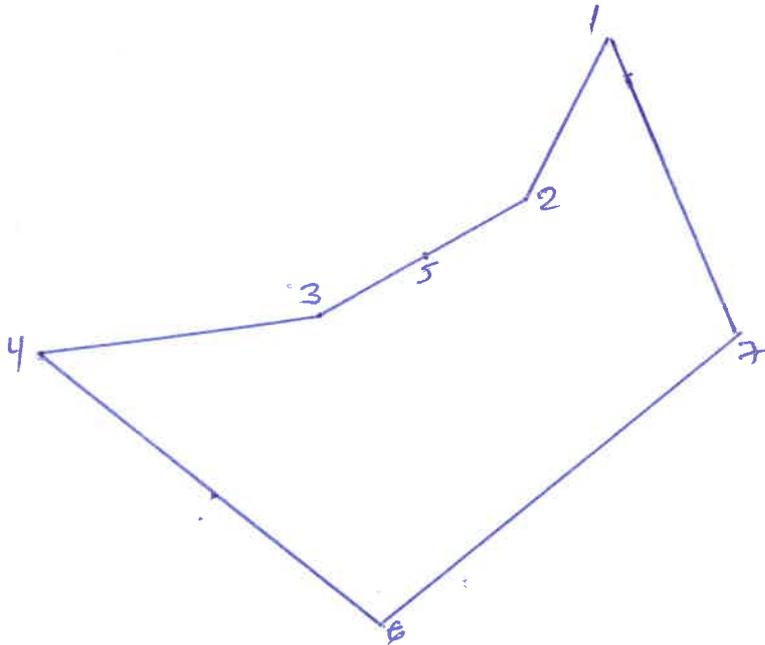
**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 30/05/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 30/05/2018  
ESPECIFICACIÓN: LORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 1126  
PAGINA: 01 DE 01

**ESQUEMA DE REFERENCIA**



Área: 4084.352 m<sup>2</sup>  
Perímetro: 301.560 m  
Cota: 4333.50  
Frente: F2  
Copa: 1

**COORDENADAS:**

1)	8817739.41	361010.70	4333.519
2)	8817724.15	361001.32	4333.496
3)	8817711.76	360982.47	4333.487
4)	8817700.28	360963.39	4333.473
5)	8817702.32	360926.70	4333.509
6)	8817645.22	360993.85	4333.524
7)	8817699.76	361033.54	4333.518

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>..... MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP: 134352</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>..... Jenny Hernandez Napa RESIDENTE OBRAS Reg. CIP N° 115000</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>..... HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 123208</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>..... David SUY CARPIO JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS CIP N° 85271</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>
---	--	--	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 30/05/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR -- CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 30/05/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 1126  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 2

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: DE1213 PLATAFORMA: DE1213 N° CAPA: 1  
COTA (m): 4333.50 NORTE (m): ESTE (m):  
FECHA:

**50 CENTIMETROS**

PROFUNDIDAD (cm)	50 CENTIMETROS									
NORTE(m):	8817719.150	8817708.040	8817695.640	8817688.590	8817669.770	8817677.870	8817693.430	8817703.990	8817696.300	8817675.500
E(m):	361010.210	360991.600	360978.120	360962.510	360981.330	360998.080	361010.940	361019.670	360940.930	360973.640
COTA (m):	4333.512	4333.528	4333.504	4333.498	4333.482	4333.491	4333.518	4333.508	4333.531	4333.519
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	339.48	330.83	327.18	335.76	341.26	333.68	318.27	332.49	324.83	327.63
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	130.480	127.260	126.750	127.310	130.100	123.260	117.000	128.390	119.430	124.470
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	120.86	117.64	117.13	117.69	120.48	113.64	107.38	118.77	109.81	114.85
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.81	2.81	2.79	2.85	2.83	2.94	2.96	2.80	2.96	2.85

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEY (6)	9.8%	10.2%	9.5%	9.7%	10.4%	9.8%	10.5%	9.9%	10.6%	9.7%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.56	2.55	2.55	2.60	2.57	2.67	2.68	2.55	2.67	2.60
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.641	2.641	2.641	2.641	2.641	2.763	2.763	2.641	2.763	2.641
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.9	96.6	96.6	98.5	97.1	96.8	97.1	96.5	96.8	98.5

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARC ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP 134352	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> JOSÉ JIMÉNEZ HERNÁNDEZ NAPA RESIDENTE DE OBRAS Reg. CIP N° 102300	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> HUGO MARTÍN ALVARADO ROBLES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD N° 123296	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Ing. David SUYO CARPIO JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS CIP N° 88271
Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
 FECHA: 30/05/2018  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
 N° PROTOCOLO: 1126  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
 PAGINA: 2 DE 2

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: DE1213 PLATAFORMA: DE1213 N° CAPA : 1

COTA (m): 4333.50 NORTE (m): ESTE (m):

FECHA: PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

	8817655.480	8817679.430	8817689.750	8817696.620	8817712.220	8817702.400
NORTE(m):	8817655.480	8817679.430	8817689.750	8817696.620	8817712.220	8817702.400
E(m):	360992.680	361012.340	360993.540	361023.030	361013.810	360981.990
COTA (m):	4333.539	4333.526	4333.514	4333.495	4333.481	4333.503
N° DE ENSAYO	11	12	13	14	15	16
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	339.56	328.68	324.18	335.63	341.28	330.18
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	129.850	121.560	120.000	128.500	130.090	121.730
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	120.23	111.94	110.38	118.88	120.47	112.11
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.82	2.94	2.94	2.82	2.83	2.95

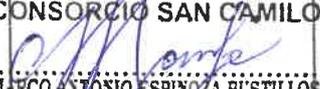
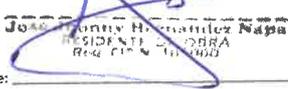
**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

UMEDAD SPPEY (6) 10.0% 10.6% 9.7% 9.5% 10.2% 10.4%

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/((1)+((6)/100)) = (7)	2.57	2.65	2.68	2.58	2.57	2.67
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.641	2.763	2.763	2.641	2.641	2.763
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.2	96.1	96.9	97.6	97.3	96.6

APROBACIÓN:

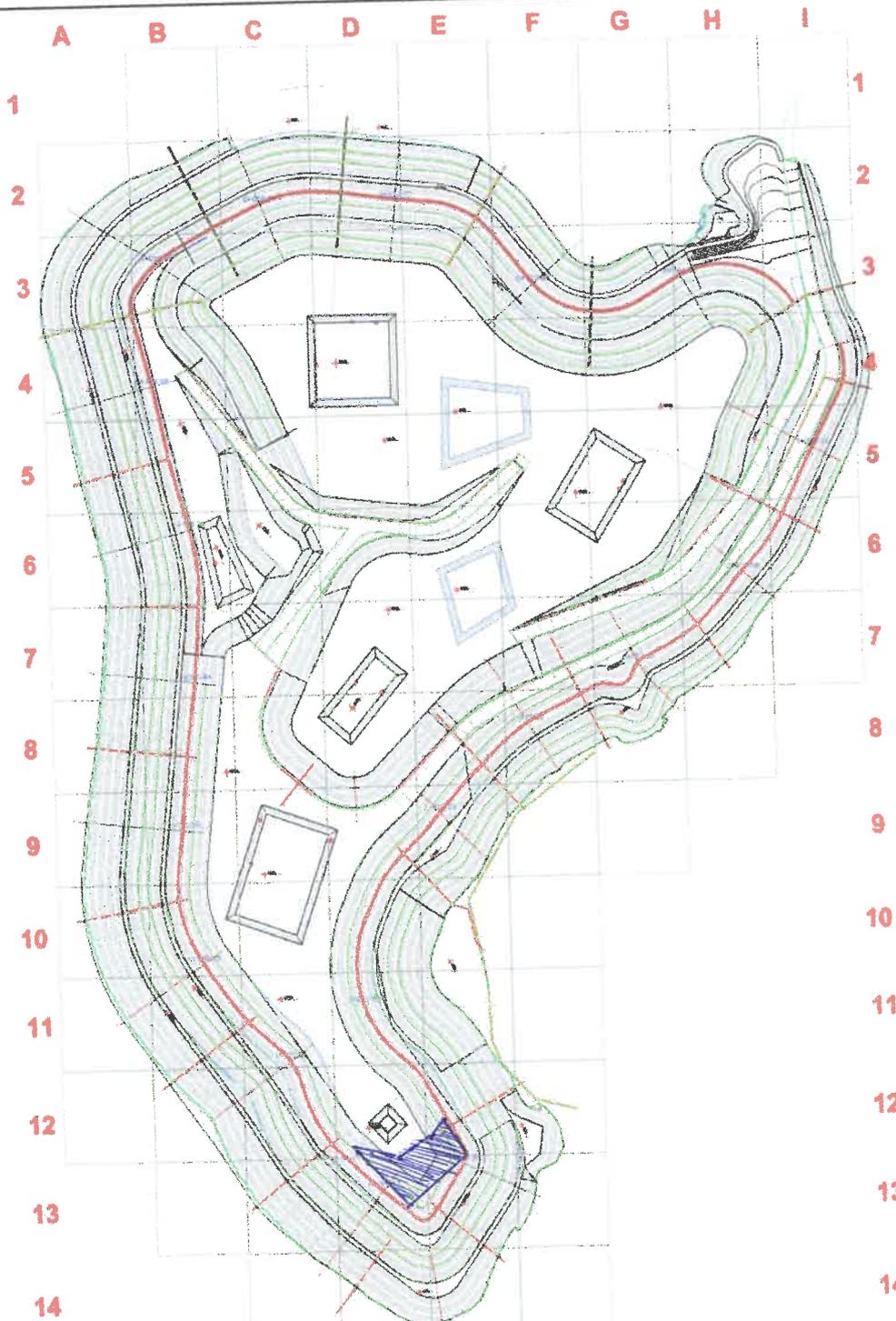
Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  <b>MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS</b> Reg. CIP. 13-752 INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Revisado por Residente:  <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  <b>JOSE TONY HERNANDEZ NAPA</b> RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP. 13-752	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  <b>HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES</b> INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Nombre: CIP. N° 123234	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  <b>David SUIDO CARPIO</b> JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS CIP. N° 86271
Nombre: Fecha:	Nombre: Fecha:	Nombre: Fecha:	Nombre: Fecha:



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 1126



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISION:  
 FECHA: 30/05/2018  
 ESPECIALIDAD:



**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
  
**MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS**  
 Reg. CIP 174352  
 INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
 Fecha:

Revisado por Residente:  
  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
**JOHNNY HERNANDEZ NAPA**  
 INGENIERO EN GEOMETRIA  
 Nombre: Reg. CIP N° 104600  
 Fecha:

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
  
**HUGO MARTIN ALVARADO ROSALES**  
 INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD  
 Nombre: CIP N° 123299  
 Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
  
**JUAN MANUEL CARRPIO**  
 JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS  
 CIP N° 36271  
 Nombre:  
 Fecha:



CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN



ID DOCUMENTO: CAC-004

REVISION:

FECHA: 25/06/2018

ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 172A

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 01

Tipo de material:	<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tubería
UBICACIÓN	Plataforma:	840-124	
	Frente:	18	
	Area Total:	1970.271	
	Area Liberada:	1970.271	

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4307.00	OK	
02	Cota topográfica inferior	4306.50	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.80	OK	
05	Número de Capa	14	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	-	-	
08	Otros	-	-	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO	CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>Nombre: MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS R# CIP 13 052</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>Nombre: José Jhonny Hernández RESIDENTE DE OBRA</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>Nombre: RUGO MARTIN ALVARADO ROBLES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 12716</p> <p>Fecha:</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>Nombre: Ing. David SUPO CARPIO JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS CIP N° 85271</p> <p>Fecha:</p>
---	---	--	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007

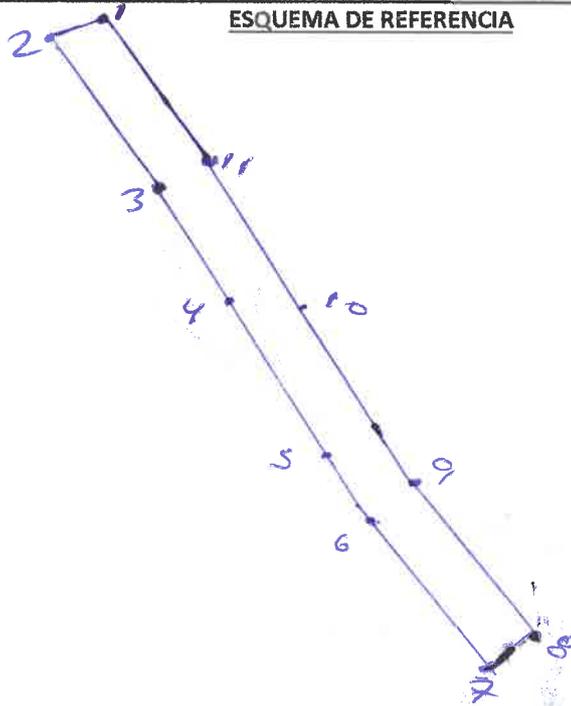
REVISION:

FECHA: 25/06/2018

ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 25/06/2018  
 ESPECIFICACIÓN: CORTA Y RELLENO N° PROTOCOLO: 172A  
 PAGINA: 01 DE 01

**ESQUEMA DE REFERENCIA**



11) 8817714.428 360857.944 4307.002

**COORDENADAS:**

1	8817806.182	360796.701	4307.001	
2	8817804.050	360792.485	4307.002	
3	8817781.916	360815.074	4307.010	Area: 1970.271
4	8817737.384	360832.976	4307.020	Perimetro: 518.717m <sup>2</sup>
5	8817688.147	360862.693	4307.010	Cota: 4307.00
6	8817642.063	360908.599	4307.022	Cuadrante: B.C.D-12,13
7	8817607.492	360950.140	4307.012	
8	8817612.020	360952.622	4307.000	
9	8817714.428	360894.887	4307.001	
10	8817714.428	360857.944	4307.002	

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

<b>Elaborado por Contratista:</b> CONSORCIO SAN CAMILO  MAURICIO AVILA SPINOZA RUSTILLOS Rev. CIP 13435 Nombre: YASEG. FE: 2018 Fecha:	<b>Revisado por Residente:</b>  CONSORCIO SAN CAMILO Jose Johnny Hernandez Napa RESIDENTE DE OBRA Rev. CIP N° 104000 Nombre: Fecha:	<b>Revisado por Supervisión:</b> CONSORCIO CERRO DE PASCO  HUGO MARTIN ALVARADO ROSALES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Nombre: CIP N° 10289 Fecha:	<b>Aprobado por Jefe de Supervisión:</b> CONSORCIO CERRO DE PASCO  David SLP CARPIO JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS Nombre: CIP N° 86271 Fecha:
--	--	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 25/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 25/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 172 A  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D 5630

UBICACIÓN:	BCD1213	PLATAFORMA:	BCD1213	Nº CAPA :	14
------------	---------	-------------	---------	-----------	----

COTA (m):	4307.00	NORTE (m):		ESTE (m):	
-----------	---------	------------	--	-----------	--

FECHA: 25/06/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

	1	2	3	4	5	6	7	8
NORTE(m):	8817769.542	8817739.581	8817705.934	8817692.731	8817670.374	8817638.574	8817611.434	8817723.418
ESTE(m):	360826.243	360842.856	360855.146	360871.574	360883.317	360916.877	360948.709	360844.740
COTA (m):	4307.040	4306.964	4307.025	4307.048	4306.957	4307.022	4306.981	4307.016
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	338.49	339.11	340.00	328.67	329.66	310.20	335.44	329.74
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO-VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	131.270	129.490	131.430	119.970	125.610	115.920	122.340	120.010
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	121.65	119.87	121.81	110.35	115.99	106.30	112.72	110.39
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.78	2.83	2.79	2.98	2.84	2.92	2.98	2.99

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM 4944

	1	2	3	4	5	6	7	8
HUMEDAD SPPEDEV (6)	9.1%	10.7%	9.2%	10.5%	9.6%	9.3%	9.9%	10.4%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.55	2.56	2.56	2.70	2.59	2.67	2.71	2.71
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.641	2.641	2.641	2.763	2.641	2.763	2.763	2.763
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.6	96.8	96.8	97.6	98.2	96.6	98.0	97.9

**APROBACIÓN:**

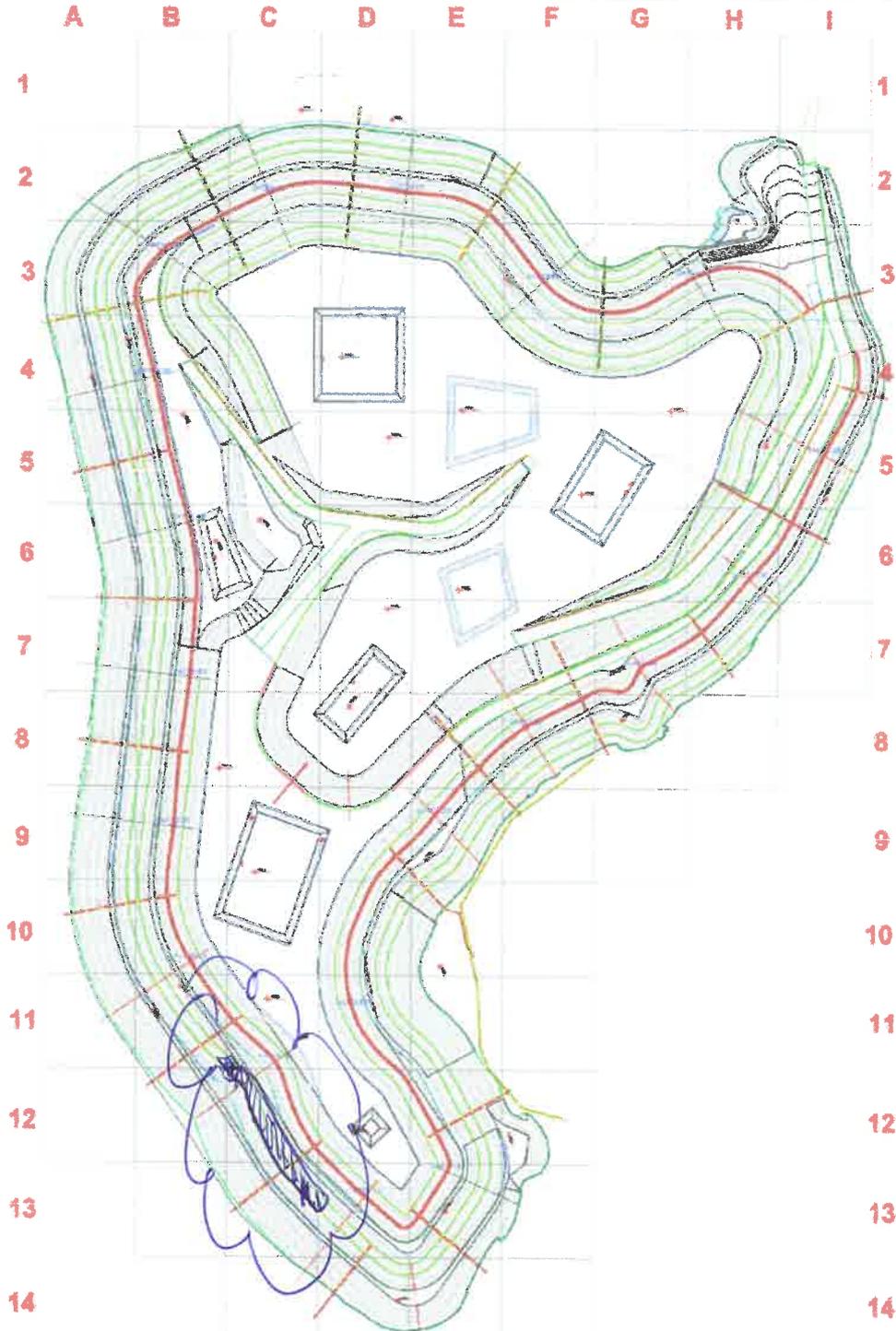
Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>  Nombre: MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLO INGENIERO DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Revisado por Residente:  Nombre: Jose Johnny Hernandez Napa RESIDENTE DE OBRA	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  Nombre: HUGO MARTIN ALVARADO RABLE INGENIERO DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Aprobado por el Cliente: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>  Nombre: JUAN CARLOS SURO CARRPIO JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS
--	--	--	---



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 172A



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISION:  
 FECHA: 25/06/2018  
 ESPECIALIDAD:



APROBACIÓN:

Elaborado por Contratista:

CONSORCIO SAN CAMILO

*[Signature]*

MARCO ANTONIO ESPINOSA BUSTILLOS

Nombre: MARCO ANTONIO ESPINOSA BUSTILLOS

Fecha:

Revisado por Residente:

CONSORCIO SAN CAMILO

*[Signature]*

José Jimmy Hernández Napa

Nombre: JOSÉ JIMMY HERNÁNDEZ NAPA

Fecha:

Revisado por Supervisión:

CONSORCIO CERRO DE PASCO

*[Signature]*

HUGO MARTÍN ALVARADO ROBLES

Nombre: HUGO MARTÍN ALVARADO ROBLES

Fecha:

Aprobado por jefe de Supervisión:

CONSORCIO CERRO DE PASCO

*[Signature]*

DAVID ALIPO CARPIO

Nombre: DAVID ALIPO CARPIO

Fecha:



CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISIÓN:  
FECHA: 24/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 1706

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 01

Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tubería
UBICACIÓN	Plataforma:	CD-9,10.		
	Frente:	F2		
	Area Total:	4312.472 m <sup>2</sup>		
	Area Liberada:	4312.472 m <sup>2</sup>		

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4340.00	OK	
02	Cota topográfica inferior	4339.59	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	COMPORTE	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50m	OK	
05	Número de Capa	1a	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	—	—	
08	Otros	—	—	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO		CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>	02
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>	
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>	

OBSERVACIONES:

---



---



---

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>ING. ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS</p> <p>Nombre: R.G. CIP 154157</p> <p>CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>J. Jhonny Hernandez Napa</p> <p>Nombre: R.G. CIP 130881</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES</p> <p>Nombre: R.G. CIP N° 23295</p> <p>Fecha:</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>ING. DAVID SUPO CARPIO</p> <p>Nombre: JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS</p> <p>CIP N° 86271</p> <p>Fecha:</p>
---	--	---	--



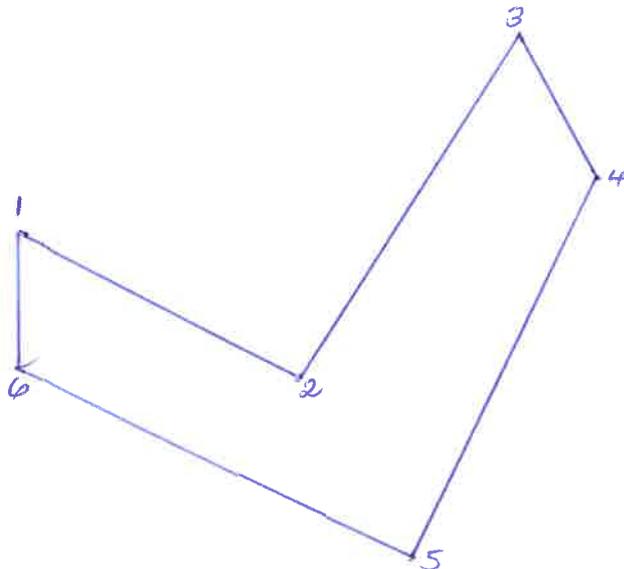
**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 24/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 24/06/2018  
ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 1706  
PAGINA: 01 DE 01

**ESQUEMA DE REFERENCIA**



AREA: 4312.472 m<sup>2</sup>  
PERIMETRO: 400.338 m  
CORD: 4340.00  
FRENTE: F2  
CAPS: 1a

**COORDENADAS:**

1)	8817956.53	360801.00
2)	8817936.60	360871.71
3)	8818013.99	360896.92
4)	8818000.67	360917.90
5)	8817937.04	360809.11
6)	8817936.63	360803.54

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

<p>Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> <i>[Signature]</i> <b>MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS</b> Reg. CIP N° 4352 Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente: <i>[Signature]</i> <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> <b>Jose Jhonny Hernandez Napa</b> RESIDENTE DE OBRA Reg. CIP N° 304200 Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión: <i>[Signature]</i> <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> <b>HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES</b> ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 123298 Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión: <i>[Signature]</i> <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> <b>ING. DAVY SUPI CARPIO</b> JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS CIP N° 85771 Nombre: _____ Fecha: _____</p>
--	---	---	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 24/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 24/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 1706  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 2

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: CD910 PLATAFORMA: CD910 N° CAPA: 1a  
COTA (m): 4340.00 NORTE (m): ESTE (m):  
FECHA: 24/06/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

NORTE(m):	8818005.790	8818001.550	8817981.510	8817986.010	8817968.200	8817963.730	8817948.220	8817952.480	8817939.920	8817934.300
(m):	360898.400	360912.670	360905.190	360894.050	360888.180	360903.490	360900.000	360881.070	360875.750	360897.920
COTA (m):	4340.008	4340.026	4340.017	4339.987	4339.996	4339.976	4339.985	4340.008	4340.028	4340.041
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	323.95	313.84	330.59	321.28	322.63	325.97	335.62	335.98	331.43	329.17
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	119.490	116.160	120.560	118.270	118.830	120.610	124.160	122.080	120.290	120.890
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	109.87	106.54	110.94	108.65	109.21	110.99	114.54	112.46	110.67	111.27
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.95	2.95	2.98	2.96	2.95	2.94	2.93	2.99	2.99	2.96

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEDY (6)	10.0%	9.6%	9.8%	9.6%	9.7%	9.9%	9.6%	10.0%	9.8%	10.2%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.68	2.69	2.71	2.70	2.69	2.67	2.67	2.72	2.73	2.68
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.0	97.3	98.2	97.6	97.5	96.7	96.8	98.3	98.7	97.2

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCOS TAJINO ESPINOZA BUSTILLOS Reg. CIP 14152 Nombre: Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Fecha:	Revisado por Residente: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> Jose Johnny Hernandez Napa RESIDENTE DE OBRAS Reg. CIP N° 106930 Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 123299 Nombre: Fecha:	Aprobado por el Cliente: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Ing. David SUYO CARPIO JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS CIP N° 86271 Nombre: Fecha:
--	---	--	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO  
(Suelos, Concreto y Asfalto)**



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
 REVISION: 1  
 FECHA: 24/06/2018  
 ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
 FECHA: 24/06/2018  
 ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
 N° PROTOCOLO: 1706  
 PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
 PAGINA: 2 DE 2

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
 DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN:	CD910	PLATAFORMA:	CD910	Nº CAPA:	1a
COTA (m):	4340.00	NORTE (m):	ESTE (m):		
FECHA:	24/06/2018				

PROFUNDIDAD (cm)	50 CENTIMETROS						
NORTE(m):	8817923.800	8817930.520	8817915.370	8817922.250	8817931.000	8817938.160	8817947.680
(m):	360895.260	360872.870	360892.150	360872.100	360846.580	360825.710	360810.100
COTA (m):	4340.034	4340.021	4340.009	4340.018	4339.987	4339.986	4339.995
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	328.12	319.62	328.29	323.74	322.98	325.31	331.51
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	119.830	116.160	120.150	118.270	118.830	120.610	122.160
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	110.21	106.54	110.53	108.65	109.21	110.99	112.54
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.98	3.00	2.97	2.98	2.96	2.93	2.95

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

UMEDAD SPPEYD (6)	9.8%	10.2%	9.6%	10.0%	9.8%	9.7%	9.5%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.71	2.72	2.71	2.71	2.69	2.67	2.69
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763	2.763
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	98.1	98.5	98.1	98.0	97.5	96.7	97.4

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS CIP N° 134352 Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Residente: JOHNNY HERNANDEZ NAPA RESIDENTE DE OBRA CIP N° 102400 Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> HUGO MARTIN ALVARADO ROBLES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 123298 Nombre: _____ Fecha: _____	Aprobado por Jefe de Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> ING. DAVID SUÑEZ CARPIO JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS CIP N° 6271 Nombre: _____ Fecha: _____
---	---	--	---



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 1706



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISION:  
 FECHA: 24/06/2018  
 ESPECIALIDAD:



**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:

**CONSORCIO SAN CAMILO**

*[Signature]*  
**MARC ANTONIO ESPINOZA VESTILLOS**  
 INGS CIP 104352

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:



*[Signature]*  
**José Joaquín Hernández**  
 RESIDENTE DE OBRA  
 CIP N° 105000

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervisión:

**CONSORCIO CERRO DE PASCO**

*[Signature]*  
**HUGO MARTÍN ALVARADO ROBLES**  
 INGS. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
 CIP N° 123288

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por Jefe de Supervisión:

**CONSORCIO CERRO DE PASCO**

*[Signature]*  
**ING. DANILO SUPO CARPIO**  
 JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS  
 CIP N° 86271

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**  
**INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-004

REVISIÓN:

FECHA: 21/06/2018

ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 159a

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 01

Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tubería
UBICACIÓN	Plataforma:	BCD-1213		
	Frente:	F18		
	Area Total:	2319.325 m <sup>2</sup>		
	Area Liberada:	2319.325 m <sup>2</sup>		

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4305.00	OK	
02	Cota topográfica inferior	4304.50	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50m	OK	
05	Número de Capa	10	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	—	—	
08	Otros	—	—	

EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO	CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	02
VIBROAPISONADOR	
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>ANTONIO ANTONIO ESPINOSA BUSTILLOS</p> <p>REG. CIP N° 3352</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p>CONSORCIO SAN CAMILO</p> <p>JOSÉ JHENNY HERNÁNDEZ</p> <p>RESIDENTE DE OBRA</p> <p>REG. CIP N° 104948</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>HUGO MARTÍN ALVARADO ROSALES</p> <p>ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</p> <p>REG. CIP N° 123199</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión</p> <p>CONSORCIO CERRO DE PASCO</p> <p>DAVID SUFRI CARPIO</p> <p>JEF. DE SUPERVISIÓN DE OBRAS</p> <p>REG. CIP N° 85271</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____</p>
--	---	--	---



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007

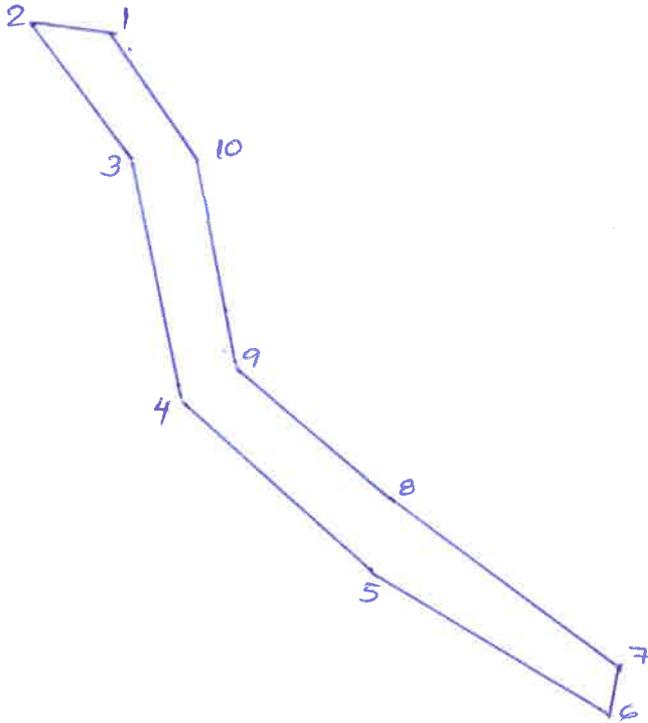
REVISION:

FECHA: 21/06/2018

ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
 ETAPA: TRES  
 CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 21/06/2018  
 ESPECIFICACIÓN: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 159a  
 PAGINA: 01 DE 01

**ESQUEMA DE REFERENCIA**



ÁREA: 2319.325 m<sup>2</sup>  
 PERÍMETRO: 513.601 m  
 COTA: 4305.00  
 FRENTE: 18  
 CAPA: 10.

**COORDENADAS:**

1)	8817802.659	360799.520	4305.016
2)	8817801.560	360789.289	4305.033
3)	8817782.072	360810.858	4305.007
4)	8817709.565	360843.853	4304.995
5)	8817648.088	360895.764	4304.976
6)	8817606.201	360945.909	4304.981
7)	8817615.334	360944.761	4305.002
8)	8817668.817	360888.736	4305.011
9)	8817713.222	360855.967	4305.022
10)	8817779.208	360822.947	4305.013

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

<p>Elaborado por Contratista:  <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>    <b>MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS</b>  <small>Reg. CIP: 12752</small>          INE. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD          Nombre: _____          Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente:    <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b>    <b>José Henry Hernández Najar</b>  <small>RESIDENTE DE OBRA</small>  <small>Reg. CIP N° 18448</small>          Nombre: _____          Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:  <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>    <b>HUGO MARTÍN ALVARADO ROBLES</b>  <small>ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</small>  <small>CIP N° 25298</small>          Nombre: _____          Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:  <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b>    <b>JOSÉ RAÚL CARPIO</b>  <small>JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS</small>  <small>Reg. CIP N° 18448</small>          Nombre: _____          Fecha: _____</p>
--	---	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 21/06/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO  
FECHA: 21/06/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO  
N° PROTOCOLO: 159a  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO  
PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA  
DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: BCD1213 PLATAFORMA: BCD1213 Nº CAPA : 10

COTA (m): 4305.00 NORTE (m): ESTE (m):

FECHA: 21/06/2018

**PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NORTE(m):	8817795.123	8817780.590	8817765.182	8817748.348	8817719.656	8817697.172	8817663.008	8817636.571	8817613.077
ESTE(m):	360801.584	360818.140	360820.903	360836.560	360841.329	360860.700	360886.377	360913.011	360941.513
COTA (m):	4305.040	4304.959	4305.046	4305.013	4304.971	4305.048	4304.969	4305.028	4304.996
N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	340.89	345.74	334.28	339.94	333.69	326.92	331.50	329.14	323.35
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	128.920	130.820	120.470	120.910	116.740	117.620	119.370	118.210	115.740
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	119.30	121.20	110.85	111.29	107.12	108.00	109.75	108.59	106.12
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.86	2.85	3.02	3.05	3.12	3.03	3.02	3.03	3.05

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEY (6)

	10.4%	9.2%	9.5%	10.2%	10.2%	10.8%	10.0%	10.8%	10.4%
--	-------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)

	2.59	2.61	2.75	2.77	2.83	2.73	2.75	2.74	2.76
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)

	2.641	2.641	2.832	2.832	2.832	2.763	2.832	2.832	2.832
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)

	98.0	98.9	97.2	97.9	99.8	98.9	97.0	96.6	97.5
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**APROBACIÓN:**

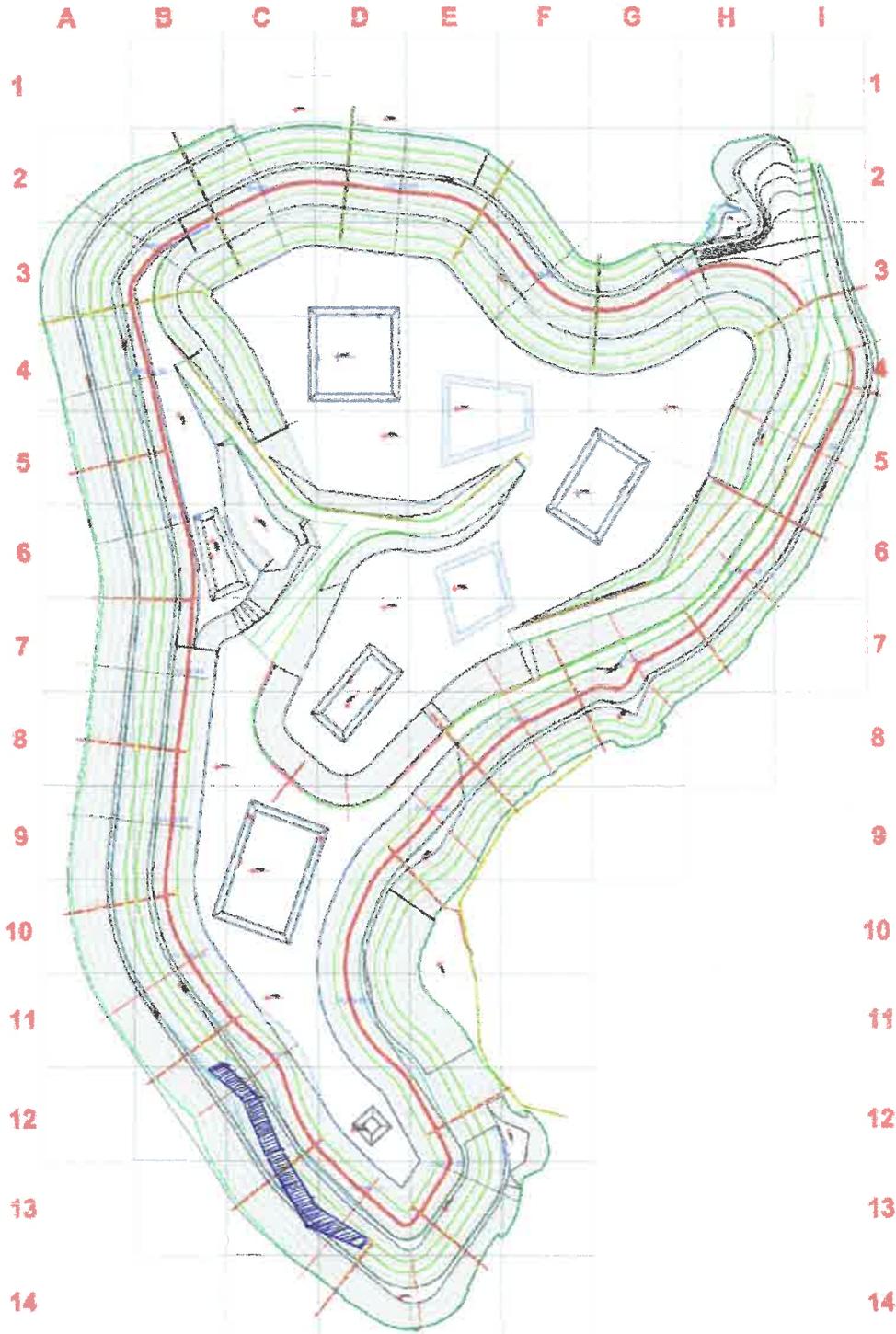
Elaborado por Contratista: <b>CONSORCIO SAN CAMILO</b> MARCO ANTONIO ESTANLA B. STILLOS REG. CIP N° 10452 Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Residente:  José Herney Hernández Napa RESIDENTE DE OBRAS REG. CIP N° 10488 Nombre: _____ Fecha: _____	Revisado por Supervisión: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> HUGO MARTÍN ALVARADO ROSALES ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 23298 Nombre: _____ Fecha: _____	Aprobado por el Cliente: <b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b> Ing. David SUPPO CARPIO JEFE DE SUPERVISIÓN DE OBRAS CIP N° 85274 Nombre: _____ Fecha: _____
---	---	--	---



PLANO DE UBICACIÓN NÚMERO DE PROTOCOLO: 159a



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISION:  
 FECHA: 21/06/2018  
 ESPECIALIDAD:



**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista:

CONSORCIO SAN CAMILO

Nombre: OSCAR PINOZA MESTILLOS

Reg. S. P. 134352

Fecha:

Revisado por Residente:

CONSORCIO SAN CAMILO

Nombre: Jose Jhonny Hernandez Nader

RESIDENTE DE OBRA

Fecha:

Revisado por Supervisión:

CONSORCIO CERRO DE PASCO

Nombre: HUGO MARTIN ALVARADO ROBLE

INSTRUMENTAL CONTROL Y ASURAMIENTO DE CALIDAD

Fecha:

Aprobado por Jefe de Supervisión:

CONSORCIO CERRO DE PASCO

Nombre: ING. YAMER SUYO CARPIO

JEFE DE SUPERVISION DE OBRAS

Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
 REVISION:  
 FECHA: 28-03-13  
 ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 359

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 02

Tipo de material:  Material Selecto  Material Propio  Tubería

UBICACIÓN

Plataforma: C-3,4  
 Frente: 1A  
 Area liberada: 3500.00 m<sup>2</sup>

TEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4358.20	OK	
02	Cota topográfica inferior	4357.70	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	conforme	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50m	OK	
05	Número de Capa	12	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	---	---	
08	Otros	---	---	

TIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:

EQUIPO		CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 2
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Area liberada: \_\_\_\_\_

Densidad máxima: \_\_\_\_\_

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
 MARCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
 Reg. CIP 11035  
 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Revisado por Residente:  
**CSC CONSORCIO SAN CAMILO**  
 Miguel Ángel Lovatón Mujica  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Reg. CIP N° 12046

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
 RENAN PANGLOSS GOMEZ  
 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
 CIP N° 13053

Aprobado por jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
 JAIME JAVIER GARCIA  
 JEFE DE SUPERVISION DE OBRA  
 Reg. CIP 13000

Nombre:  
 Fecha:

Nombre:  
 Fecha:

Nombre:  
 Fecha:

Nombre:  
 Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 28-03-18  
ESPECIALIADAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

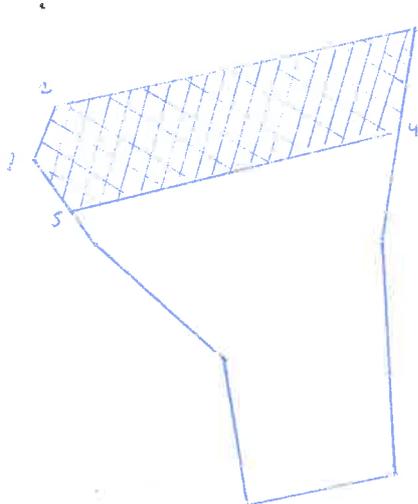
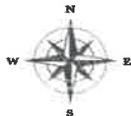
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

PLATAFORMA: C-3,4

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 359

PAGINA: 02 DE 02



Area: 3500.0 m<sup>2</sup>  
Perimetro: 295.50 ml  
cota: 4358.20 msnm

**Coordenadas:**

1.	8818 620.359	360784.620	4358.188
2.	8818 631.352	360791.323	4358.159
3.	8818 676.811	360901.130	4358.157
4.	8818 642.575	360898.481	4358.187
5.	8818 603.244	360798.601	4358.179

**COMENTARIOS /OBSERVACIONES:**

<p>Elaborado por Contratista:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>MARCO ANTONIO ESPINOZA GUSTILLOS REG. C.º 134557 ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Residente:</p> <p><b>CONSORCIO SAN CAMILO</b></p> <p>Mirya Arce Lavatón Mujica ING. CIVIL N° 12098</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Revisado por Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>RENAN P. FERRAZ CARRERA ING. CIVIL N° 150063</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>	<p>Aprobado por Jefe de Supervisión:</p> <p><b>CONSORCIO CERRO DE PASCO</b></p> <p>JAIME JAVIER MARTIN MENDOZA ING. CIVIL N° 12098</p> <p>Nombre: _____ Fecha: _____</p>
--	--	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 28/08/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
ETAPA: TRES  
CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 28/08/2018  
ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 359  
PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 1 DE 2

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**  
**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: C-34 PLATAFORMA: C-34 Nº CAPA: 12

COTA (m): 4358.2 NORTE (m): 0.00 ESTE (m): 0.00

FECHA: 28/08/2018

**PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS**

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NORTE(m):	8818675.515	8818670.766	8818661.174	8818653.138	8818640.540	8818622.845	8818605.618	8818619.338	8818627.329	8818636.019
ESTE(m):	360898.823	360874.591	360857.688	360837.353	360811.866	360787.291	360799.886	360819.740	360837.533	360853.776
COTA(msnm):	4358.163	4358.176	4358.161	4358.125	4358.159	4358.244	4358.202	4358.174	4358.183	4358.159
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	431.57	412.12	366.34	401.26	350.32	384.84	370.08	342.74	384.67	328.86
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	151.970	149.240	128.640	138.060	129.120	141.520	135.740	128.470	136.800	125.180
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620	9.620
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	142.350	139.620	119.020	128.440	119.500	131.900	126.120	118.850	127.180	115.56
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	3.03	2.95	3.08	3.12	2.93	2.92	2.93	2.88	3.02	2.85

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEDEY (6)	9.8%	9.6%	9.4%	9.6%	9.2%	9.8%	9.5%	9.7%	9.3%	9.6%
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.761	2.693	2.814	2.850	2.685	2.657	2.680	2.629	2.767	2.597
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.83	2.83	2.83	2.97	2.76	2.76	2.76	2.76	2.83	2.64
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.499	95.098	99.347	96.137	97.161	96.173	96.988	95.143	97.714	98.316

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: CONSORCIO SAN CAMILO Nombre: Fecha:	Revisado por Residente: CONSORCIO SAN CAMILO Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisor: CONSORCIO SAN CAMILO Nombre: Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO Nombre: Fecha:
---	--	---	--



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 28/08/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR – CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 28/08/2018

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 359

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 2 DE 2

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

**ASTM D 5030**

UBICACIÓN: C-34 PLATAFORMA: C-34 N° CAPA: 12

COTA (m): 4358.2 NORTE (m): 0.00 ESTE (m): 0.00

FECHA: 28/08/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

NORTE(m):	8818644.538	8818650.736	8818633.620						
ESTE(m):	360872.648	360897.363	360895.866						
COTA(msnm):	4358.199	4358.186	4358.152						
N° DE ENSAYO	11	12	13						
PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	357.30	401.04	422.71						
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	132.860	148.120	148.660						
VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.620	9.620	9.620						
VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	123.240	138.500	139.040						
DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	2.90	2.90	3.04						

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**ASTM 4944**

HUMEDAD SPPEDEY (6)	9.1%	9.0%	9.6%						
DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.657	2.657	2.774						
MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.76	2.76	2.83						
%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	96.178	96.146	97.949						

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: CONSORCIO SAN CAMILO MAPUCHO ANTONIO CESAR BUSTILLOS Ref. CIR. 134/83 INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: Fecha:	Revisado por Residente: CONSORCIO SAN CAMILO MIGNON FERRER GARCIA Ref. CIR. 134/83 INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Nombre: Fecha:	Revisado por Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO RENAN FERRER GARCIA INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD C.T.P. N° 130003 Nombre: Fecha:	Aprobado por Jefe de Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO JAIME JAVIER GARCIA LINDACUÑO INGENIERO EN CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD C.T.P. N° 130003 Nombre: Fecha:
--	--	---	---

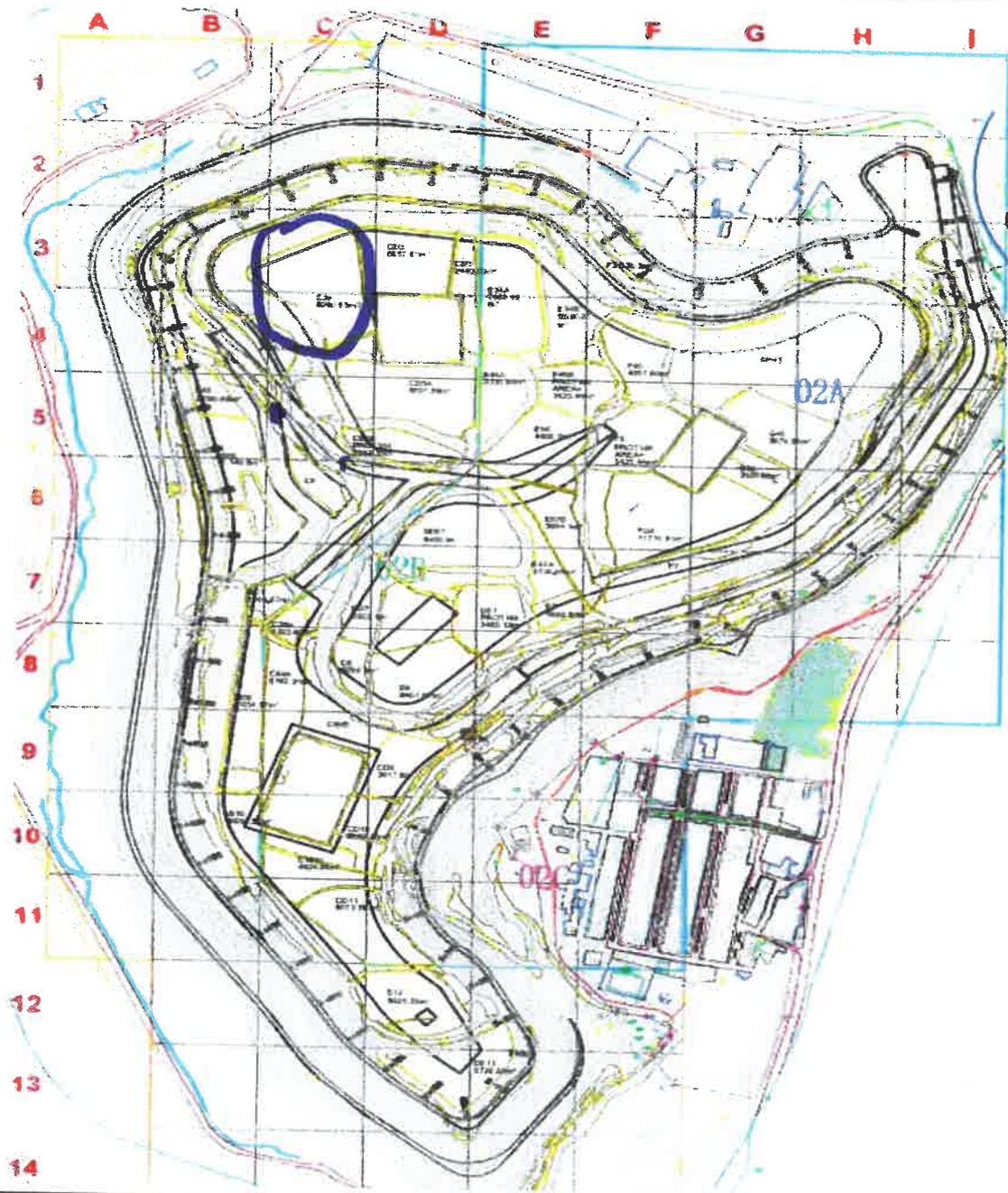


PLANO DE UBICACIÓN DE PLATAFORMAS  
 PROTOCOLO: 359

NUMERO DE



ID DOCUMENTO: CAC-040  
 REVISION: 1  
 FECHA: 28-09-2019  
 ESPECIALIDAD:



APROBACIÓN:

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
 MIPUZEL RIVERA  
 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO EN CONTROL Y SUPERVISIÓN DE OBRAS  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Residente:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
 MIPUZEL RIVERA  
 RESIDENTE DE OBRA  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE YUL**  
 RENAN FERNANDEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO EN CONTROL Y SUPERVISIÓN DE OBRAS  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE YUL**  
 JAIME JAVIER GUISSE LLANCAONO  
 JEFE SUPERVISOR DE OBRA  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISION:  
FECHA: 29-11-18  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 535

PLANOS: VOLUMEN C003, 28-DISEÑO ESTABILIDAD FRICA POLICENO C003, 28 AREAS DE RELLENO

PAGINA: 01 DE 02

Tipo de material:  Material Selecto  Material Propio  Tuberia

UBICACIÓN

Plataforma: EF- 6,7 b  
Frente: 2-A  
Area liberada: 2003 680 m<sup>2</sup>

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4352.80	OK	/
02	Cota topográfica inferior	4352.30	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Espesor de capa de material de relleno	0.50 m.	OK	
05	Número de Capa	2	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aproximado a ejecutar	—	—	
08	Otros	—	—	

**EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:**

EQUIPO		CANTIDAD
RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIBROAPISONADOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBSERVACIONES:**

Area liberada: \_\_\_\_\_  
Densidad máxima: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
MANCO ANTONIO ESPINOZA BUSTILLOS  
ING. CIVIL 134702  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Revisado por Cliente:  
**CSC CONSORCIO SAN CAMILO**  
Miguel Angel Lavatón Mujica  
ING. CIVIL 134702

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
RENAN FERNANDEZ GALVEZ  
ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
ETP 130505

Revisado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**  
**VERIFICACION TOPOGRAFICA**

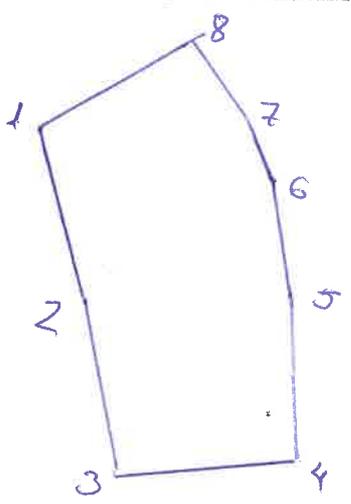
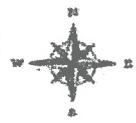


ID DOCUMENTO: CAC-007  
 REVISION:  
 FECHA: 29-11-18  
 ESPECIALIDAD:

PROYECTO:  
 ETAPA:  
 CONTRATISTA:  
 ESPECIALIDAD:

"PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"  
 TRES  
 CONSORCIO SAN CAMILO  
 CORTE Y RELLENO

PLATAFORMA: E-P. 6, 7b.  
 Nº PROYECTO: 535  
 CALIDAD: 111 111 112



Area = 2003680 m<sup>2</sup>  
Perimetro = 179.500  
Cota = 4352.80.

**Coordenadas:**

1)	8818 346.964	361.046.497	4352.773
2)	8818 324.196	361 062.086	4352.802
3)	8818 298.640	361 076.285	4352.811
4)	8818 307.988	361 099.329	4352.835
5)	8818 327.870	361 097.125	4352.804
6)	8818 348.707	361 091.129	4352.709
7)	8818 357.099	361 084.273	4352.751
8)	8818 364.378	361 072.662	4352.761

**COMENTARIOS / OBSERVACIONES:**

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
 MARIO ANTONIO SERRANO VILLALBA  
 CIP Nº 134507  
 ASISTENTE TECNICO DE LA CALIDAD

Revisado por Residente:  
**CONSORCIO SAN CAMILO**  
 Miguel Angel Antonio Mujica  
 CIP Nº 134507

Revisado por Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
 RENAN FERRANDEZ OLIVERA  
 ING CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
 Nombre: RENAN FERRANDEZ OLIVERA  
 CIP Nº 130505

Aprobado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**

Nombre:  
 Fecha:

Nombre:  
 Fecha:

Nombre:  
 Fecha:

Nombre:  
 Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ENSAYOS DE LABORATORIO**  
(Suelos, Concreto y Asfalto)



ID DOCUMENTO: CAC-005A  
REVISION: 1  
FECHA: 29/11/2018  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: "PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN CAMILO FECHA: 29/11/2018

ESPECIFICACION: CORTE Y RELLENO N° PROTOCOLO: 535

PLANOS: VOLUMEN CSC-3,25-DISEÑO ESTABILIDAD FISICA POLIGONO CSC-3,25 AREAS DE RELLENO PAGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL ENSAYO: DENSIDAD DE CAMPO METODO REEMPLAZO DE AGUA

DESCRIPCIÓN: EL ENSAYO DE REEMPLAZO DE AGUA CONSISTE EN MEDIR LA DENSIDAD NATURAL DE UN SUELO IN SITU

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO**

ASTM D 5030

UBICACIÓN: EF-6,7b PLATAFORMA: EF-6,7b Nº CAPA : 2

COTA (m): 4352.80 NORTE (m): ESTE (m):

FECHA: 29/11/2018

PROFUNDIDAD (cm) 50 CENTIMETROS

NORTE(m):	8818340.688	8818322.380	8818305.330	8818306.151	8818311.891	8818332.226	8818331.025	8818353.312
-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

ESTE(m):	361053.586	361065.666	361075.157	361087.005	361097.532	361094.207	361076.920	361065.707
----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

COTA (m):	4352.806	4352.818	4352.775	4352.827	4352.814	4352.778	4352.816	4352.820
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

N° DE ENSAYO	1	2	3	4	5	6	7	8
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

PESO DE MATERIAL RETIRADO DEL AGUJERO (KG) (1)	367.69	407.22	354.25	374.90	362.78	391.22	389.05	416.85
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO+VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (2)	130.78	140.49	122.57	132.12	126.85	136.70	140.21	142.860
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

VOLUMEN DE AGUA EN ANILLO(LT) (3)	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62	9.62
-----------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

VOLUMEN DE AGUA EN AGUJERO(LT) (2)-(3) = (4)	121.16	130.87	112.95	122.50	117.23	127.08	130.59	133.24
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

DENSIDAD HUMEDA (GR/CM3) (1)/(4) = (5)	3.03	3.11	3.14	3.06	3.09	3.08	2.98	3.13
--	------	------	------	------	------	------	------	------

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM 4944

HUMEDAD SPPEDY (6)	10.5%	10.5%	10.5%	10.6%	10.7%	10.6%	10.5%	10.6%
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

DENSIDAD SECA (GR/CM3) (5)/(1+((6)/100)) = (7)	2.75	2.82	2.84	2.77	2.80	2.78	2.70	2.83
--	------	------	------	------	------	------	------	------

MAXIMA DENSIDAD SECA (GR/CM3) (8)	2.832	2.832	2.907	2.832	2.832	2.832	2.832	2.907
-----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

%COMPACTACION (7)/(8) = (9)	97.0	99.4	97.6	97.7	98.7	98.3	95.2	97.3
-----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

**APROBACIÓN:**

Elaborado por Contratista: CONSORCIO SAN CAMILO Miguel Ángel Espinoza Bustillos ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Revisado por Residente: CONSORCIO SAN CAMILO Miguel Ángel Espinoza Bustillos ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Revisado por Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO RENAN FERNANDEZ GALVEZ ING CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CIP N° 130505	Aprobado por Jefe de Supervisión: CONSORCIO CERRO DE PASCO JAIME JAVIER ING. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____	Nombre: _____ Fecha: _____



PLANO DE UBICACIÓN DE PLATAFORMAS  
 PROTOCOLO: 535

NUMERO DE



ID DOCUMENTO: CAC-040

REVISIÓN:

FECHA: 29-11-18

ESPECIALIDAD:



APROBACIÓN:

Elaborado por: CONSORCIO CERREZO DE PASCO  
*[Signature]*

Revisado por: *[Signature]*

Revisado por Supervisor:  
**CONSORCIO CERREZO DE PASCO**  
**RENÁN FERNÁNDEZ GÁLVEZ**  
 ING CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
 N° de P. N. 130505

Revisado por Jefe de Supervisión:  
**CONSORCIO CERREZO DE PASCO**  
**JAIQUE JAYRO**

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Lugar: \_\_\_\_\_



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
INSPECCIÓN DE RELLENO Y COMPACTACIÓN**



ID DOCUMENTO: CAC-004  
REVISIÓN:  
FECHA: 15-11-18  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO: \*PLAN DE CERRIL DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ENGRANER - CERRO DE PASCO\*

ETAPA: TRES

CONTRATISTA: CONSORCIO SAN GABRIEL

ESPECIFICACIÓN: CORTIL Y RELLENO

N° PROTOCOLO: 521

PLANTO: RELLENO EN LAS ÁREAS DEPENDIENTES DEL PROYECTO EN LAS ÁREAS DE RELLENO

PÁGINA: 01 DE 01

Tipo de material:		<input type="checkbox"/> Material Selecto	<input checked="" type="checkbox"/> Material Propio	<input type="checkbox"/> Tubetas
MATERIAL	Plastiloma:	B-5,6a		
	Fracta:	1 A		
	Area liberada:	668.852 m <sup>2</sup>		

ITEM	DESCRIPCION	DATOS	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
01	Cota topográfica superior	4335.30	OK	
02	Cota topográfica inferior	4334.80	OK	
03	Preparación de superficie de fundación	CONFORME	OK	
04	Capacidad de capa de material de relleno	0.50m	OK	
05	Número de Capa	23.	OK	
06	Control de compactación	95.00%	OK	
07	Volumen aprobado a ejecutar	—	—	
08	Otros	—	—	

**EQUIPO DE COMPACTACION UTILIZADO:**

RODILLO LISO VIBRATORIO	<input checked="" type="checkbox"/>	CONTINUA	<input checked="" type="checkbox"/>
VIBROCAPISONADOR	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
COMPACTADORA TIPO PLANCHA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

**OBSERVACIONES:**

Area liberada: \_\_\_\_\_  
Cantidad mínima: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Elaborado por Contratista:  
**CONSORCIO SAN GABRIEL**  
Luzmila Antonio Torres Berríos  
CIP N° 10000

Elaborado por Inspección:  
**CONSORCIO SAN GABRIEL**  
Miguel Ángel Lavayen Mujina  
CIP N° 10000

Elaborado por Inspección:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
RENAN FERRER  
ING CONTROL Y ASESORIA  
CIP N° 10000

Aprobado por Acto de Inspección:  
**CONSORCIO CERRO DE PASCO**  
JAIME JAVIER QUISPE LANGACUÑO  
JEFE DE INSPECCION DE OBRA  
CIP N° 10000

Nombre:  
Fecha:

Nombre:  
Fecha:

Nombre:  
Fecha:

Nombre:  
Fecha:



**CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**  
**VERIFICACION TOPOGRAFICA**



ID DOCUMENTO: CAC-007  
REVISION:  
FECHA: 13-11-18  
ESPECIALIDAD:

PROYECTO:

"PLAN DE CIERRE DEL DEPOSITO DE DESMONTES EXCELSIOR - CERRO DE PASCO"

ETAPA:

TRES

CONTRATISTA:

CONSORCIO SAN CAMILO

PLATAFORMA:

B-5,6a

ESPECIALIDAD:

CORTE Y RELLENO

Nº PROYECTO:

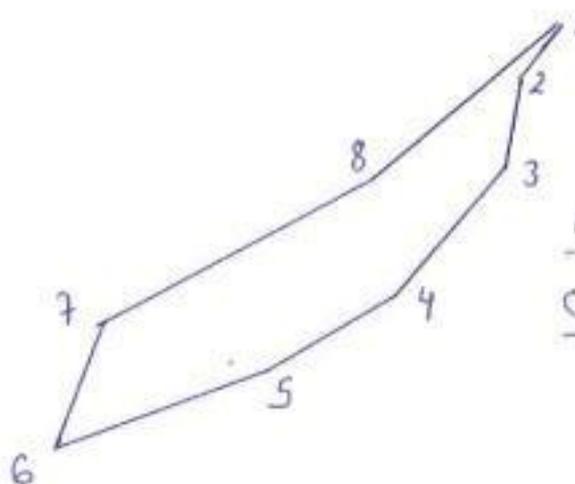
531

PAJINAS:

IV

IV

IV



ÁREA: 668.852 m<sup>2</sup>

PERIMETRO: 164.561 m

COTA: 4335.30 m s.n.m

Coordenadas:

1.	8818 307.668	3608 38.149	4335.266
2.	8818 297.785	3608 35.641	4335.324
3.	8818 288.408	3608 35.643	4335.305
4.	8818 271.416	3608 24.866	4335.264
5.	8818 262.778	3608 09.823	4335.272
6.	8818 254.154	3607 78.993	4335.263
7.	8818 265.342	3607 86.734	4335.251
8.	8818 283.245	3608 21.927	4335.274

COMENTARIOS/OBSERVACIONES:

Elaborado por Contratista:

CONSORCIO SAN CAMILO  
MIGUEL ANGEL TORRES MATEOS  
CALLE DE SAN CAMILO  
LA CIUDAD NEGRILLA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Nombre:

Fecha:

Revisado por Revisor:

CSC CONSORCIO SAN CAMILO  
MIGUEL ANGEL TORRES MATEOS  
CALLE DE SAN CAMILO  
LA CIUDAD NEGRILLA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Nombre:

Fecha:

Elaborado por Intendencia:

CONSORCIO CERRO DE PASCO  
RENAN PARRA  
INGENIERO TOPOGRAFICO  
CALLE DE SAN CAMILO  
LA CIUDAD NEGRILLA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Nombre:

Fecha:

Revisado por Jefe de la operación:

CONSORCIO CERRO DE PASCO  
JAIMÉ JAVIER GUILLE LLANCA  
JEFE SUPERVISOR DE OBRAS  
CALLE DE SAN CAMILO  
LA CIUDAD NEGRILLA, DEPARTAMENTO DE PASCO

Nombre:

Fecha:





PLANO DE UBICACIÓN DE PLATAFORMAS  
 PROTOCOLO: 521

NÚMERO DE



ID DOCUMENTO: CA-040  
 REVISIÓN:  
 FECHA: 15-11-18  
 ESPECIALIDAD:



APROBACIÓN:			
Director del Consorcio: <b>CONSORCIO DE PASO</b> <i>[Signature]</i>	Representante del Consorcio: <b>CONSORCIO DE PASO</b> <i>[Signature]</i>	Representante del Consorcio: <b>CONSORCIO DE PASO</b> <i>[Signature]</i>	Representante del Consorcio: <b>CONSORCIO DE PASO</b> <i>[Signature]</i>
Nombre: Fecha:	Nombre: Fecha:	Nombre: Fecha:	Nombre: Fecha: