PABLO CASTILLA NEGRETE

Estudios Geotécnicos y Ambientales

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN DE UN TRAMO DEL RIO SINÚ EN EL SECTOR RONDA NORTE DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA - CÓRDOBA



I.C. PABLO CASTILLA NEGRETE.

ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES

MONTERÍA - 2014

Calle 27 No. 6 – 12 Montería
7816379- 3008101960

geotecniayambiente@gmail.com
http://www.consulgeoambsas.260mb.org/

TABLA DE CONTENIDO

1 OBJETIVOS Y ALCANCES. 3
2 GENERALIDADES DEL PROYECTO. 5
2.1 Generalidades del municipio. 5
2.2 Geología. 7
2.3 Geomorfología. 9
2.4 Geoestructura y ambiente morfométrico. 10
2.5 Clima. 10
2.6 Vegetación. 14
2.7 Sismicidad. 15
3 DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO. 16
4 PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS. 18
4.1 Exploración de campo. 18
4.2 Metodología de exploración. 19
4.3 Ensayos de laboratorio. 20
4.3.1 Normatividad de ensayos, equipos y registros de calibración. 20
4.4 Caracterización del subsuelo. 21
4.4.1 Descripción de sondeos. 21
5 TOPOGRAFÍA. 26
6 PROPUESTA DE SOLUCIÓN. 29
6.1 Revestimiento en gaviones. 31
6.1.1 Capacidad de carga cimentación. 31
6.1.2 Asentamientos. 33
6.2 Revestimiento en colchagavión o geoestera. 34
6.2.1 Colchagavión. 34
6.2.2 Geoestera. 35
6.3 Pilotes hincados. 37

6.3.1 Capacidad de carga lateral del pilote. 39
6.3.2 Separación de los pilotes 45
6.4 Colchagavión para control de socavación. 46
6.5 Dique sumergido. 47
6.6 Cunetas. 47
7 ANÁISIS DE ESTABILIDAD DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA 48
7.1 Metodología de cálculo 48
7.1.1 Consideraciones. 48
8 RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES 56
8.1 Pilotes hincados 56
8.2 Geoestera 57
8.2.1 Hidromalla de geoesteras 58
8.2.2 Material de lastre 58
8.2.3 Elaboración de costuras 59
8.3 Gaviones y colchagaviones. 59
8.3.1 Especificaciones de gaviones. 59
8.3.2 Proceso constructivo de los gaviones. 62
9 CONTROL DE CALIDAD 63
9.1 Control topográfico 63
9.2 Geotextil 63
9.3 Material de relleno (Material seleccionado). 63
9.4 Piédra Rajón 64
9.5 Filtros 64
10 LIMITACIONES DE ESTUDIO. 65

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN DE UN TRAMO DEL RIO SINÚ EN EL SECTOR RONDA NORTE DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA - CÓRDOBA

1 OBJETIVOS Y ALCANCES.

De acuerdo con la solicitud presentada por la CONSORCIO INTER RONDA 2013 se realizaron los estudios y diseños para el control de erosión de un tramo del rio Sinú en el sector Ronda Norte del municipio de Montería – Córdoba.

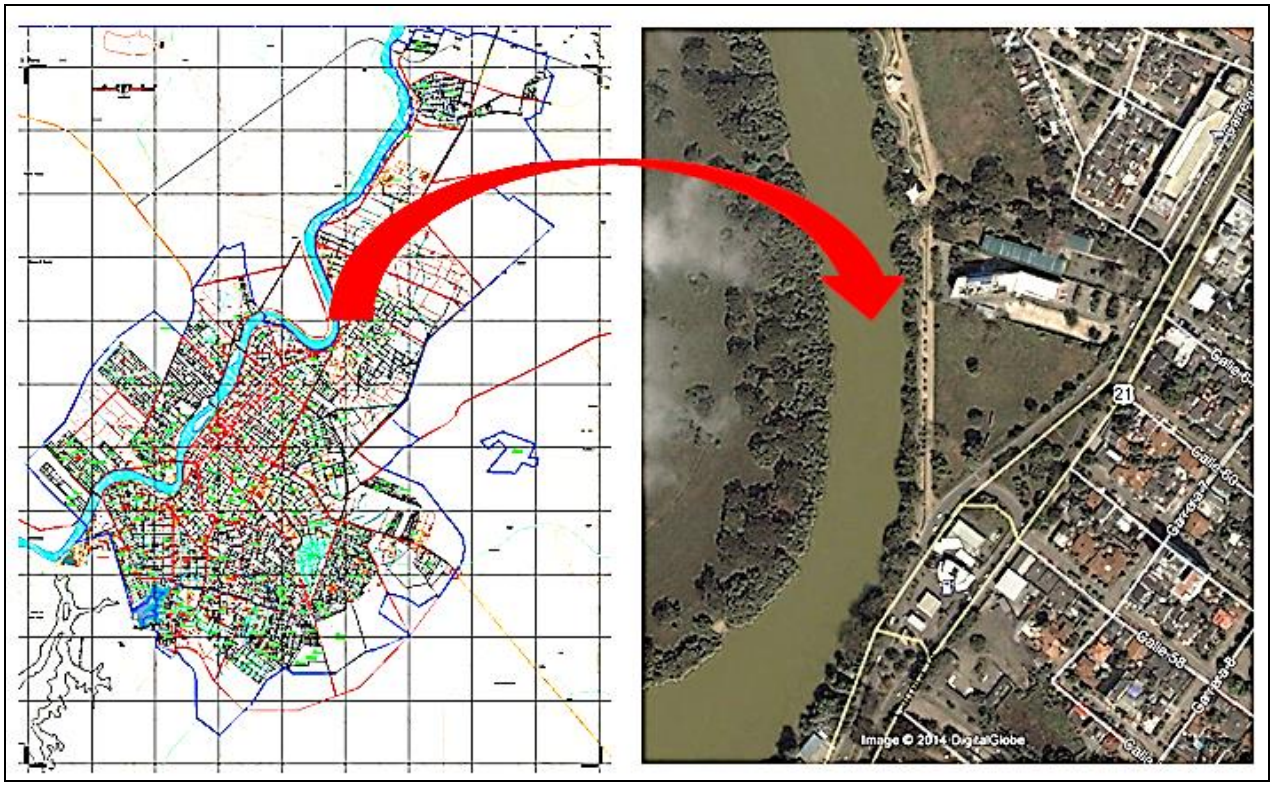


Figura 1. Localización del proyecto.
Fuente: POT Montería, Google Earth.

El tramo erosionado y objeto del presente estudio, comprende 520.00 m de longitud de la margen derecha del río Sinú los cuales inician al finalizar la protección existente con bolsacretos.

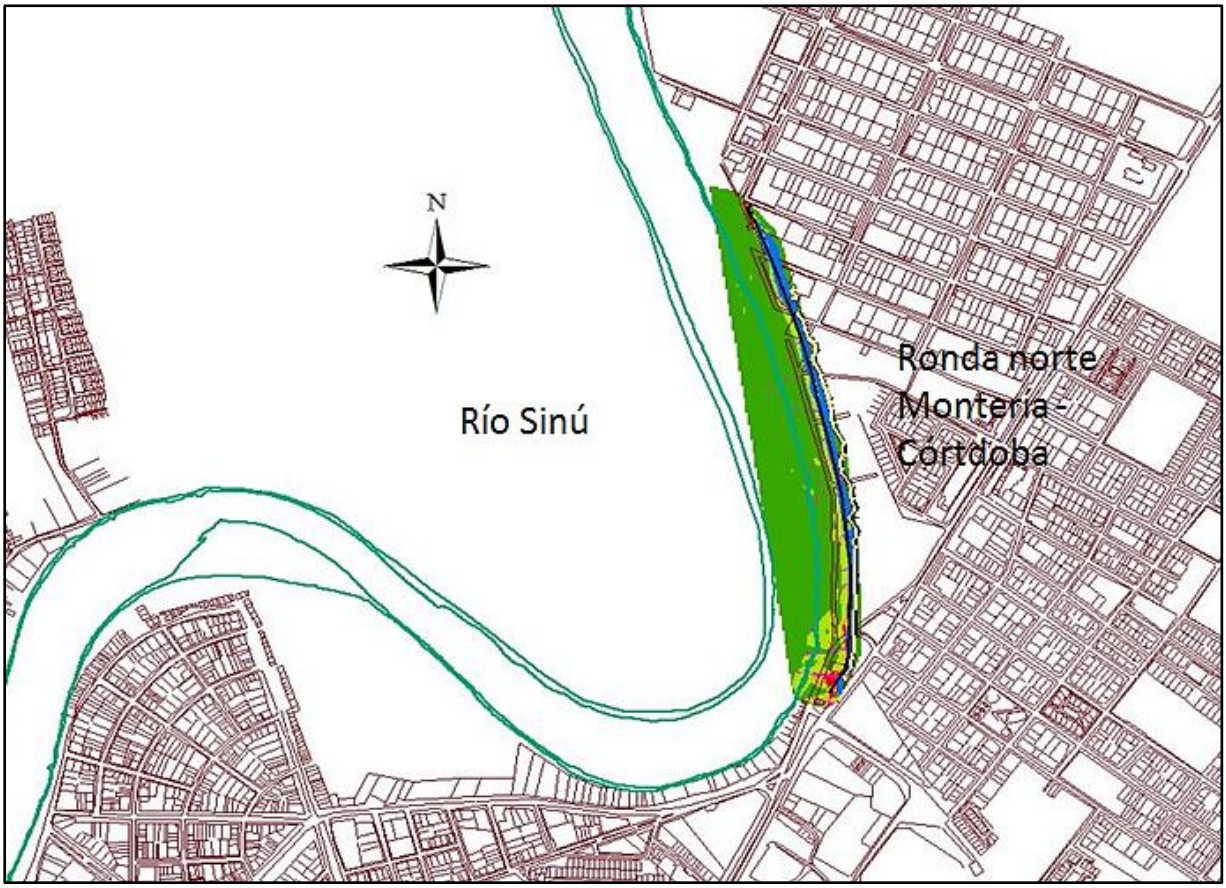


Figura 2. Localización del proyecto.
Fuente: Elaboración propia con ayuda de la herramienta ArcGIS.

En este informe se presentan los resultados de la exploración de campo y los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas, se presentan las condiciones geotécnicas del sitio explicando la metodología utilizada para el estudio. Además se encuentran las conclusiones y recomendaciones derivadas de los estudios descritos.

2 GENERALIDADES DEL PROYECTO.

2.1 Generalidades del municipio.

El municipio de Montería está situado en la zona centro del departamento de Córdoba, correspondiente a las tierras planas y ligeramente onduladas, de los valles de los ríos San Jorge y Sinú, entre las coordenadas 08° 45´27" de latitud Norte y 75° 53´24" de longitud Oeste, cubre un área total de 3141 Km^2.

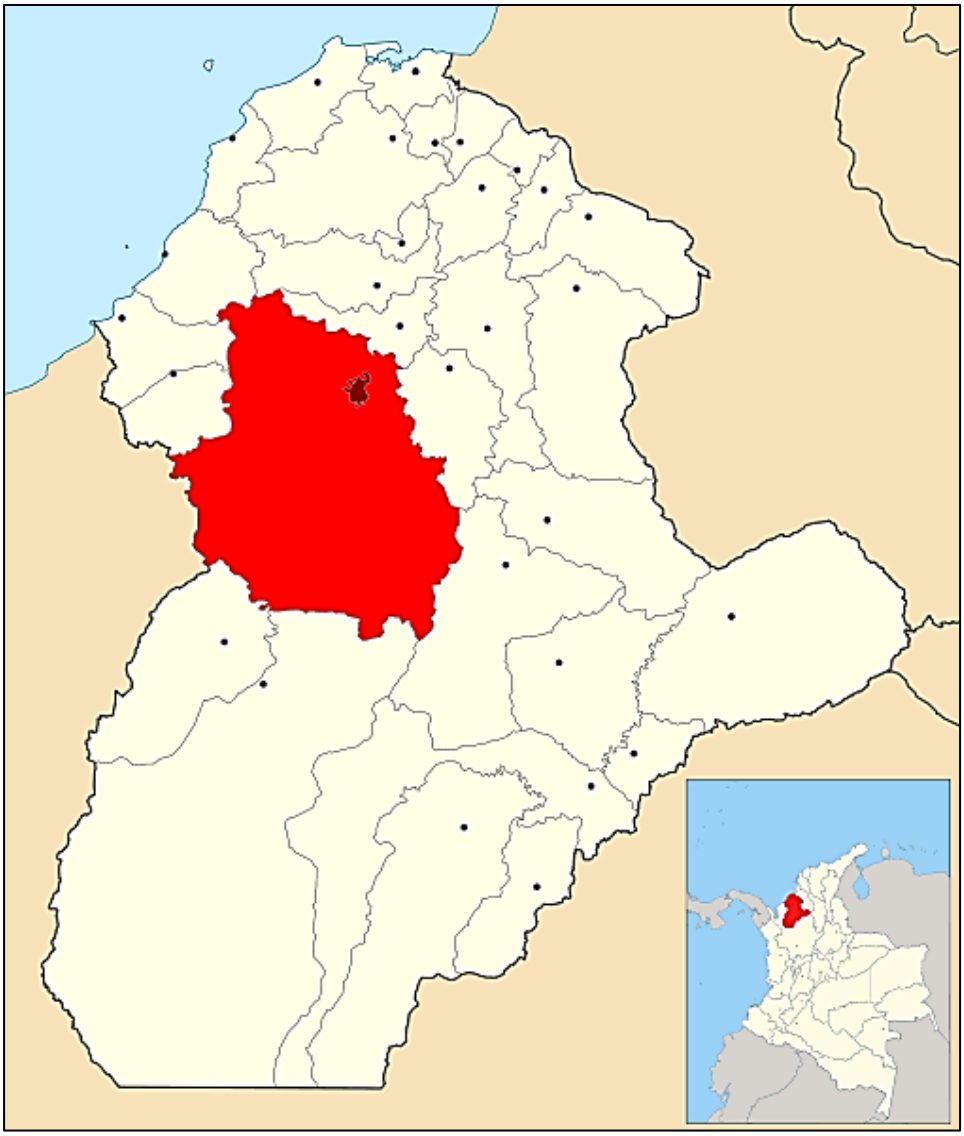


Figura 3. Localización del municipio de Montería en el departamento de Córdoba. Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre. "Montería", [En línea]. Julio de 2013, [julio de 2013]. Disponible en la web: https://es.wikipedia.org/wiki/Monter%C3%ADa.

Limita al Norte con el municipio de Cereté, Puerto Escondido y San Pelayo; al este con San Carlos y Planeta Rica; al sur con Tierralta y Valencia; al oeste con el departamento de Antioquia y los municipios de Canalete y San Carlos.



Figura 4. Mapa subregiones del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El proyecto se localiza más exactamente en el sector Ronda Norte del municipio de Montería, en un tramo de la margen derecha del río Sinú.

2.2 Geología.

El Municipio de Montería hace parte de la unidad estratigráfica del Cinturón de San Jacinto y las unidades litoestratigráficas del anticlinorio de San Jerónimo conformado por rocas ígneas y rocas sedimentarias. (Ver Figura 5).

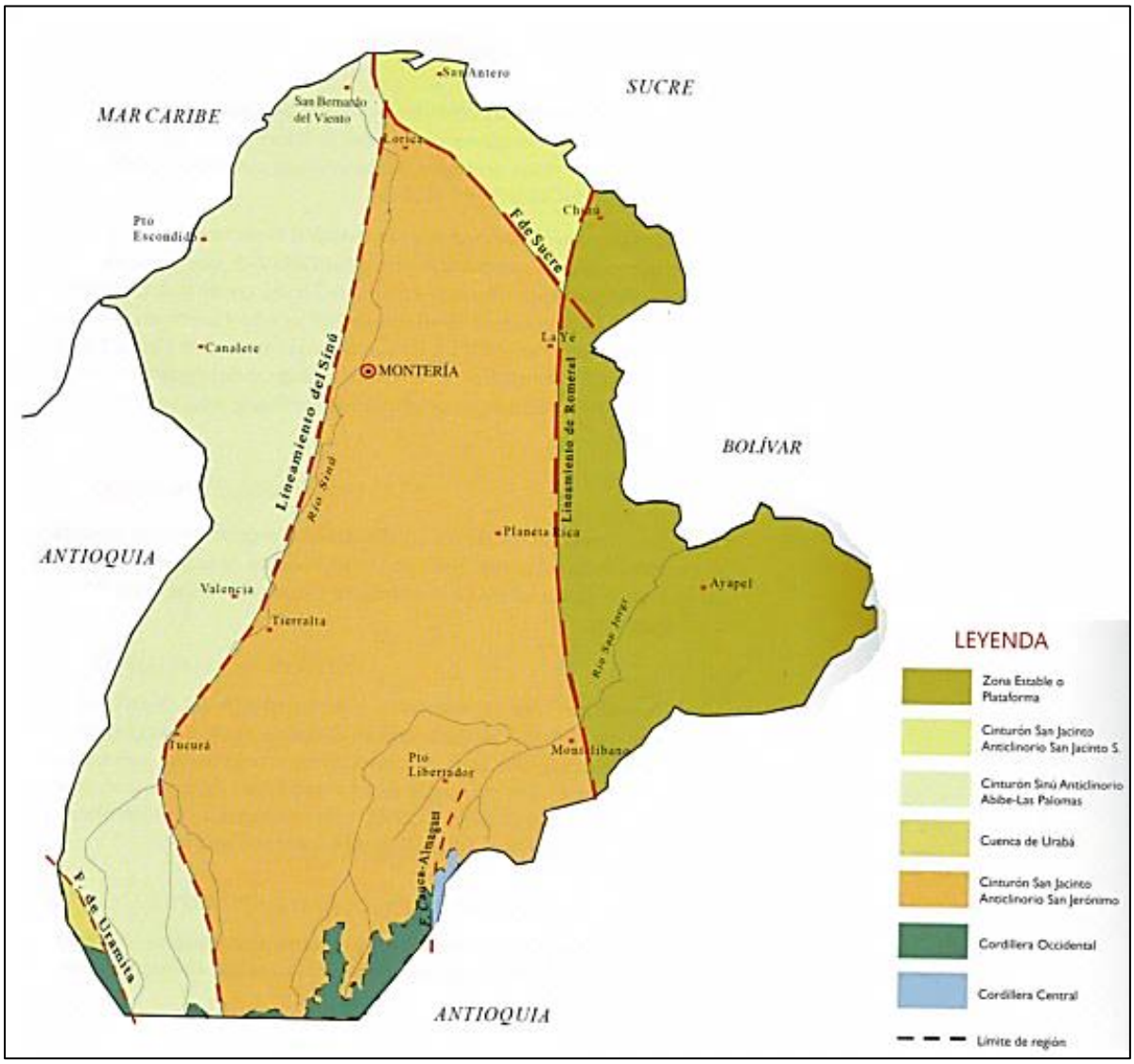


Figura 5. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

Dentro del municipio y en el lugar de localización del proyecto, se encuentra la formación geológica Q-al, correspondiente a depósitos aluviales y llanuras aluviales.

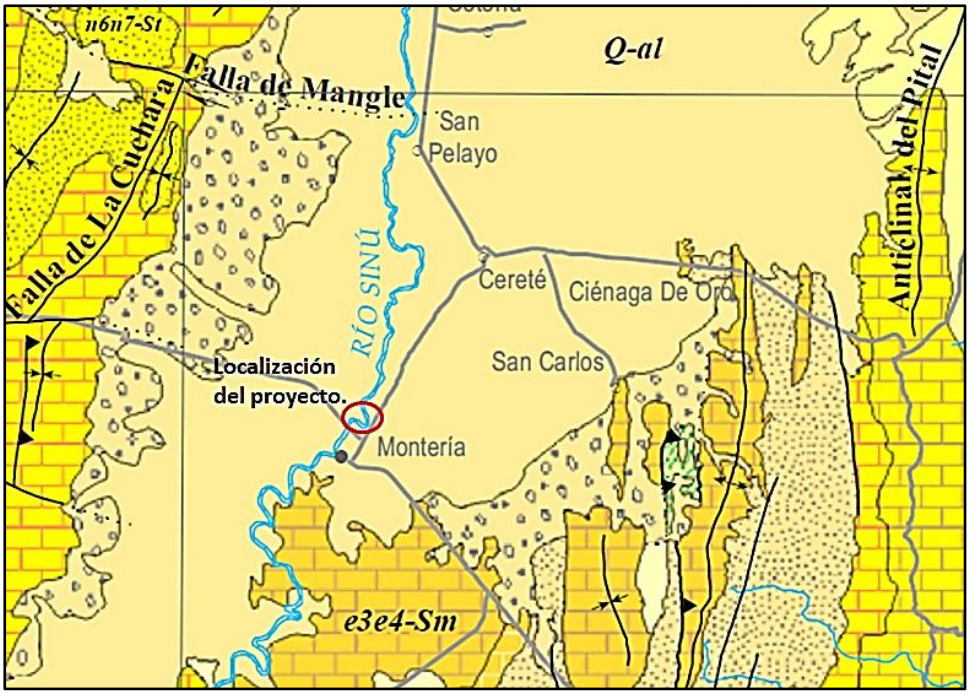


Figura 6. Mapa geológico del municipio de Montería.
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Los depósitos aluviales son suelos anisotrópicos en su distribución, con propiédades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto. (Ver Figura 7).

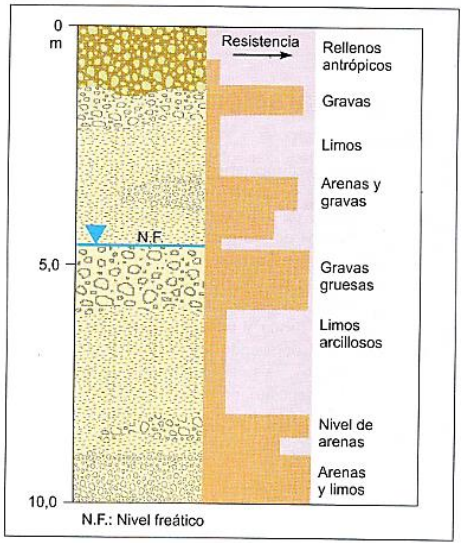


Figura 7. Perfil tipo de depósitos aluviales.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica", editorial: PRENTICE HALL.

2.3 Geomorfología.

El río Sinú se caracteriza por formar valles aluviales amplios, el deposito aluvial del municipio de Montería aflora desde el corregimiento de Santa Isabel, hasta la población de El Vidrial al norte de Montería, donde se forman las zonas planas de gran extensión que incluye las ciudades de Montería y Cereté.

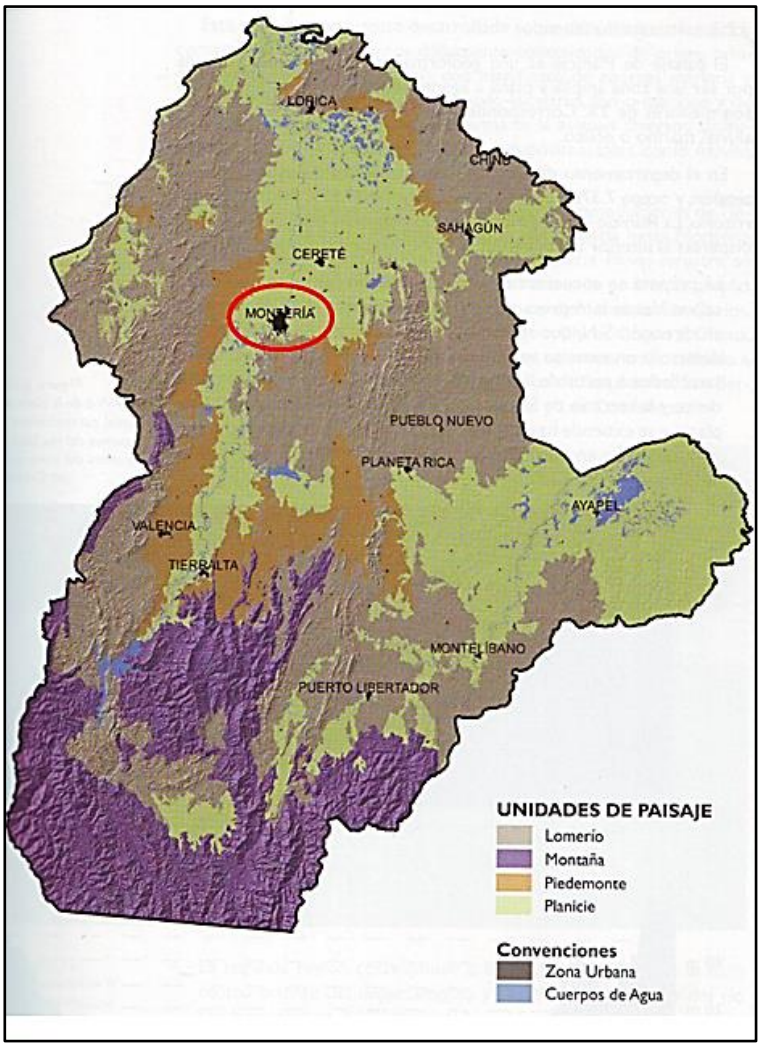


Figura 8. Unidades de paisaje del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El municipio de Montería pertenece a las unidades de paisaje de planicie y piedemonte, en la zona del proyecto solo presenta la unidad de paisaje tipo planicie, la cual es una geoforma caracterizada por ser una zona amplia y plana a ligeramente plana, cuyas pendientes son menores a 3.00%. Corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial, marino o eólico.

2.4 Geoestructura y ambiente morfométrico.

El municipio de Montería se localiza en la geoestructura correspondiente a la megacuenca de sedimentación ubicada al norte y occidente de la cordillera y se extiende hasta el mar caribe, cubriendo 23.788,87 Km^2, lo que equivale al 95.40% del territorio del departamento de Córdoba. Geográficamente a esta pertenecen las serranías de Abibe, San Jerónimo, y Ayapel. (Ver figura 9).

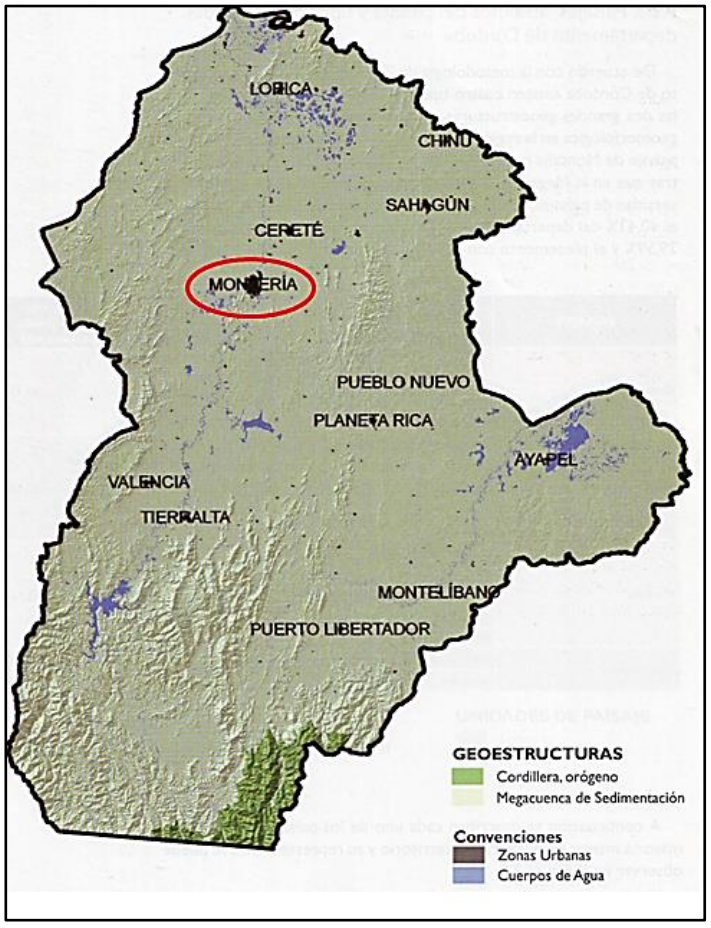


Figura 9. Mapa de Geoestructura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

2.5 Clima.

El clima es uno de los factores formadores de suelos, debido en gran medida a que define las cantidades y distribuciones de los diversos organismos, animales y vegetales, así como sus relaciones.

El municipio de Montería dada su fisiografía y su posición en la llanura del caribe colombiano, se localiza con respecto a los vientos provenientes del mar en una posición de sotavento ocasionando climas predominantemente secos la mayor parte del año, con

una alta humedad relativa por la presencia del río Sinú y sus sistemas de ciénagas y humedales, presenta lluvias con vientos (vendavales) en épocas húmedas y unos microrrelieves en las serranías de las Palomas y de San Carlos que se comportan como barloventos aumentando la nubosidad y la generación de lluvias.
El municipio de Montería posee una altura promedio de 18 msnm, con una precipitación media anual de 1200 mm.

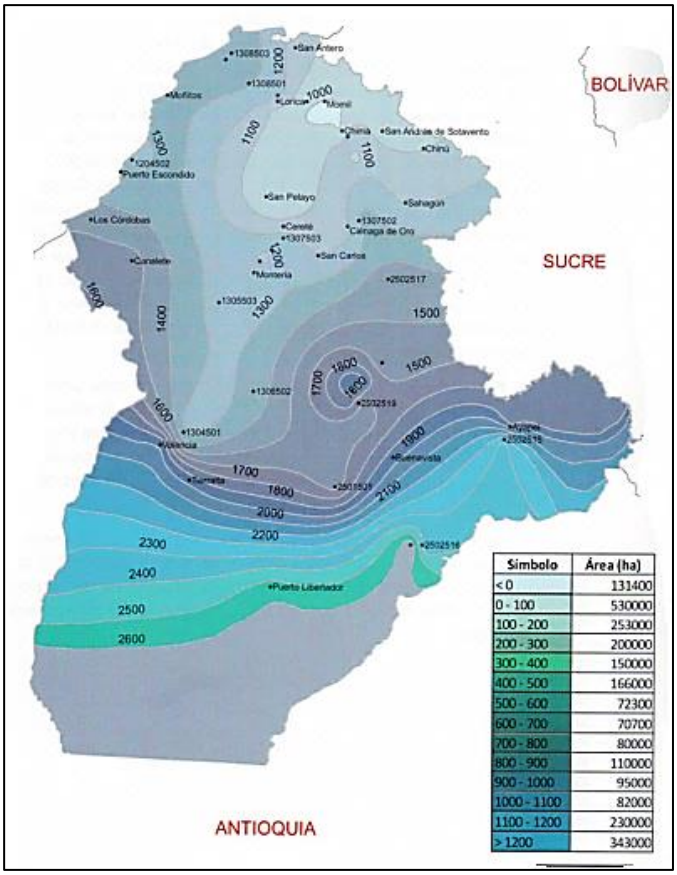


Figura 10. Mapa de Precipitación del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

La distribución de las lluvias de la zona se encuentra supeditada al paso anual del CIT (Centro de Convergencia Intertropical), el paso de este centro neurálgico ocasiona un tiempo ciclónico, es decir, nubado, lluvioso y fresco; antes de este paso existe el tiempo anticiclónico, es decir, soleado, seco y con variación de las temperaturas diurnas.
Por lo anterior el municipio de Montería presenta dos temporadas de lluvia: La primera es lluviosa en parte de Abril y Mayo, y la segunda, también lluviosa entre los meses de Septiembre y Noviembre; una temporada de menor intensidad de lluvias entre los

meses de Junio y Agosto, y por ultimo una temporada seca entre los meses de Diciembre a Marzo.

El promedio anual de la temperatura es de 26.90°C, con un ligero aumento en los meses de Marzo, Abril y Mayo. La Variación no es muy significativa, pues el 98.20% del territorio se encuentra en el piso térmico cálido. Por ello, puede considerarse que el promedio anual de 26.90°C es representativo para el municipio de Montería. (Ver Figura 11).

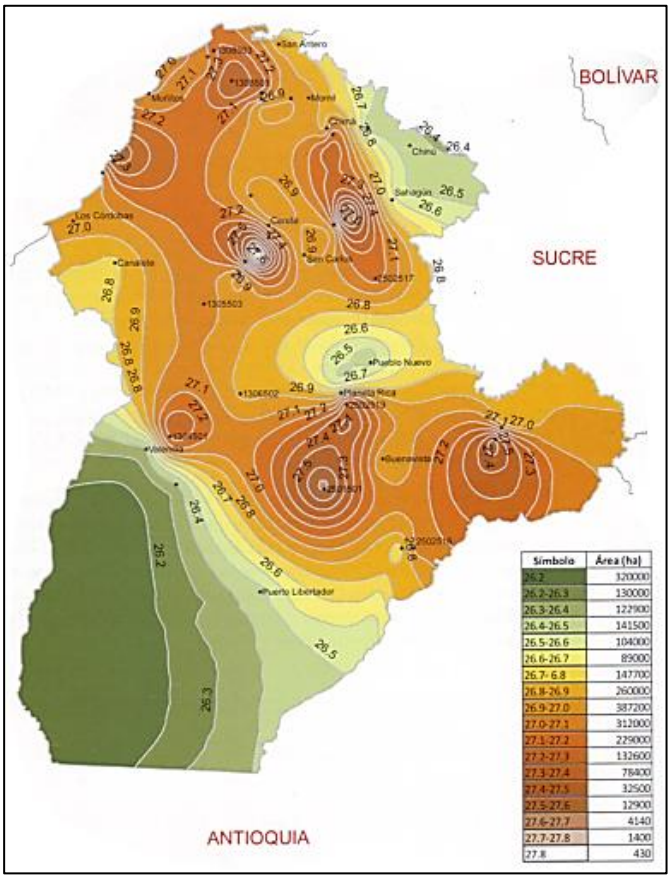


Figura 11. Mapa de Temperatura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El brillo solar anual varía entre 1.400 y 1.800 horas de luz.

La humedad ambiente (84.00%), se relaciona con el brillo solar y con los intensos procesos de evapotranspiración.

La evapotranspiración potencial (E.T.P.), presenta un área definida como de núcleo central regional del valle del Sinú que va desde Montería hasta el norte con un valor ubicado en el rango de 1700 - 1750 mm anuales decreciendo hacia las zonas extremas de la cuenca hasta los 1650 mm/año. (Ver Figura 12)

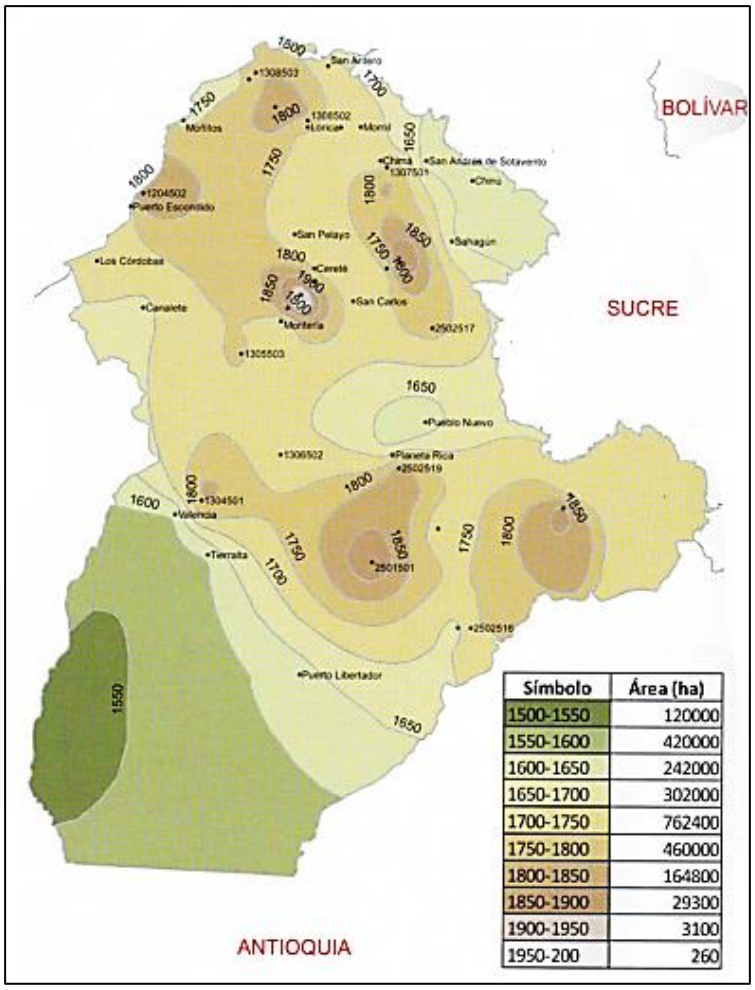


Figura 12. Mapa de Evapotranspiración del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

De acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite, el municipio presenta una franja alineada a lado y lado del plano de inundación del río en el clima cálido -seco; en el resto del área de Montería sigue siendo cálido pero con un régimen de humedad semi-húmedo.

Estación	msnm	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	ETP (mm)	Déficit (mm)	Exceso (mm)	Piso Térmico	Clase Clima	Símbolo
Montería	18	1200	26,9	1711,4	558,0	46,6	Cálido	Seco	c-S

Tabla 1. Datos climáticos de la Estación Meteorológica Montería.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

2.6 Vegetación.

El municipio de Montería tiene área de su territorio dentro de la parte media y baja del río Sinú, la vegetación original ha sido completamente degradada sólo a pequeños bosques o zonas de bosque de galería, por la transformación y/o adecuación de las tierras de los ecosistemas para extensas áreas de praderas para el desarrollo de sistemas pecuarios semi - intensivos y extensivos y la agricultura comercial y de subsistencia. A los alrededores del municipio se encuentra áreas agrícolas heterogéneas, áreas que presentan heterogeneidad en la cobertura, ya sea por condiciones locales de clima o de suelos que hacen difícil la separación de unidades cartográficas homogéneas, y pastos de territorios agrícolas que son tierras ocupadas principalmente para la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho.

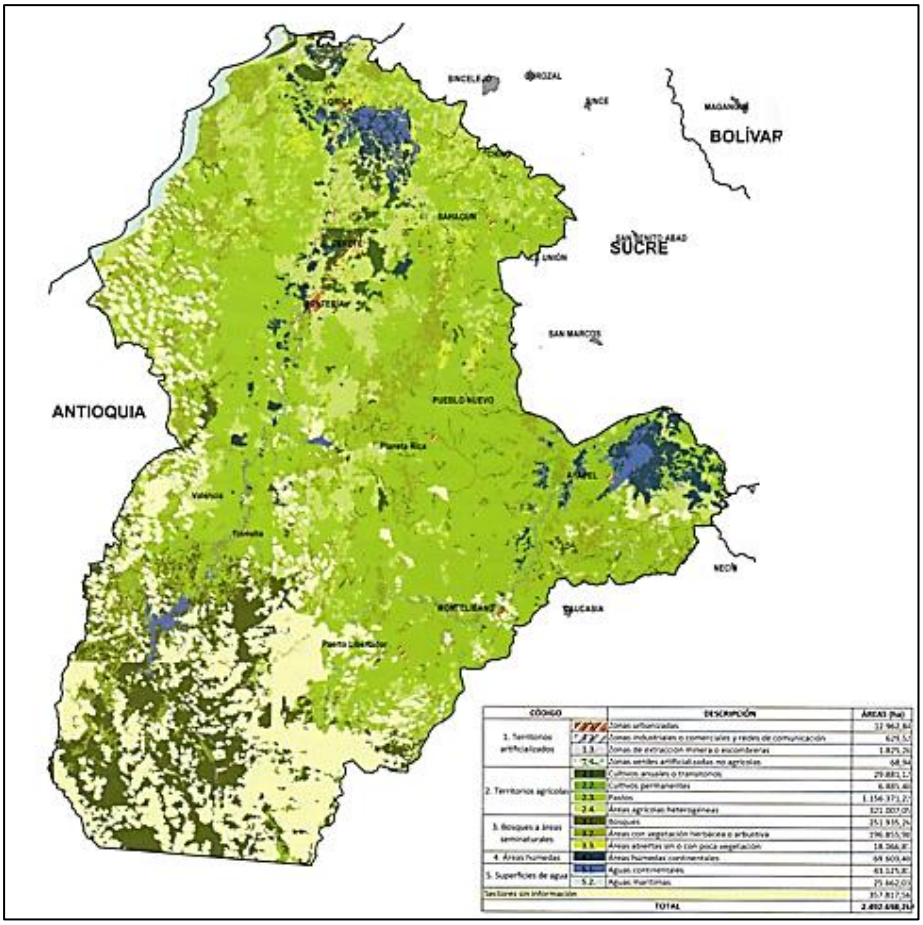


Figura 13. Mapa de Cobertura Vegetal del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

2.7 Sismicidad.

La Norma Colombiana de construcciones sismo resistentes ubica a Montería en una zona de amenaza sísmica Intermedia, los coeficientes sísmicos tienen las siguientes magnitudes:

Aa = 0.10 (Coeficiente de aceleración pico efectiva).

Av = 0.15 (Coeficiente que representa la velocidad horizontal pico de diseño).

Ad = 0.04 (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva para el umbral de daño).

Ae = 0.07 (Coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño con seguridad limitada).

El perfil del suelo es E según la normatividad NSR 2010.

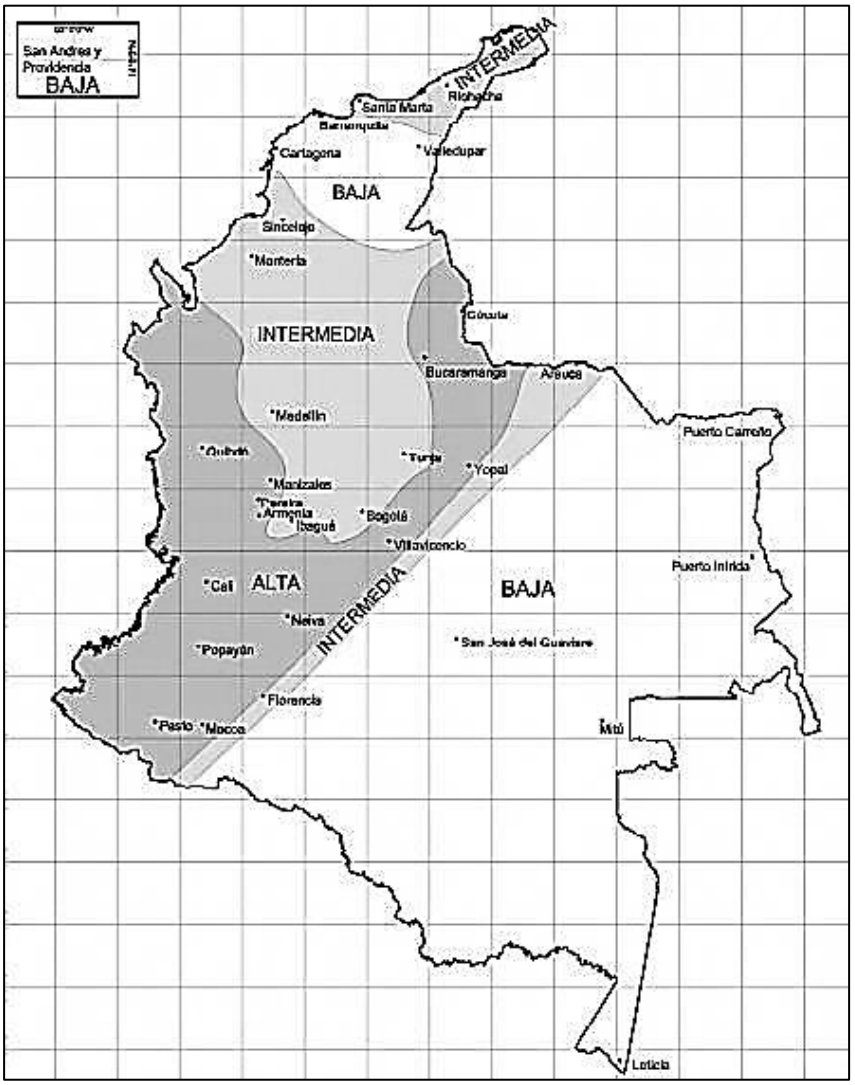


Figura 14. Zona de amenaza sísmica del municipio de Montería. Fuente: Titulo A, NSR-10.

3 DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO.

El tramo de estudio inicia en la abscisa K0+00 en las coordenadas 1132926.351 N y 1461763.08 E, y finaliza en la abscisa K0+520 con coordenadas 1132896.856 N 1462280.753 E. en la zona inicial se observan taludes de alta pendiente variable entre 37º y 48º, la ciclo ruta se encuentra sobre la corona del talud en casi todo el tramo.



Registro fotográfico 1. Inicio del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

El talud continúa aumentando su pendiente a medida que avanza el abscisado, de tal manera que las raíces de los árboles ayudan a sostener estos taludes. Se observa además, la descarga del drenaje de la ronda norte a través de tuberías de 6" sobre los taludes erosionados.
Al finalizar la zona de la curva del río, las pendientes de los taludes disminuyen.



Registro fotográfico 2. Taludes de alta pendiente con árboles sosteniéndolos.
Fuente: Elaboración propia.

El borde de la ciclo ruta se encuentra del talud a distancias comprendidas entre 22.30 m y 0.50 m, considerando aproximaciones críticas las que tienen magnitud menor a 1.00 m, esto se presenta entre las abscisas K0+00 hasta K0+060.



Registro fotográfico 3. Ciclo ruta cerca de la corona del talud.
Fuente: Elaboración propia.

Durante el recorrido es posible apreciar algunas grietas en la superficie de la ciclo ruta y la ausencia de cunetas del lado izquierdo.



Registro fotográfico 4. Formación de grietas en la ciclo ruta.
Fuente: Elaboración propia.

En el tramo a intervenir se encuentran dos protecciones con hexápodos en las abscisas k0+280 y k0+440 y entre ellas se observa acumulación de material erosionado proveniente de la parte alta de los taludes, haciendo que su inclinación sea más suave.



Registro fotográfico 5. Protección con hexápodos.
Fuente: Elaboración propia.

4 PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS.

4.1 Exploración de campo.

Para lograr evaluar el subsuelo del proyecto se realizaron cuatro (4) perforaciones, de las cuales 2 se hicieron en el lecho del río y 2 en la corona de los taludes. La localización se muestra a continuación:

SONDEO	ABSCISA	LOCALIZACIÓN	PROFUNDIDAD
1	K0+510	Pié del talud (sumergidos)	14.00
2	K0+155	Pié del talud (sumergidos)	18.00
3	K0+015	Corona del talud	8.00
4	K0+320	Corona del talud	9.00

Tabla 2. Resumen de exploración

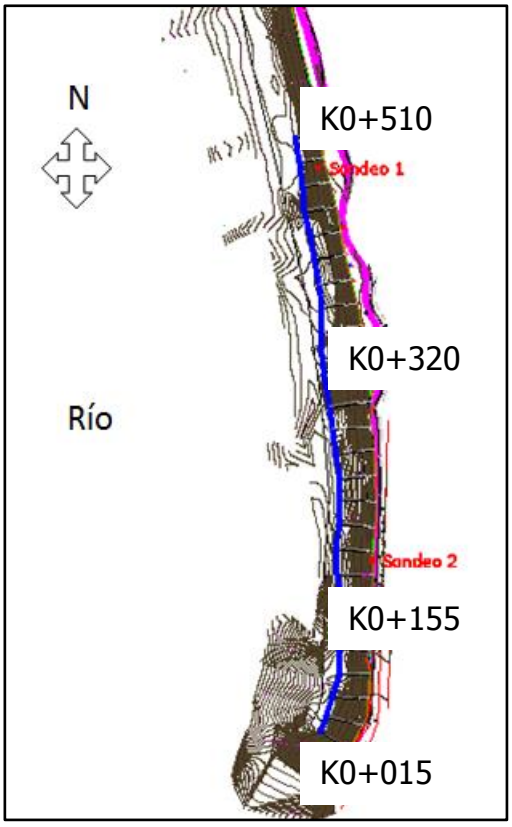


Figura 15. Localización de los sondeos.
Fuente: Elaboración propia, sobre topografía suministrada.

4.2 Metodología de exploración.

El avance de las perforaciones se realizó por percusión y por lavado.

Cuando se alcanzó el nivel adecuado a cada metro y medio, se tomó una muestra, para lo cual se acopló el muestreador tipo cuchara partida en la varilla de extensión y se procedió a tomar una muestra. El tubo se introdujo a golpes (o presión), con una almádana de pesa de 63.50 Kg desplazándose en caída libre desde 0.762 m, hasta lograr una penetración aproximada de 0.45 m, espaciados cada 0.15 m y contabilizando el número de golpes en cada segmento de suelo penetrado, luego se procedió a sacar la muestra.



Registro fotográfico 6. Exploración del subsuelo.
Fuente: Elaboración propia.

4.3 Ensayos de laboratorio.

Sobre las muestras se tomaron las más representativas para la clasificación por el Sistema Unificado (USCS) y con ellas se determinaron las características de resistencia mecánica del suelo, mediante la ejecución de los siguientes ensayos de laboratorio:

- Tamizado mecánico.
- Límites líquido y plástico.
- Determinación de humedad.
- Peso específico.
- Compresión inconfinada.

4.3.1 Normatividad de ensayos, equipos y registros de calibración.

Los ensayos realizados a las muestras obtenidas en campo se hicieron bajo el procedimiento de las siguientes normas:

Ensayo	Norma	Equipos	Registros de calibración
Tamizado mecánico	I.N.V. E-123-07	Tamices de malla cuadrada, horno, recipientes, balanzas con sensibilidad de 0.01gr y 0.10 %.	Ver anexo 3
Límite líquido	I.N.V. E-125-07	Cazuela de Casagrande, vidrio, espátula, ranurador, recipientes, balanza y horno.	Ver anexo 3
Límite plástico	I.N.V. E-126-07	Balanza, recipientes, horno, agua destilada, vidrio o superficie plana para enrollamiento.	Ver anexo 3
Determinación de humedad	I.N.V. E-122-07	Horno, balanza, recipientes.	Ver anexo 3
Compresión inconfinada	I.N.V. E-152-07	Aparato de compresión, balanza, horno	Ver anexo 3

Tabla 3. Normatividad, equipos y registros de calibración.
Fuente: Elaboración propia.

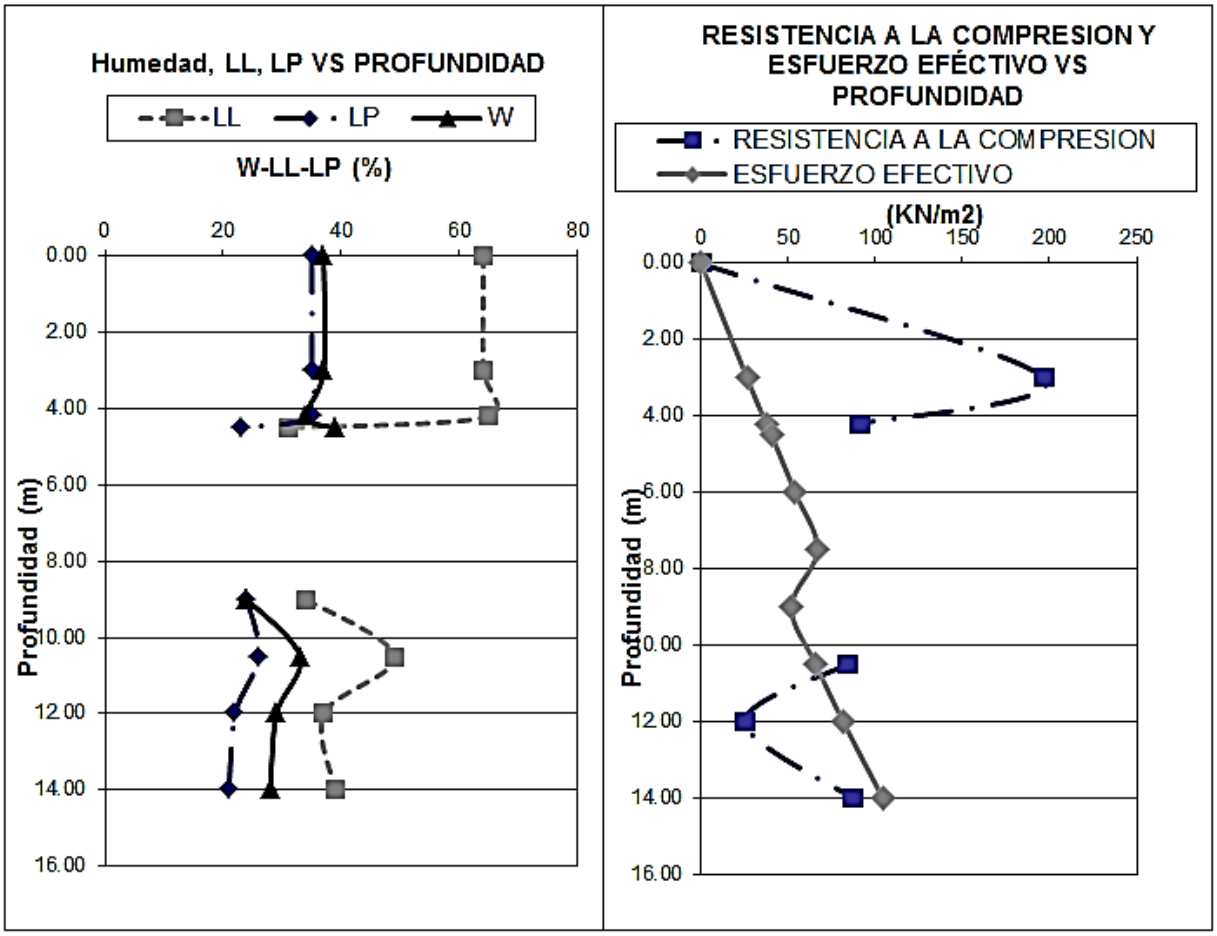
4.4 Caracterización del subsuelo.

4.4.1 Descripción de sondeos.

A continuación se realiza la descripción de los sondeos realizados:

Sondeo 1.

0.00 – 4.20 m: Limo de alta plasticidad de color pardo vetas grises y consistencia variable de media a firme.
4.20 – 4.50 m: Limo arenoso de mediana plasticidad de color pardo y gris.
4.50 – 6.20 m: Limo arenoso no plástico de color pardo con vetas grises.
6.20 – 8.50 m: Arena limosa de color pardo y gris, en estado de densidad relativa medio.
8.50 – 10.00 m: Limo de mediana plasticidad de color gris.
10.00 – 11.50 m: Arcilla de mediana plasticidad de color gris y consistencia media.
11.50 – 14.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad de color gris y consistencia variable de muy blanda a media.
Las humedades de los materiales varían entre 24% y el 39%.
Se registra la presencia del nivel freático desde el inicio del sondeo, es decir, desde el fondo del río.



Gráfica 1. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 1.
Gráfica 2. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 1.
Fuente: Elaboración propia.

Sondeo 2.

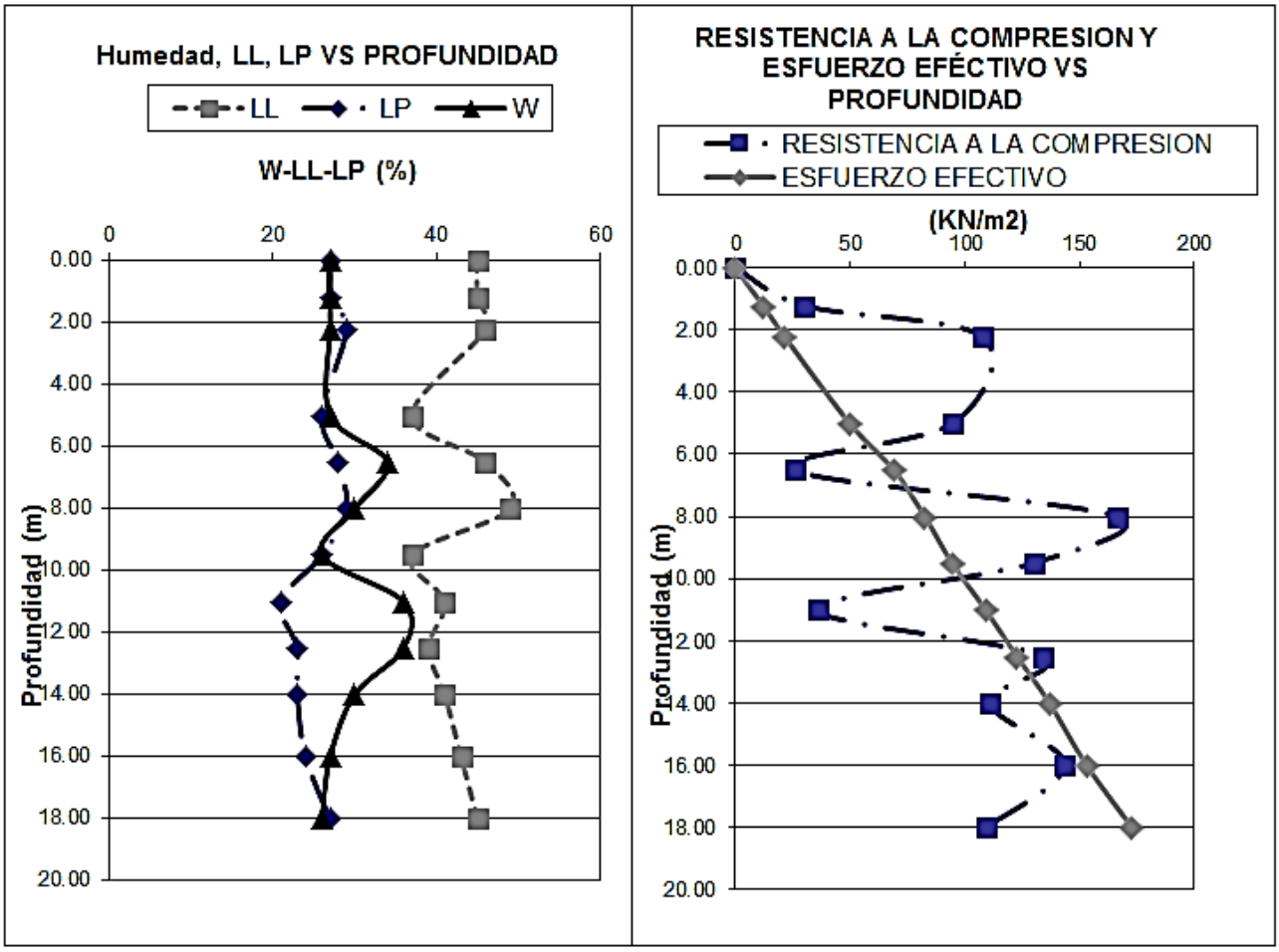
0.00 – 10.10 m: Limo de mediana plasticidad de color pardo con vetas grises y consistencia variable muy blanda a firme.

10.10 – 16.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y gris y consistencia variable de blanda a firme.

16.50 – 18.00 m: Arcilla de mediana plasticidad de color pardo rojizo vetas grises y consistencia firme.

La humedad del material varía entre 26% y el 36%.

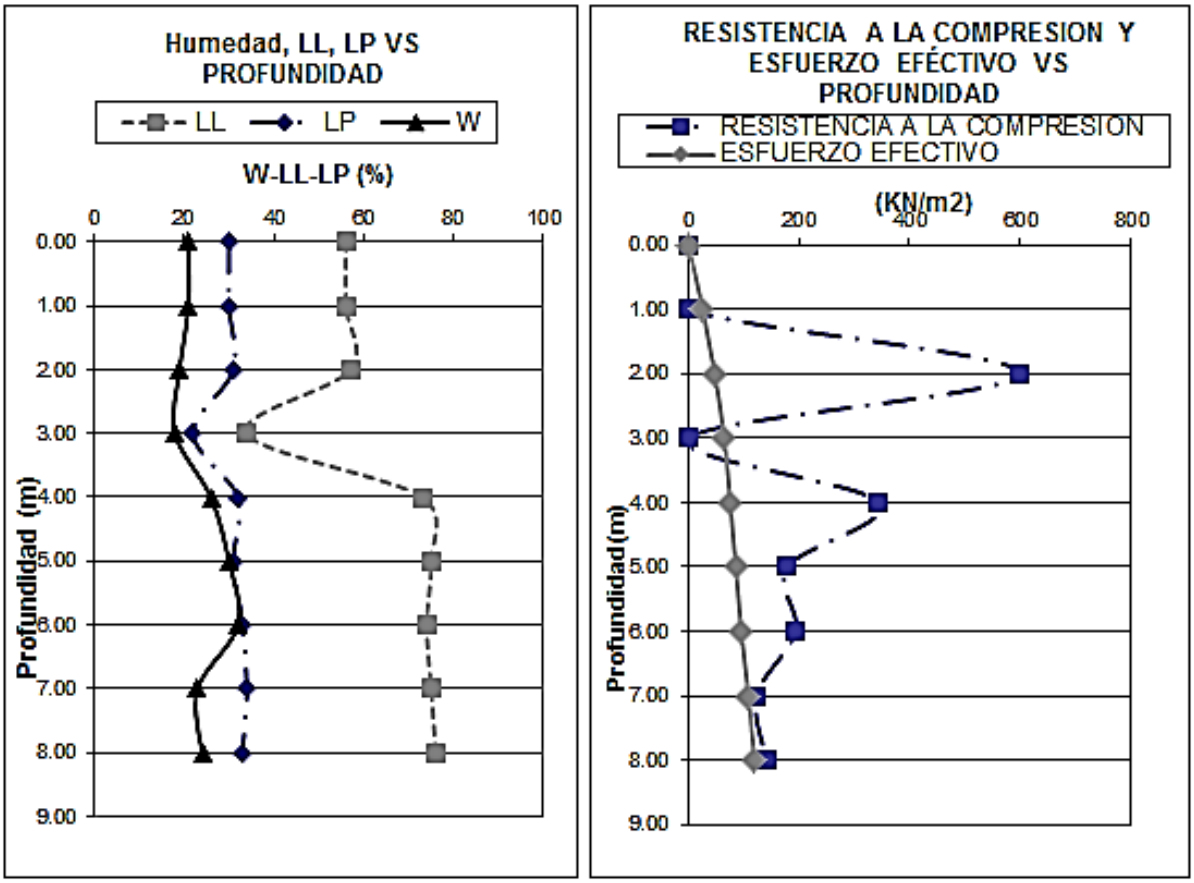
Se registra la presencia del nivel freático desde el inicio del sondeo, es decir, desde el fondo del río.



Gráfica 3. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 2.
Gráfica 4. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 2.
Fuente: Elaboración propia.

Sondeo 3.

0.00 – 2.50 m: Limo de alta plasticidad de color pardo y consistencia dura.
2.50 – 3.50 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad de color pardo.
3.50 – 8.00 m: Arcilla de muy alta plasticidad de color pardo con vetas grises y gris y pardo, con consistencia de firme a muy firme.
La humedad de los materiales varía entre 18 y 32 %.
Se registra la presencia de nivel freático a 3.90 m de profundidad.

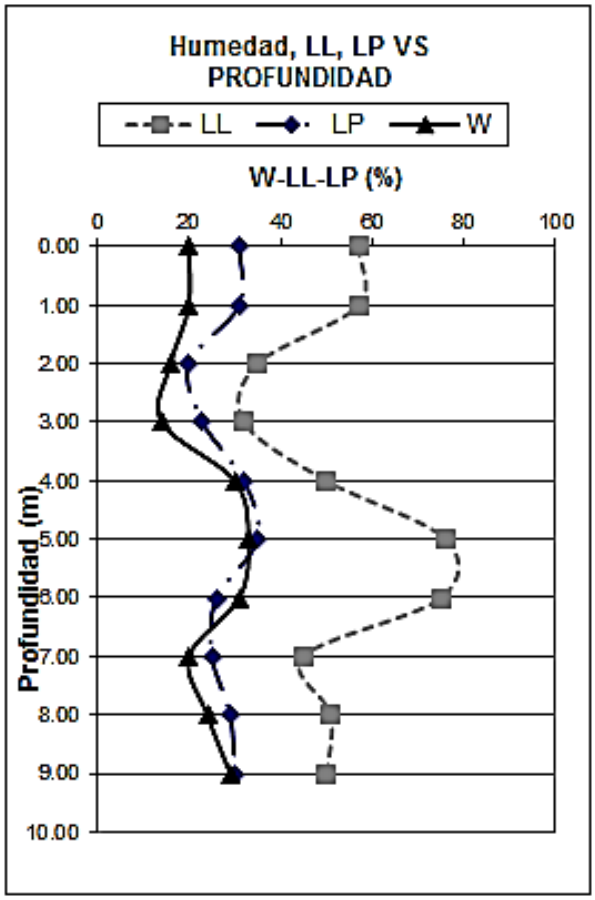


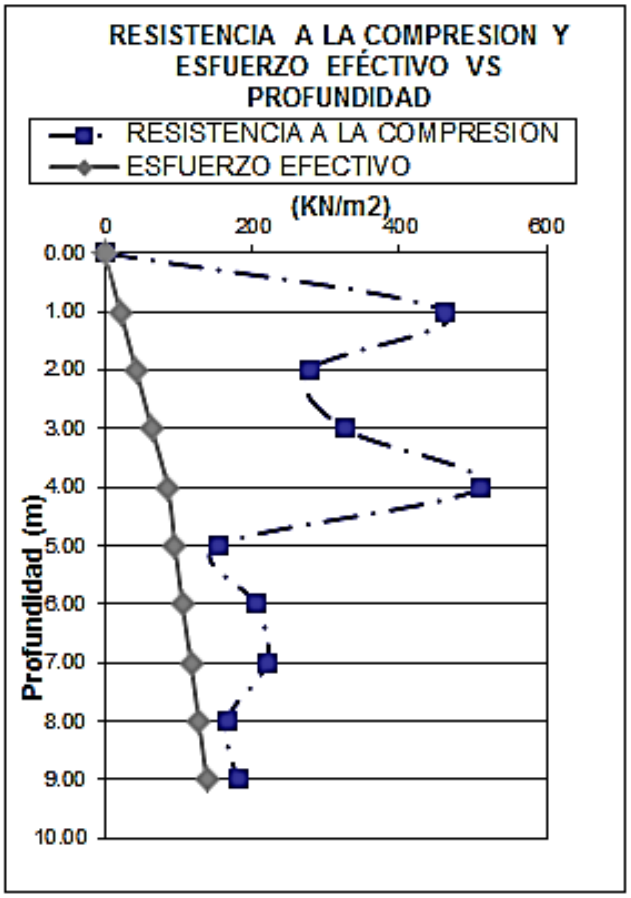
Gráfica 5. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 3.
Gráfica 6. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 3.
Fuente: Elaboración propia.

Sondeo 4.

0.00 – 1.50 m: Limo de alta plasticidad de color pardo y consistencia dura.
1.50 – 3.50 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad de color pardo y consistencia muy firme.
3.50 – 4.50 m: Limo de alta plasticidad de color pardo y consistencia dura.
4.50 – 6.50 m: Arcilla de muy alta plasticidad de color pardo con vetas grises y consistencia de firme a muy firme.
6.50 – 7.50 m: Arcilla de mediana plasticidad de color pardo con vetas grises y consistencia muy firme.
7.50 – 9.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo con vetas grises y consistencia firme.

La humedad de los materiales varía entre 14 y 33 %.
Se registra la presencia de nivel freático a 4.40 m de profundidad.





Gráfica 7. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 4.
Gráfica 8. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 4.
Fuente: Elaboración propia.

5 TOPOGRAFÍA.

Para la determinación de las condiciones geométricas de la zona afectada se empleó la topografía general del proyecto suministrada por el solicitante, la cual se muestra a continuación:

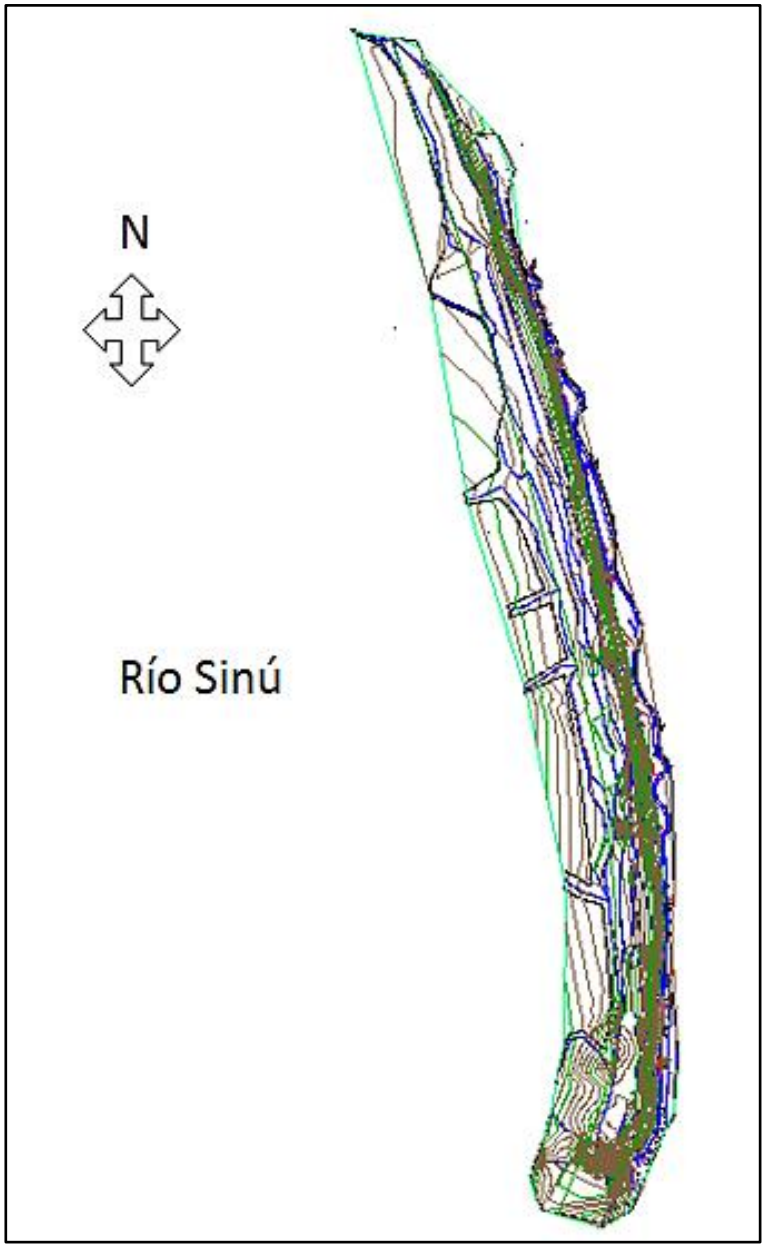


Figura 16. Planta de la topografía de la zona del proyecto.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

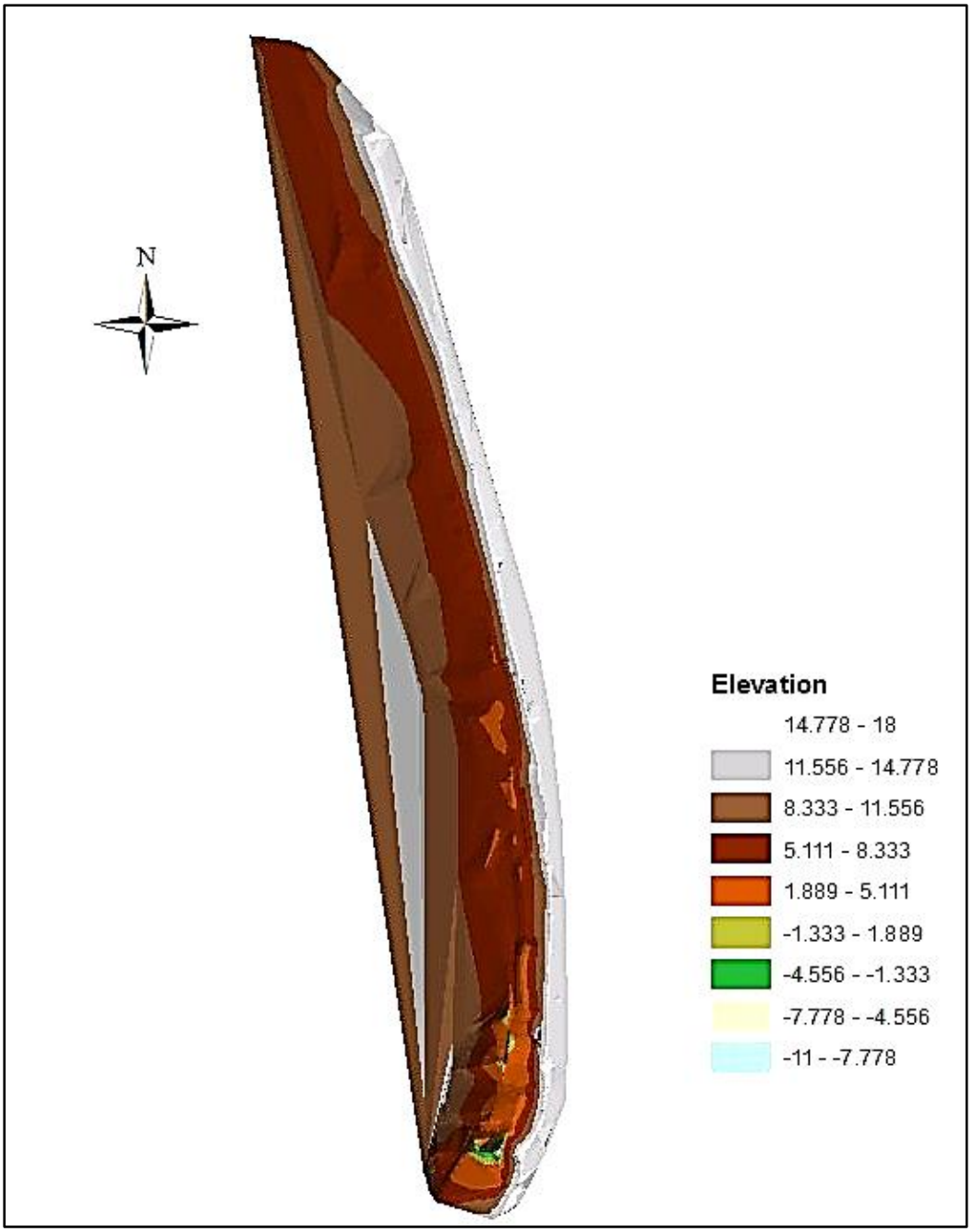


Figura 17. Modelo de elevación digital de la zona del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

Con ayuda del modelo de elevación digital se evidencia el estado actual del terreno. En la siguiente figura se muestra el mapa de pendientes:

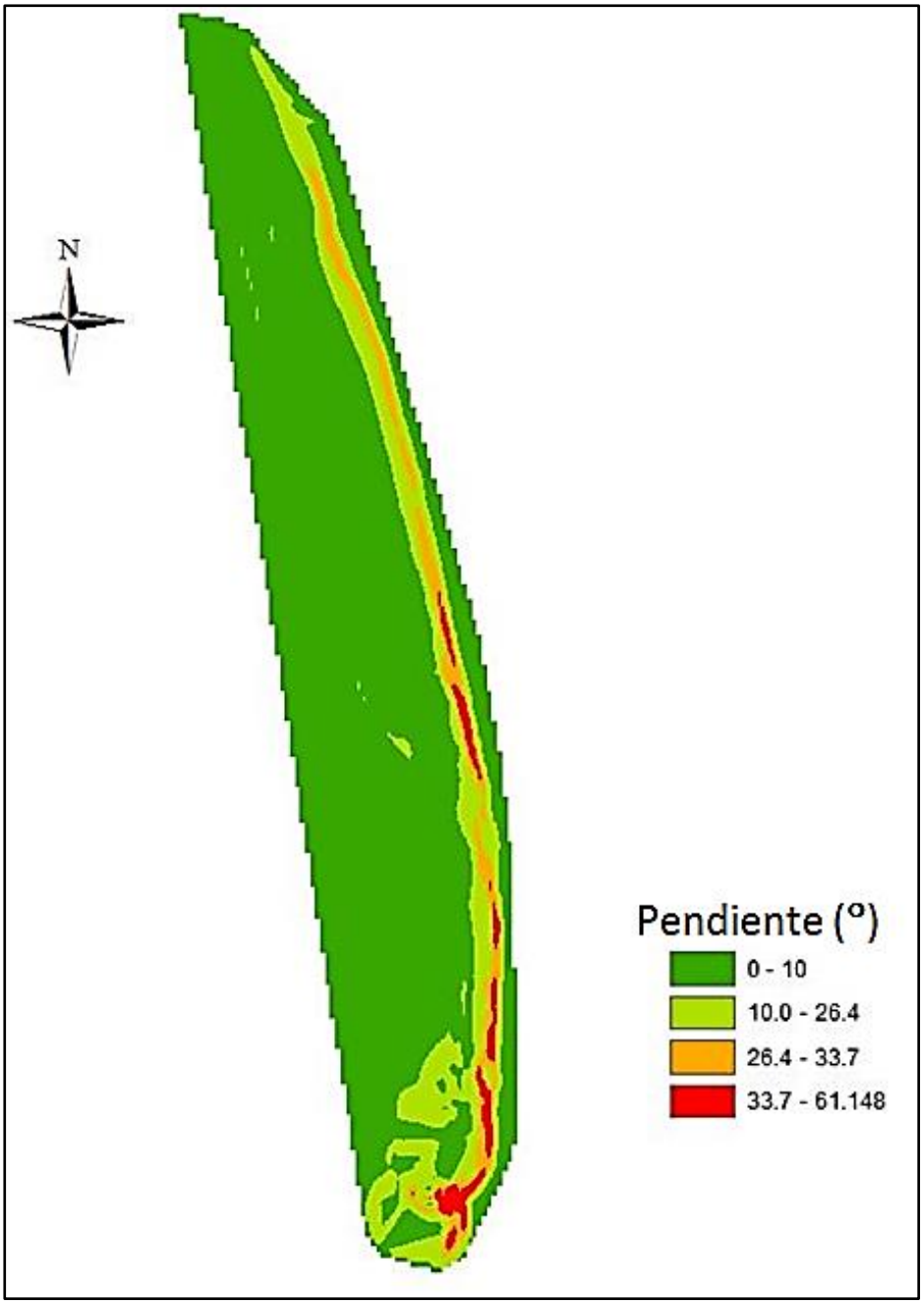


Figura 18. Cambios de pendiente de la zona del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

6 PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

Los diseños y las recomendaciones realizadas hacen parte de una solución integral, que busca controlar los problemas de erosión de la ribera de río. Una de las limitaciones del proyecto es la no intervención de la ciclo ruta allende a la ribera, además por su naturaleza, este debe ser un proyecto que armonice con el medio ambiente.

Los componentes de la solución son los siguientes:

- Revestimiento en gaviones: En la parte superior de los taludes, donde se encuentran inclinaciones mayores a 1.5:1.
- Revestimiento en colchagavión o geoestera: En la zona con taludes de inclinaciones inferiores a 1.5:1.
- Pilotes hincados: Servirán como rieles o guías para un colchagavión que se colocará al pié del talud para el control de socavación.
- Dique sumergido en roca suelta: servirá para darle estabilidad a los pilotes hincados y ayudarán a rellenar los espacios generados por los procesos de socavación.
- Cunetas: Servirán para interceptar el caudal proveniente de la ciclo ruta que actualmente escurre por el talud.

Esta solución como ya se dijo es integral y necesita de la construcción de todos sus componentes para asegurar su adecuado funcionamiento.

A continuación se muestra una sección típica con todos los componentes antes mencionados:

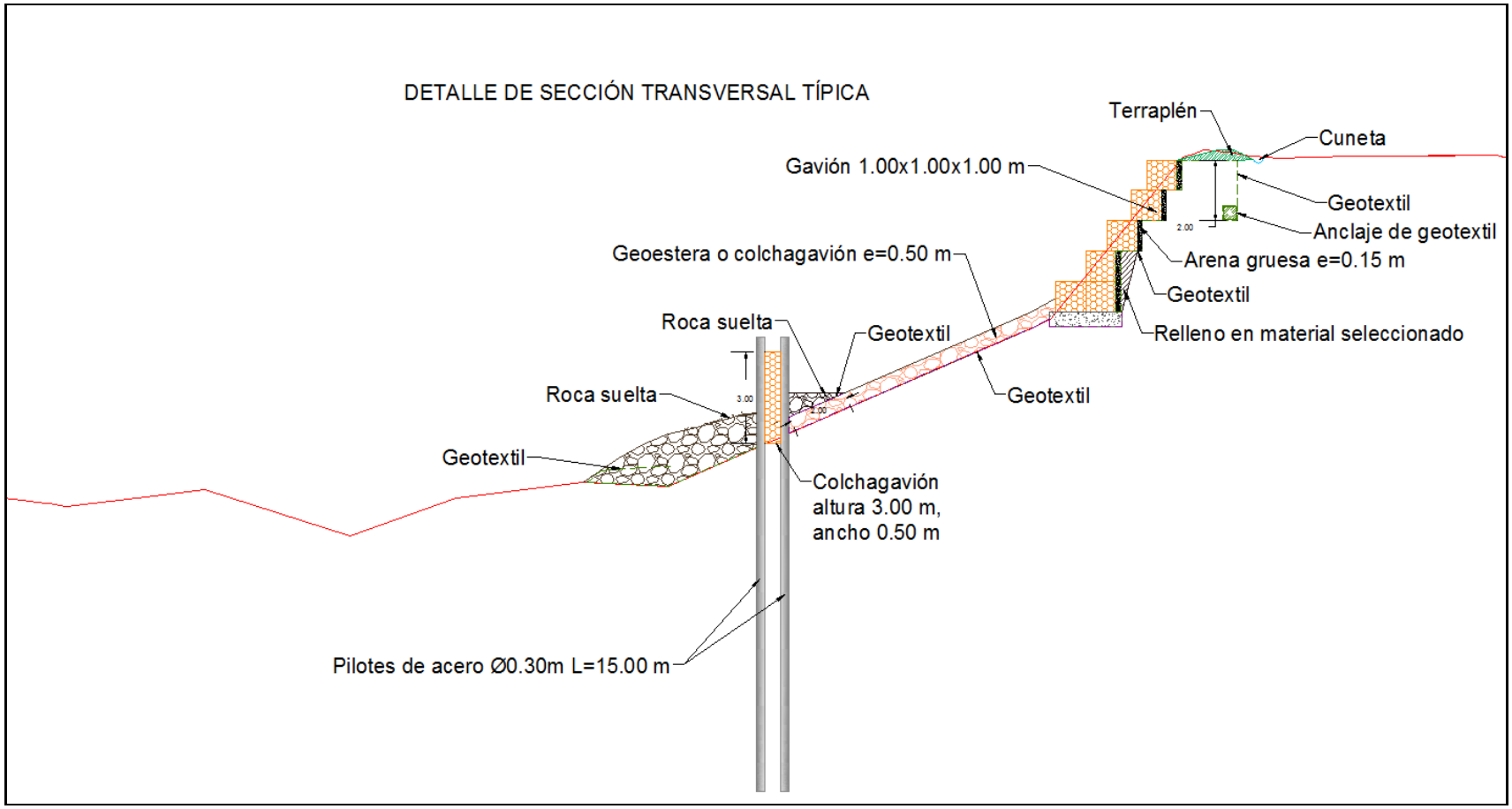


Figura 19. Solución recomendada.
Fuente: Elaboración propia.

6.1 Revestimiento en gaviones.

Los gaviones son módulos o unidades de gaviones de 1.00 metro de ancho, alturas entre 0.30 y 1.00 metro, y largo entre 1.50 y 4.00 metros, elaborados para la construcción de muros.
En este caso la sección utilizada es de 1.00 x 1.00 m, apoyados sobre un cimiento en concreto ciclópeo de 0.50 m de espesor, de anchos de 1.40 y 2.40 m y longitud necesaria. A continuación se muestra un esquema típico:

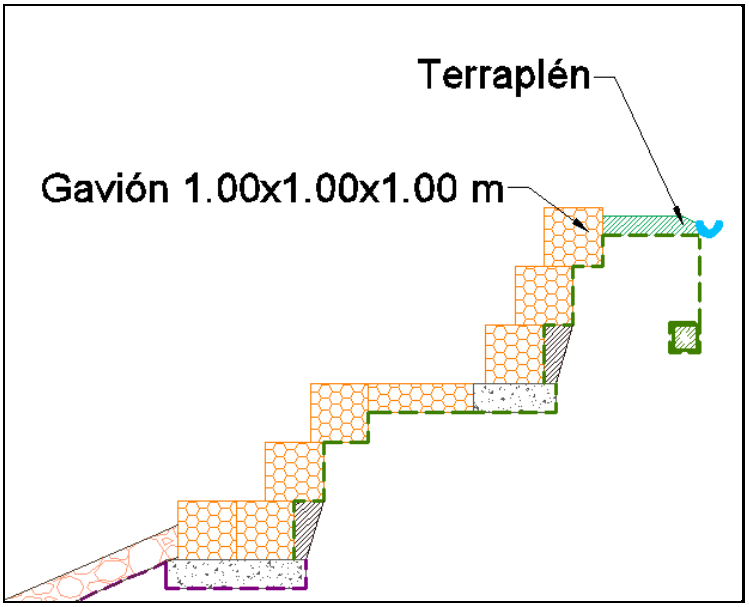


Figura 20. Esquema de los gaviones y su cimentación.
Fuente: Elaboración propia.

Las especificaciones en cuanto a los alambres y las mallas utilizadas para los gaviones se muestran en las recomendaciones en el numeral 8.3

6.1.1 Capacidad de carga cimentación.

La capacidad de carga última ha sido obtenida mediante la fórmula general de Meyerhof para terrenos inclinados:

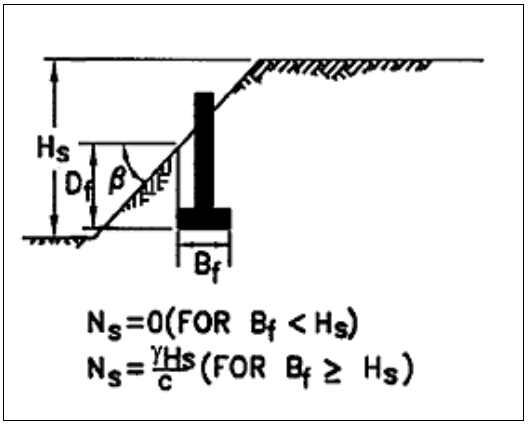
$$q_{ult} = c\,(N_{cq}) + 0.5\,(\gamma)(B_f)(N_{\gamma q})$$

Donde,
Qult: capacidad de carga última
C: cohesión no drenada
Ncq, Nγq: Factor de capacidad de carga, se obtienen de la Figura 21.

B: Ancho del cimiento.

γ: Peso unitario

Para lo cual es necesario calcular el factor de estabilidad del talud NS.



Los resultados se muestran a continuación:

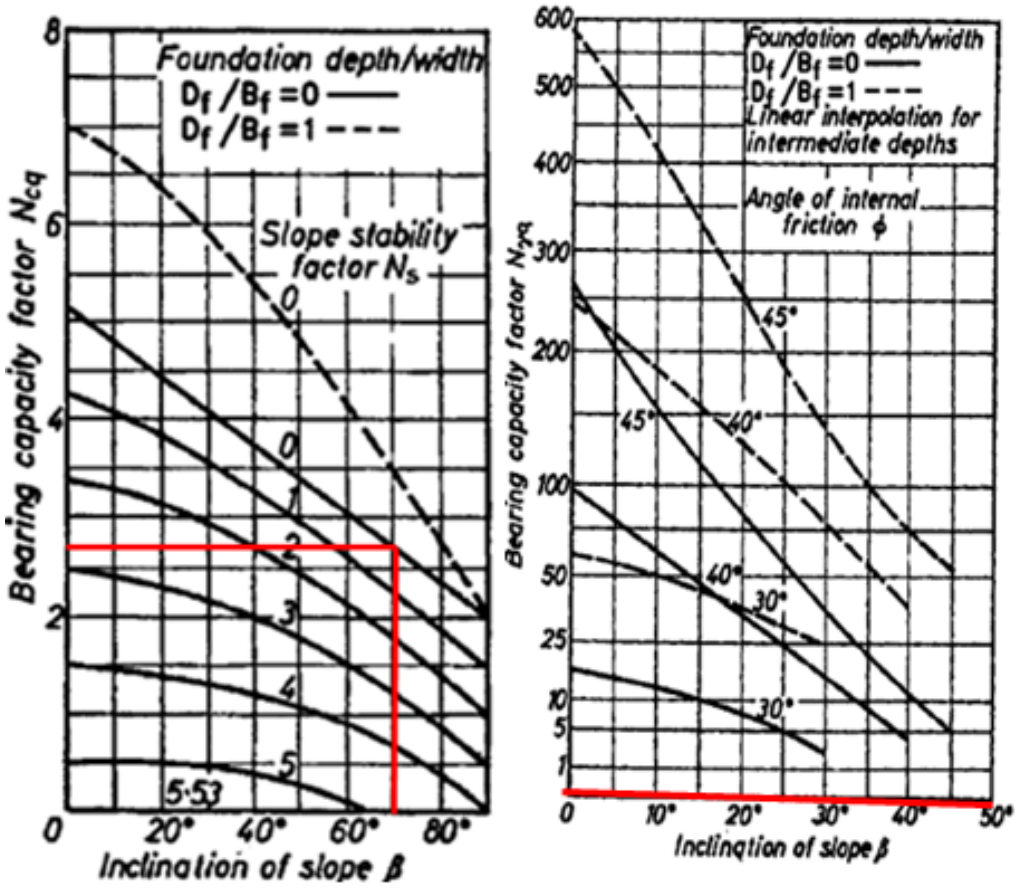


Figura 21. Factor de estabilidad del talud

Df (m)	B (m)	L (m)	qu (KN/m^2)	qa (KN/m^2)
0.50	1.40	6.00	94.50	31.50
0.50	2.40	6.00	94.50	31.50

Tabla 4. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. Fuente: Elaboración propia.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
qa: Capacidad de carga última.
P: Carga máxima última.

A continuación se hace la revisión del número máximo de gaviones que puede resistir cada cimentación, comprobándose que son muchos más de los utilizados en la solución planteada:

γ roca (KN/m3)	22.00
Peso bloque (1.00x1.00x1.00) (KN)	20.90

Ancho cimiento (m)	1.40	2.40
Carga última del cimiento (KN)	661.50	1134.00
N gaviones	32	54

Tabla 5. Revisión del número máximo de gaviones que puede resistir cada cimentación. Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos la cimentación se encuentra segura por capacidad de carga.

6.1.2 Asentamientos.

Los asentamientos han sido calculados por la metodología del módulo tangente de Janbu, la cual permite obtener los asientos totales que se presentan en la masa de suelo.

A continuación se presenta la variación de los asentamientos en función de la geometría de los cimientos:

Df (m)	B (m)	L (m)	ΔH (mm)
3.90	1.40	6.00	**11.79**
6.00	2.40	6.00	**12.91**

Tabla 6. Asentamientos (Δh) en función de la geometría de la cimentación. Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
ΔH: Asentamientos.

Los asentamientos se consideran tolerables debido a que son inferiores al máximo permisible para este tipo de cimientos, 1" (25.40 mm).

6.2 Revestimiento en colchagavión o geoestera.

6.2.1 Colchagavión.

Los revestimientos elaborados con gaviones consisten por lo general de un colchón dentro del agua y de una serie de gaviones de poco espesor colocados sobre la ribera. Esta debe cubrir la ribera hasta el nivel de aguas máximas.

El espesor de la capa de gaviones debe ser al menos de un espesor igual a dos veces el espesor de los cantos empleados. Debajo del gavión se requiere colocar una capa de filtro de transición o una tela permeable de polipropileno (geotextil no tejido), a fin de evitar la erosión de los materiales debajo del gavión.

Si el talud es inferior a 2H:1V se emplean gaviones de 0.30 de espesor y si es mayor, gaviones de 0.50 pata taludes entre 2H:1V y 1H:1V, y espesores hasta de un metro en taludes superiores a 1H:1V.

Si existe la posibilidad de pequeños deslizamientos, se debe emplear gaviones de espesor mayor de 0.50.

Por lo descrito en el párrafo anterior y por tener taludes entre 1.41H:1V y 1.86H:1V, se recomienda la utilización de colchagaviones de espesor igual a 0.50 m. Esto se comprueba adicionalmente con la siguiente tabla dada según la AASHTO, 1999:

Tipo de suelo	Velocidad máxima	Pendiente del talud	Espesor mínimo requerido (mm)
Arcilla y suelos cohesivos	3.00	<3H:1V	230
	4.00 a 4.90	<2H:1H	300
	> 4.90	>2H:1H	≥ 460
Limos y arenas fina	3.00	<2H:1H	300
Suelos gruesos	4.90	<3H:1V	230
	6.00	<2H:1H	300
	> 6.00	>2H:1H	≥ 460

Figura 22. Criterio para espesores de colchones en gaviones.
Fuente: Control de erosión en zonas tropicales.

El sistema consiste en la colocación de una pantalla superficial de gaviones sobre el talud y un filtro que puede geotextil.

6.2.2 Geoestera.

Las geoesteras son sistemas de protección de orillas que se utilizan para conformar estructuras de protección a borde de agua y bajo agua. Son contenedores en forma de colchón que se ensamblan y se llenan con cantos de roca, lográndose un sistema articulado que se ajusta a las formas del talud al tiempo que se integran naturalmente a los suelos y vegetación del sitio.

Una vez ensamblado toma la forma de una gran canasta longitudinal, que puede instalarse en el sitio o por su resistencia, puede prefabricarse en una zona horizontal y seca cercana, para luego ser levantado con grúa y colocado en su posición definitiva de la orilla, incluso bajo agua.

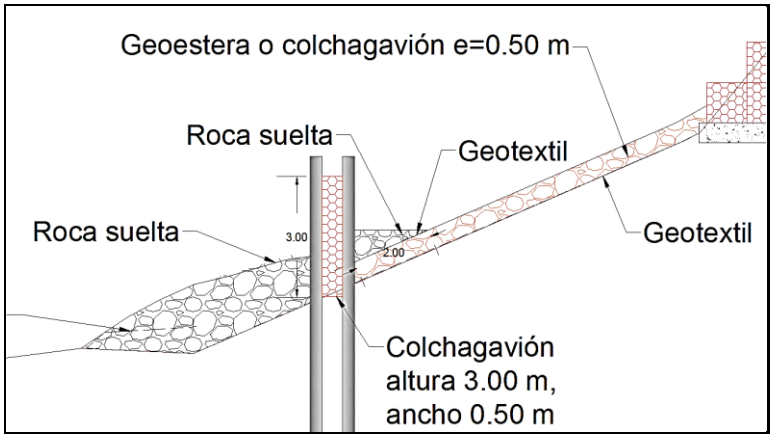


Figura 23. Protección en colchagavión de 0.50 m de espesor.
Fuente: Elaboración propia.

- **Cálculo del espesor del revestimiento**

En este aparte se busca determinar el espesor del revestimiento, para ello se emplea la fórmula de Pilarczyk (2001):

$$\Delta D = 0.035 * \frac{\emptyset}{\varphi} * \frac{Kt * Kh}{Km} * \frac{Ucr^2}{2 * g}$$

Dónde:

ΔD: Espesor del revestimiento.
Φ: Parámetro de estabilidad =1.00.
ψ: Parámetro crítico de Shields = 0.035.
K_T: Parámetro de turbulencia = 2.00
K_h: Parámetro de profundidad = 1.03.
K_m: Parámetro dependiente del talud, calculado como se muestra:

$$Km = \sqrt{1 - \frac{sen\alpha^2}{sen\theta}}$$

Dónde:
α: Pendiente del talud.
θ: Ángulo de fricción del material del revestimiento, siendo este valor igual a 40° para riprap (enrocado).
Tomando un valor promedio de los Km calculados para las secciones del tramo de estudio se obtiene una magnitud de 0.73.

u_{cr}: Velocidad crítica promedio =1.84 (m/seg).

Reemplazando en la fórmula se obtiene un espesor del revestimiento de 0.42 m $\cong$ 0.50m.

Nota: Si la colocación se realiza bajo el agua, el espesor anterior se debe aumentar en un 50% para cubrir la incertidumbre del proceso de colocación.

Observando la tabla, se tiene que el espesor mínimo del revestimiento debe ser de 0.50 m en terreno seco y de 0.75 m bajo agua.

En todos los casos, los bloques deben tener tamaño máximo (D_{100}) menor que el espesor, o el tamaño por el cual pasa el 50% del material medido en peso (D_{50}) debe

ser menor que la mitad del espesor del revestimiento. Se escoge la mayor de las dimensiones señaladas.

- **Cálculo del tamaño de los bloques o elementos individuales.**

Para la determinación del diámetro promedio de los bloques que conforman el enrocado, se sugiere la formulación del US Geological Survey, dicha formulación varía en función de la velocidad critica, o velocidad promedio en la fuente de agua.

$$D50 = 0.01 * V^{2.44}$$

Empleando la fórmula anterior se obtiene un D50 de 0.04 m, el cual se considera muy pequeño, no obstante la AASHTO recomienda para enchapes la siguiente gradación, la cual supera en tamaño el diámetro de bloque obtenido y por lo tanto se estima segura y debe ser utilizada para la construcción del revestimiento.:

CLASE DE ENROCADO	TAMAÑO DE LA ROCA (M)	PESO DE LA ROCA (KG)	% PASA MENOR DE
Enchape	0.395	85	100
	0.294	32	50
	0.122	2.5	10

Tabla 7. Gradación del enrocado de acuerdo a las especificaciones AASHTO (1999).
Fuente: Suarez Jaime. (2001), "Control de erosión en zonas tropicales"

El revestimiento deberá separado del terreno natural por medio de un geotextil.

6.3 Pilotes hincados.

Servirán como rieles o guías para un colchagavión que se colocará al final del talud para el control de socavación,
En la siguiente figura se observa la localización en planta de los pilotes hincados. La línea roja corresponde a la corona actual del talud, y la línea azul, al eje de los pilotes proyectados.

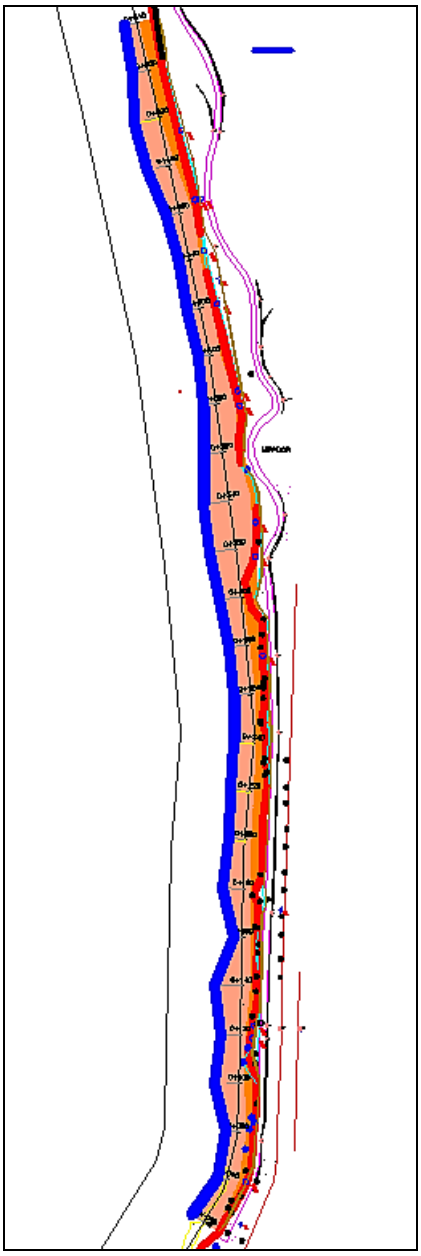


Figura 24. Localización de los pilotes en la protección.
Fuente: Elaboración propia.

Se evaluaran pilotes de acero de 0.30 m de diámetro exterior y 0.28 de diámetro interior y longitudes de 15.00 m, de las cuales 11.50 m estarán por debajo del terreno natural.

El pilote inicial y el final del proyecto, serán de 18.00 m, de tal manera que queden por encima del nivel de aguas máximas del río con el fin de hacerlos visibles y permitan delimitar el tramo como zona de protección de taludes. Deberán estar provistos de señales que adviertan el peligro.

6.3.1 Capacidad de carga lateral del pilote.

Para evaluar la capacidad de carga lateral se estiman las condiciones geotécnicas promedio, esto debido a que el perfil esta conformado por intercalaciones de suelos cohesivos y friccionantes.

En estos casos Peck (1943) propuso que se determine un valor equivalente de la cohesión, en funcion del ángulo de fricción de los estratos granulares presentes y se obtiene de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$Cprom = \frac{1}{2H}(\gamma_s * K_s * {H_s}^2 * \tan(\emptyset_s) + (H - H_s)n` * q_u)$$

Dónde:
H: Altura total del corte.
γ_s: Peso específico de la arena.
K_s:Coeficiente de presión lateral de tierra para el estrato de arena (aproximadamente 1.00).
H_s: Altura del estrato de arena.
Φ: Ángulo de fricción de la arena.
N`: Coeficiente de falla progresiva (varía de 0.50 y 1.00, valor promedio 0.75).
q_u: Resistencia a la compresión de la arcilla.

El peso específico promedio de los estratos se expresa como:

$$\gamma_a = \frac{1}{H}(\gamma_s * H_s + (H - H_s)\gamma_c)$$

Dónde:
γ_c: Peso específico saturado del estrato de arcilla.

Los valores cohesión y peso específico promedio obtenidos se muestran en las tablas siguientes.

Cohesión promedio (KN/m^2)	48.26
Peso específico promedio (KN/m^3)	19.60

Tabla 8. Cohesión y peso específico promedio del corte de suelo estratificado. Fuente: Elaboración propia.

Los pilotes se clasifican de acuerdo con la siguiente igualdad:

$$\text{si} \quad Kr = \frac{Ep * Ip}{EsL^4} < 0.01; \quad \text{Flexibles}$$

Dónde:
Kr: Rigidez relativa del pilote.
E_p: Módulo de elasticidad del pilote.
I_p: Momento de inercia del pilote.
Es: Módulo de elasticidad del suelo.
L: Longitud del pilote.

En caso contrario serán tomados como pilotes rigidos.

Diámetro exterior (m)	Diámetro interior (m)	Kr	Clasifica como:
0.30	0.28	0.00001	Flexible

Tabla 9. Clasificación de los pilotes según su rigidez relativa.
Fuente: Elaboración propia.

Broms (1965) desarrolló una solución simplificada para calcular la resistencia lateral a carga admisible $Q_{(g)adm}$ y la deflexión en la cabeza del pilote $X_z(z=0)$. El procedimiento de calculo para pilotes en material fino considerados como flexibles, se muestra a continuación:

Primero se determina el valor de $Q_{u(g)}$ utilizando la Gráfica 9, siendo los valores de entrada:

a) La relación My/CuD^3, donde My es el momento de fluencia del pilote, Cu es la cohesion y D el lado.

b) La relación e/D, siendo e la longitud libre del pilote; si e=0 entonces los pilotes son restringidos, si e>0 entonces son pilotes con cabeza libre.

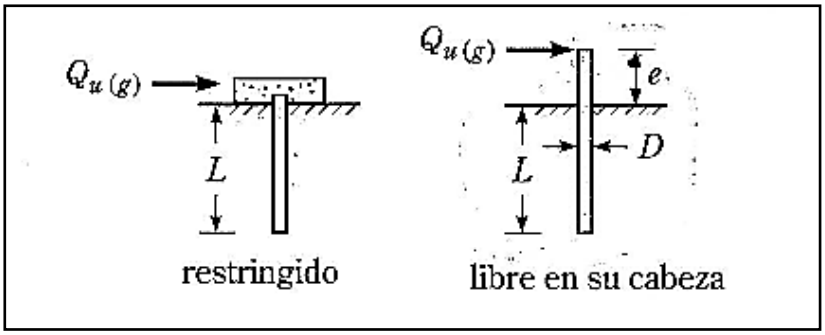
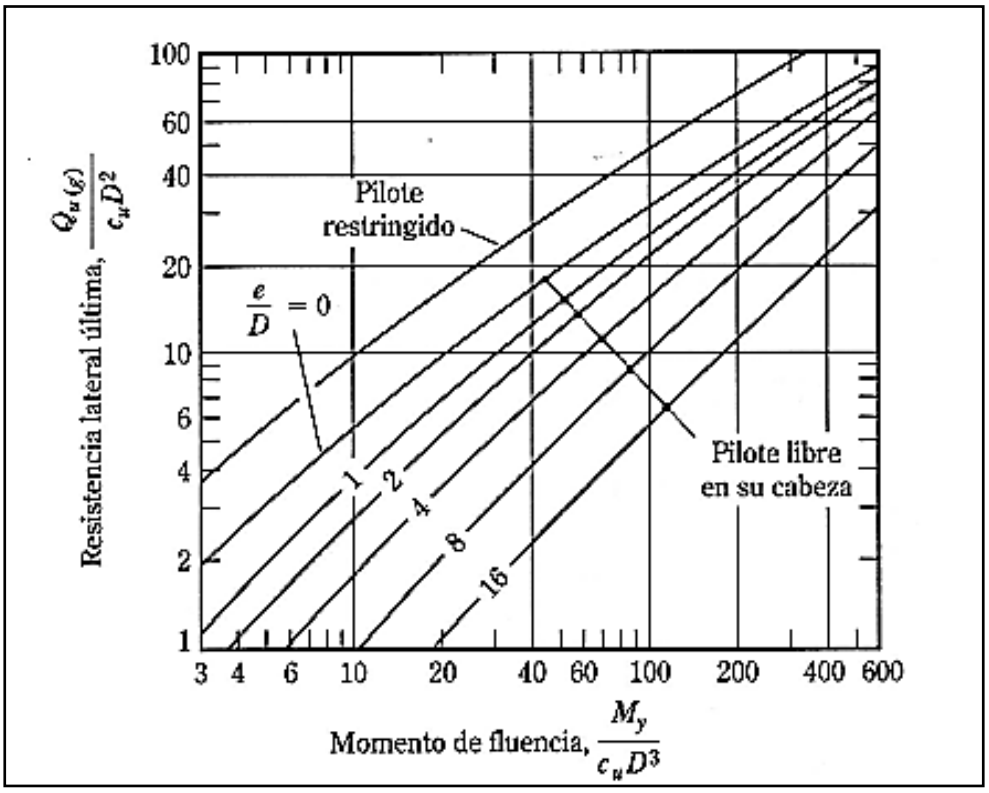


Figura 25. Esquema de restriccion de los pilotes.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.



Gráfica 9. Solución de Broms parea la resistencia lateral ultima de pilotes flexibles en material fino.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.

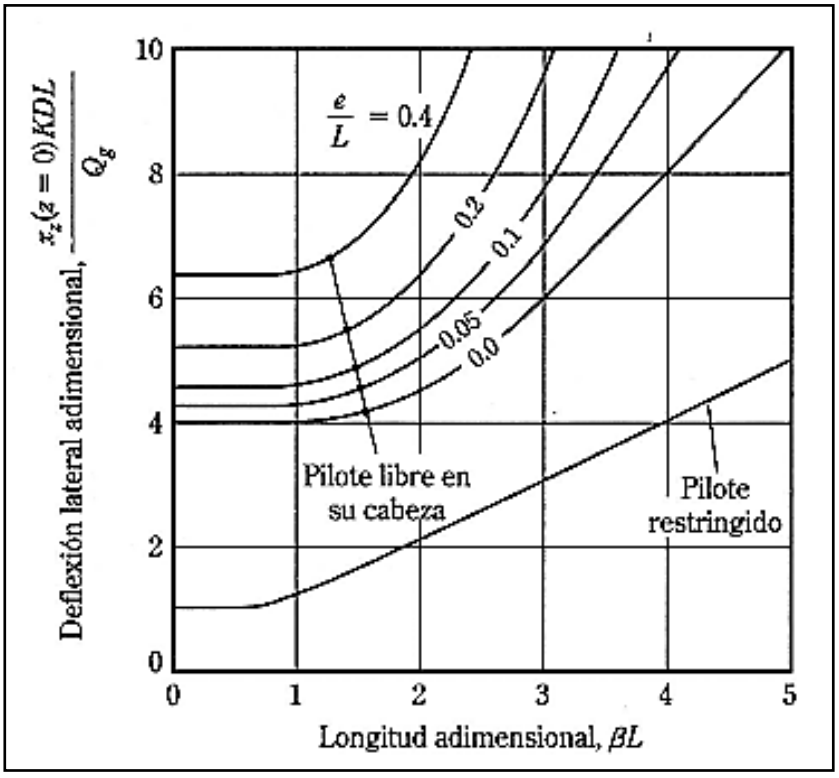
Con estos valores y utilizando la gráfica anterior, se obtiene la siguiente relación, de la cual despejamos el valor de la resistencia lateral última $Q_{u(g)}$:

$$\frac{Q_{u(g)}}{C_u D^2}$$

Dónde:

Cu: Cohesión del suelo.
D: Lado del pilote.

Se procede ahora a la determinación de la deflexión de la cabeza del pilote $X_z(z=0)$, la cual se obtiene de la siguiente gráfica:



Gráfica 10. Solución de Broms para determinar la deflexión de la cabeza del pilote en material fino.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.

Las variables de entrada son:

a) βL; siendo L la longitud del pilote y β igual a:

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{KD}{4EpIp}}$$

Dónde:
K: Módulo horizontal del suelo, dado en la siguiente tabla.

Resistencia a la compresión simple, qu (KN/m^2)	K (KN/m^3)
200	10000 - 20000
200 - 800	20000 - 40000
> 800	> 40000

Tabla 10. Intervalo general de valores de K para suelos finos.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.

D: Lado del pilote.
E_p: Módulo de elasticidad del material del pilote.
I_p: Momento de inercia del pilote.

b) Relacion e/L.

Con estos valores y utilizando la gráfica anterior, se obtiene la siguiente relación, de la cual despejamos el valor de la deflexión de la cabeza del pilote $X_z(z=0)$:

$$\frac{\mathrm{Xz(z=0)KDL}}{Qg}$$

Donde:

K: Módulo horizontal del suelo.
D: Lado del pilote.
L: Longitud del pilote. .
Qg: Carga de trabajo.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

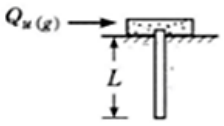
CAPACIDAD DE CARGA LATERAL PILOTES INDIVIDUALES			
Método de Broms			
γ (KN/m3)	19.60		
Cu (KN/m2)	48.26		
ϕ (º)	0.00		
Kp	0.00		
dimetro mayor D (m)	0.30		
dimetro menor d (m)	0.289		
L (m)	11.50		
e (m)	3.50		**Con cabeza libre**
Ep (KN/m2)	210000000		
Ip (m4)	0.00008		
Ipsuelo (m4)	0.00042		
Fy (KN/m2)	420000.00		
Es (KN/m2)	13069.00		
L4 (m4)	17490.06		
Kr	0.00001	**0.01**	**Flexible**
e/D	11.48		
e/L	0.30		
L/D	37.73		
Qu(g)/Cu*D^2	27.00		
Qu(g) (KN)	121.05		
Qg (KN)	**48.42**		
S (m3)	0.00053		
My (KN-m)	221.63		
Mmax (KN-m)	**39.33**	**< My**	**OK**
β	0.46089		
K	10000.00		
β*L	5.30		
(Xz(z=0))KDL/Qg	5.30		
Xz(z=0) (mm)	**7.32**		

Tabla 11. Capacidad de carga última lateral y deflexion de la cabeza de los pilotes. Fuente: Elaboración propia.

Dónde:

γ: Peso específico del suelo.
Cu: Cohesión.
De: Diametro exterior.
Di: Diametro interior.
L: Longitud enterrada del pilote.
E: Longitud libre del pilote.
E_p: Módulo de elasticidad del pilote.
I_p: Momento de inercia del pilote.
Fy: Resistencia del concreto.
Es: Módulo de elasticidad del suelo.
K_r: Rigidez relativa del pilote.

K_{br}: Coeficiente de presión neta del suelo.
$Q_{u(g)}$: Carga lateral última.
Pi: Presión límite de la prueba del presiometro.
S: Módulo de sección del pilote.
My: Momento de fluencia del pilote.
$X_z(z=0)$: Deflexión de la cabeza del pilote.

La capacidad de carga lateral de los pilotes de acero es de 48.42 KN, y la deflexión máxima igual a 5.30 mm.

Nota: *La deflexión de la cabeza del pilote se obtiene para la capacidad de carga del mismo, en caso de tener el valor de carga de trabajo horizontal real, se debe suministrar a esta consultoría para hacer la revisión pertinente.*

6.3.2 Separación de los pilotes

Para obtener la separación de los pilotes, se calcula la carga lateral ejercida por el revestimiento, asumiendo un ancho aferente igual a la separación entre los pilotes. La carga lateral corresponde a la componente horizontal del peso del revestimiento (Wx), contrarrestada por la resistencia al corte de la superficie del talud (Tx).
El cálculo se realiza para cada una de las secciones de la ribera diseñadas. A continuación se presenta la condición más crítica.

Ángulo de inclinación del revestimiento	34°
Espesor revestimiento (m)	0.50
Longitud Talud (m)	11.83
Separación pilotes (m)	1.8
Peso del revestimiento W (KN)	234.2
Wx (KN)	131.0
ϕ	25
Cu (KN/m2)	48
δ	16.67
Ca (KN/m2)	36
T (KN)	106.13
Tx (KN)	87.98
X (KN)	**43.0**

Tabla 12. Cálculo de la carga lateral de los pilotes

La carga obtenida tiene una magnitud de 43.00 KN, la cual es inferior a la carga lateral admisible presentada en la Tabla 12. Por lo tanto la separación de los pilotes será de 1.80 m.

6.4 Colchagavión para control de socavación.

Se coloca colchagavión entre las filas de pilote para que una vez se inicien los procesos de socavación, éste se deslice por la superficie definida y evite que se afecte el revestimiento en colchagavión o geoestera.

Del estudio hidrológico e hidráulico se obtuvo que la socavación proyectada en el tramo del proyecto es de 2.50m, por lo tanto, Los colchagaviones entre los pilotes tendrán una altura de 3.00 m y un espesor de 0.50 m, a continuación se muestra una sección típica con la solución:

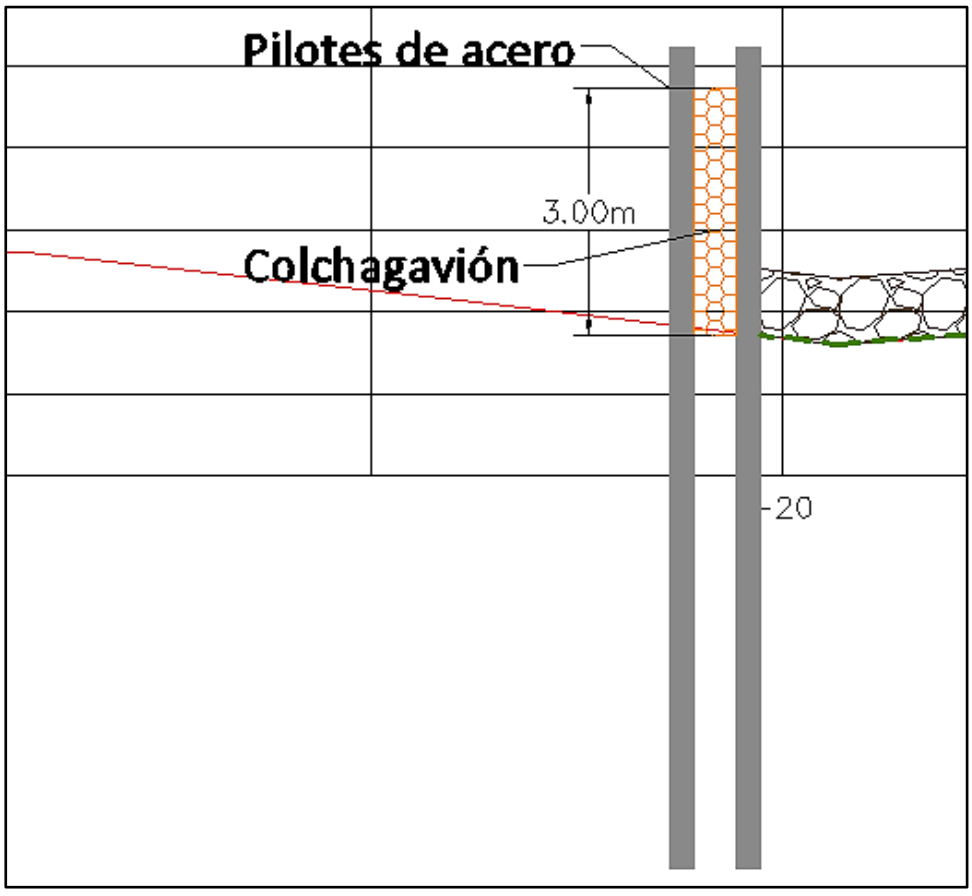


Figura 26. Pilotes de acero al finalizar el revestimiento.
Fuente: Elaboración propia.

6.5 Dique sumergido.

El dique sumergido en roca suelta, ayudara a contrarrestar los procesos de socavación que se presenten en los taludes. Estos se localizarán al pié de los pilotes se ajustarán a la superficie del terreno natural existente. El área mínima requerida es de 2.80 m^2.

6.6 Cunetas.

Las cunetas se utilizaran para interceptar el caudal que actualmente escurre por el talud, y por ende evitar la generación de procesos erosivos, la sección propuesta se muestra a continuación:

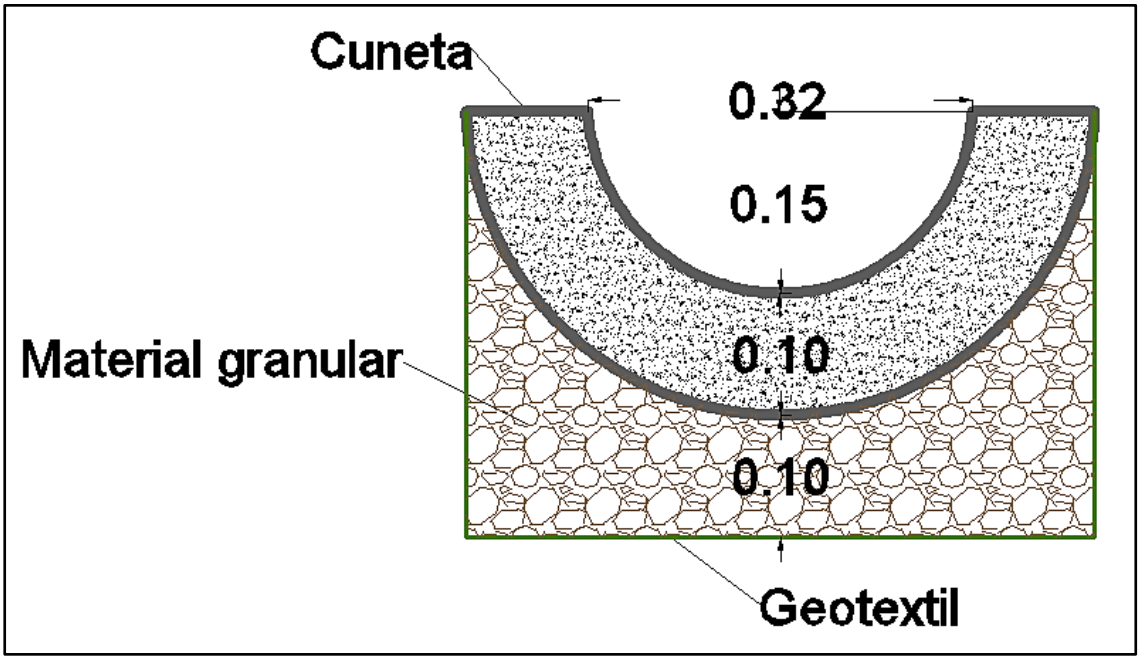


Figura 27. Esquema de la cuneta a analizar.
Fuente: Elaboración propia.

Se maneja un borde libre igual a 0.05 m y su revisión se realiza en el informe hidráulico e hidráulico realizado para el presente informe, considerándose satisfactoria.

Para el desagüe de las cunetas, se emplearán tuberías de PVC de 6" de diámetro. Para evitar que se presenten procesos de erosión laminar en los taludes, ocasionados por el desagüe de las cunetas, en estos sitios se deberá colocar una lechada de concreto sobre el revestimiento del talud.

7 ANÁISIS DE ESTABILIDAD DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA

A continuación se realiza el análisis de estabilidad de la solución típica planteada.

7.1 Metodología de cálculo.

La estabilidad se cuantifica por medio del llamado "Factor de Seguridad", el cual representa la proporcionalidad existente entre las fuerzas que resisten y las que originan la falla.

Para la revisión de la estabilidad se utilizó la herramienta informática Slope, módulo del paquete Geostru. Dicho módulo permite obtener un mapa de factores de seguridad, el cual se determina a través de una red cuyos vértices actúan como puntos de origen de sendas superficies de falla. Diferentes pantallas presentan el factor de seguridad crítico, las superficies de falla calculadas y el mapa de factores.
El método de cálculo utilizado es el desarrollado por Mongerstern–Price, esta metodología hace parte de las llamadas No Exactas Precisas, puesto que cumple con todas las leyes de la estática pero el problema así definido es hiperestático y han de hacerse algunas simplificaciones o hipótesis previas que permiten la solución más allá de la estática.

7.1.1 Consideraciones.

Los parámetros geotécnicos desarrollados por la estructura construida han sido obtenidos mediante ensayos de laboratorio, los valores empleados para la modelación se resumen a continuación:

Capa	C	ϕ	γ	γ_σ	Litología
	(KN/m²)	(°)	(KN/m³)	(KN/m³)	
1	0	35	20.00	22.00	Geoestera
2	10	25	18.00	18.50	Arcilla de consistencia meda

Tabla 13. Resumen de los parámetros geotécnicos.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidas las características mecánicas del subsuelo, se realizan los cálculos necesarios para determinar la estabilidad de la masa de suelo.
La modelación de la masa de suelo debe tener en cuenta las características geotécnicas del suelo (Peso unitario, cohesión y ángulo de fricción), las condiciones geométricas (Pendiente, taludes, sección) y las condiciones sísmicas (Estática y dinámica.).

Se realizará además el análisis de estabilidad para los taludes actuales y con la solución recomendada considerando en ambos el nivel de aguas máximas.

El objetivo de la modelación es determinar los factores de seguridad críticos de cada condición, su significación de acuerdo a los criterios de Terzaghi se sintetizan en la siguiente tabla:

Magnitud del Factor	Significado
Menor que 1.00	Inseguro.
1.00 - 1.20	Seguridad dudosa.
1.30 - 1.40	Satisfactorio en cortes y terraplenes, dudoso para presas.
1.50 o mayor	Seguro para presas y rellenos sanitarios.

Tabla 14. Significación de los factores de seguridad.
Fuente: Elaboración propia.

El factor de seguridad adoptado también depende en su orden de la posibilidad de pérdidas humanas y económicas, para el caso en particular de los taludes del río Sinú, se adoptan como valores aceptables 1.50 en condiciones estáticas y 1.10 en condiciones dinámicas.

A continuación se muestran los factores de seguridad mínimos obtenidos en cada condición (estática - dinámica) realizada para niveles máximos y mínimos del río y para la condición de desembalse rápido:

a. Talud en condiciones Actuales

- **Con nivel de aguas máximas**

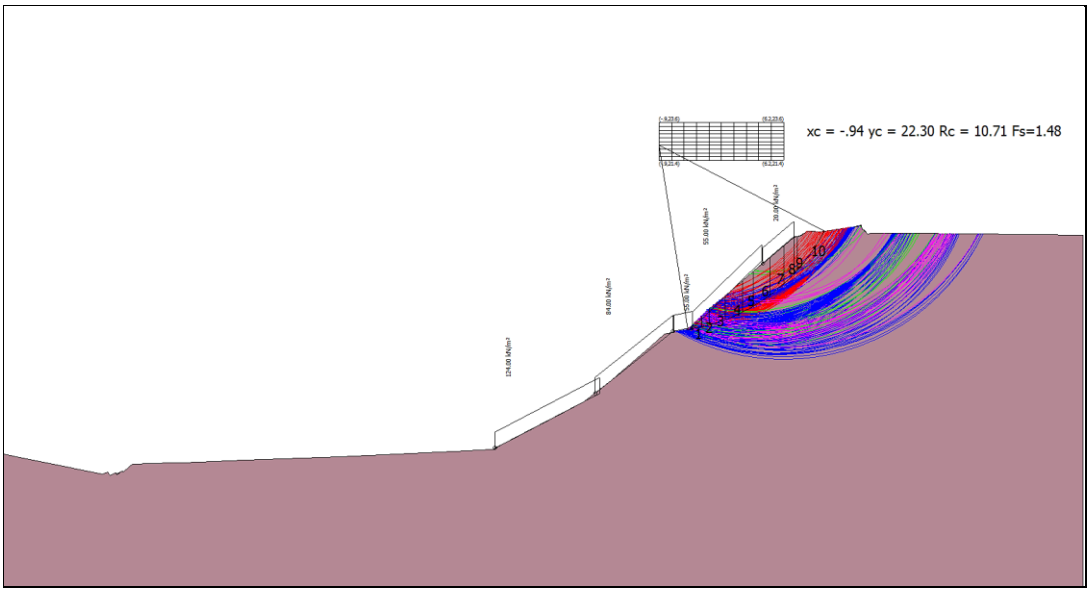


Figura 28. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición estática.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope

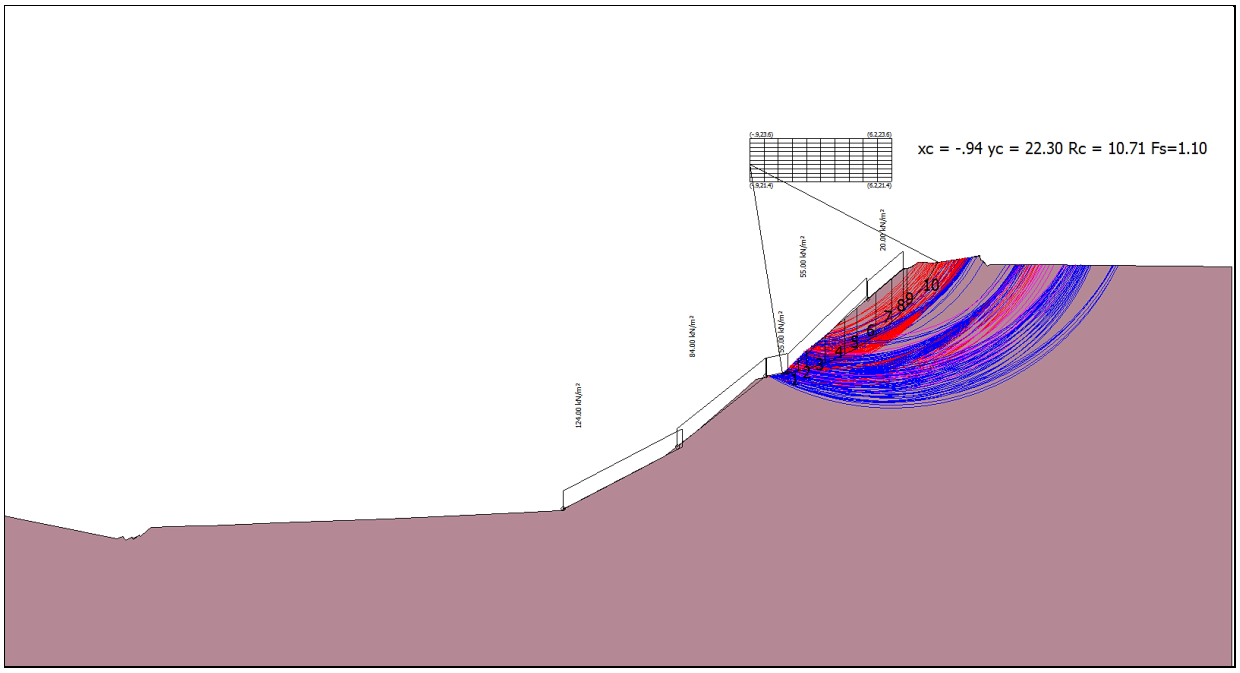


Figura 29. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición dinámica.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope

- **Con nivel de aguas mínimas**

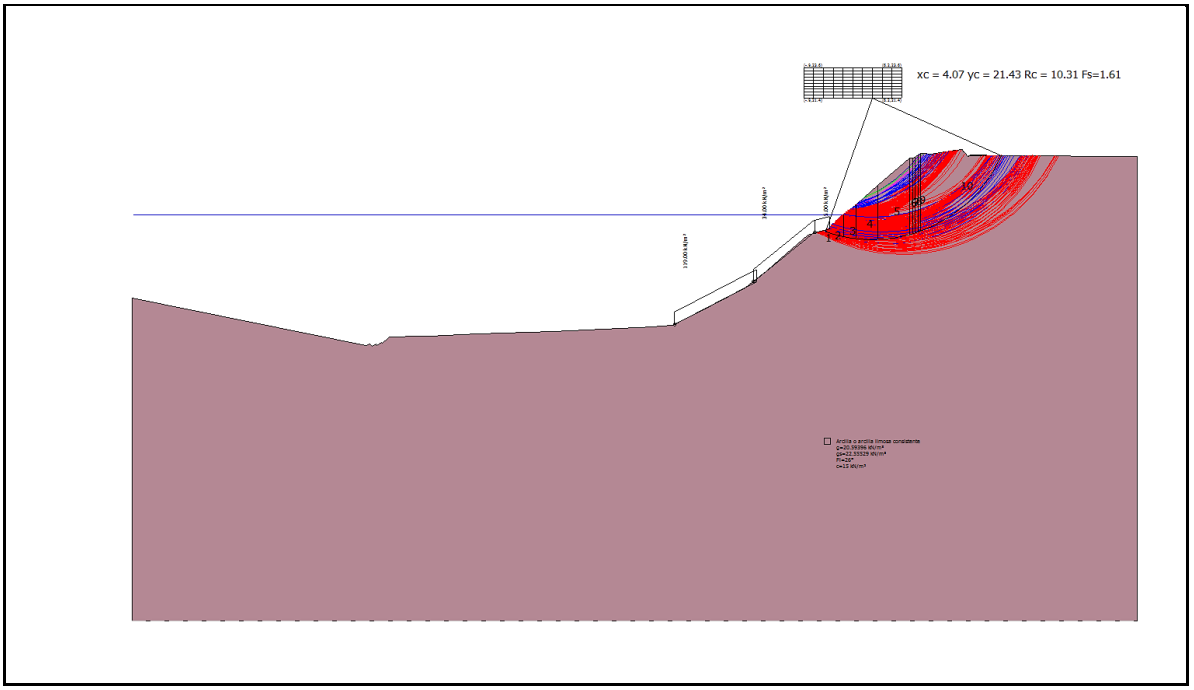


Figura 30. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición estática.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope

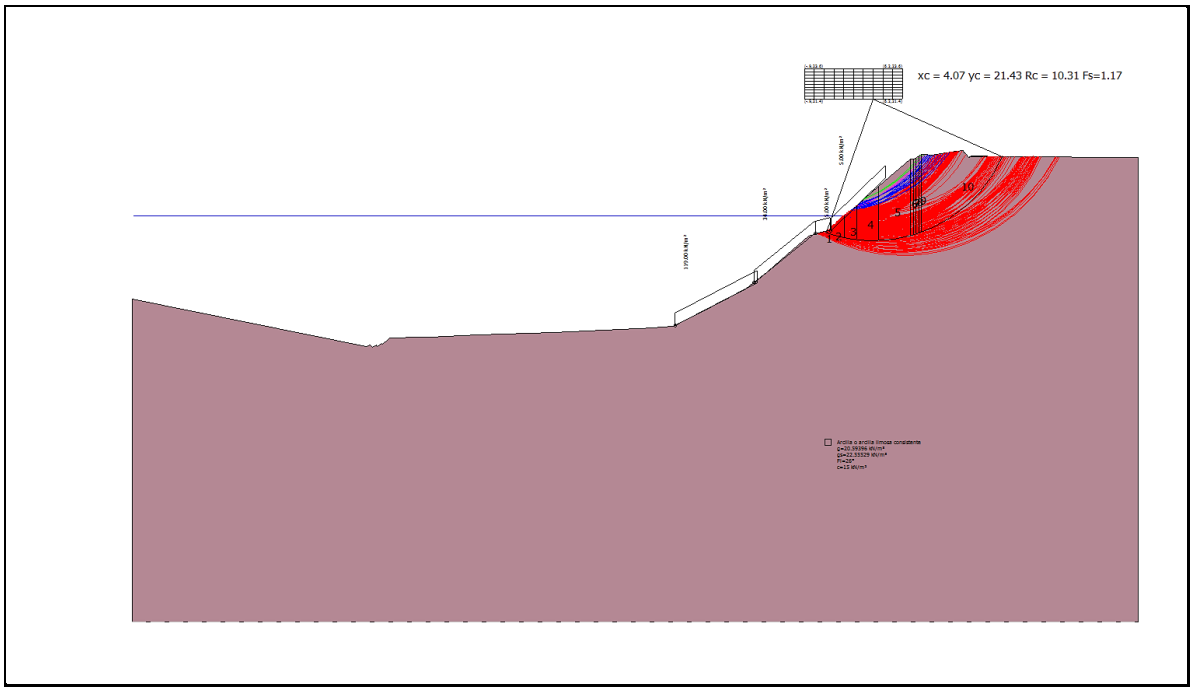


Figura 31. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición dinámica.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope.

- **Desembalse rápido**

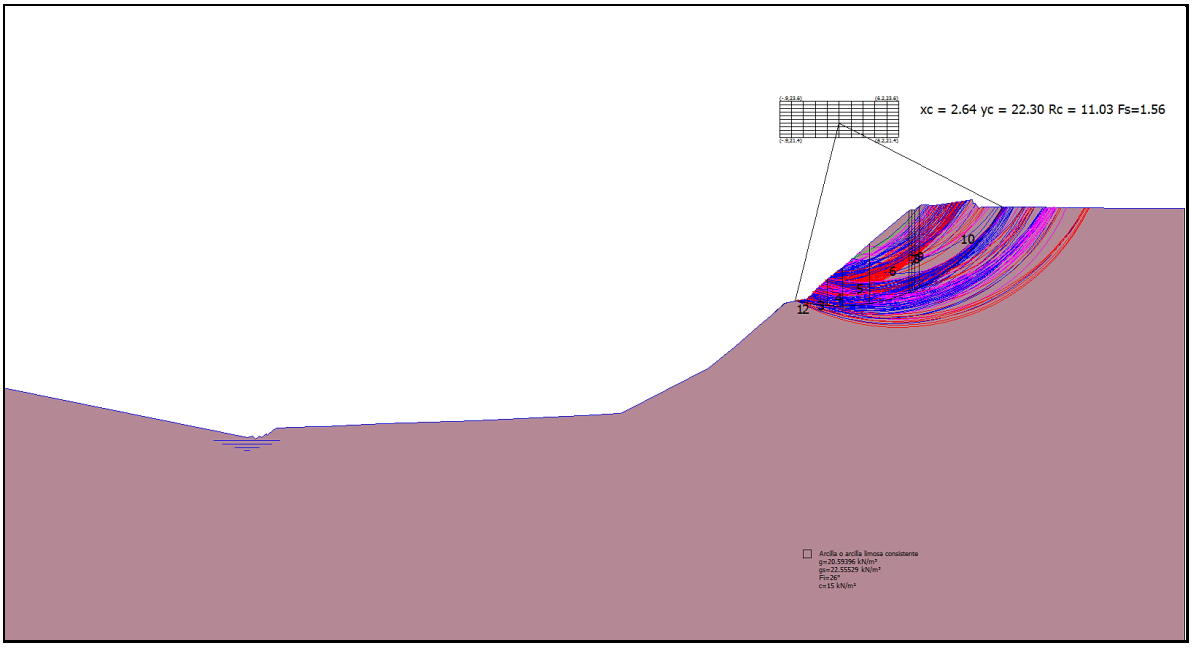


Figura 32. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición estática.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope

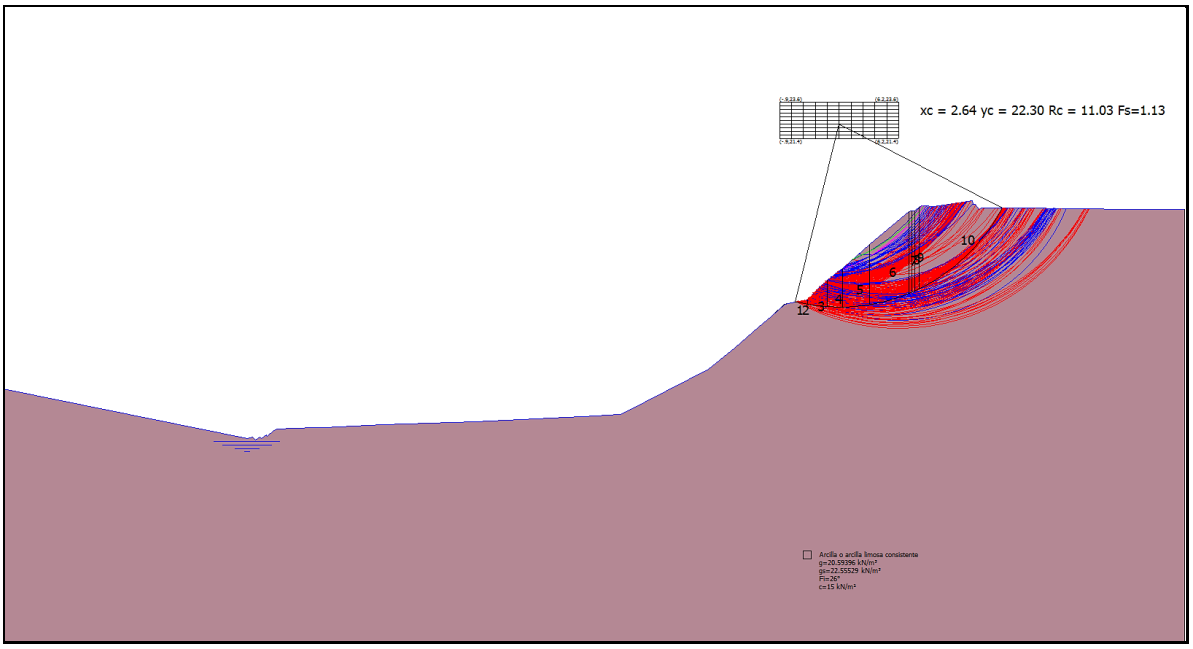


Figura 33. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición dinámica.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope.

b. Talud con solución proyectada

- **con nivel de aguas máximas**

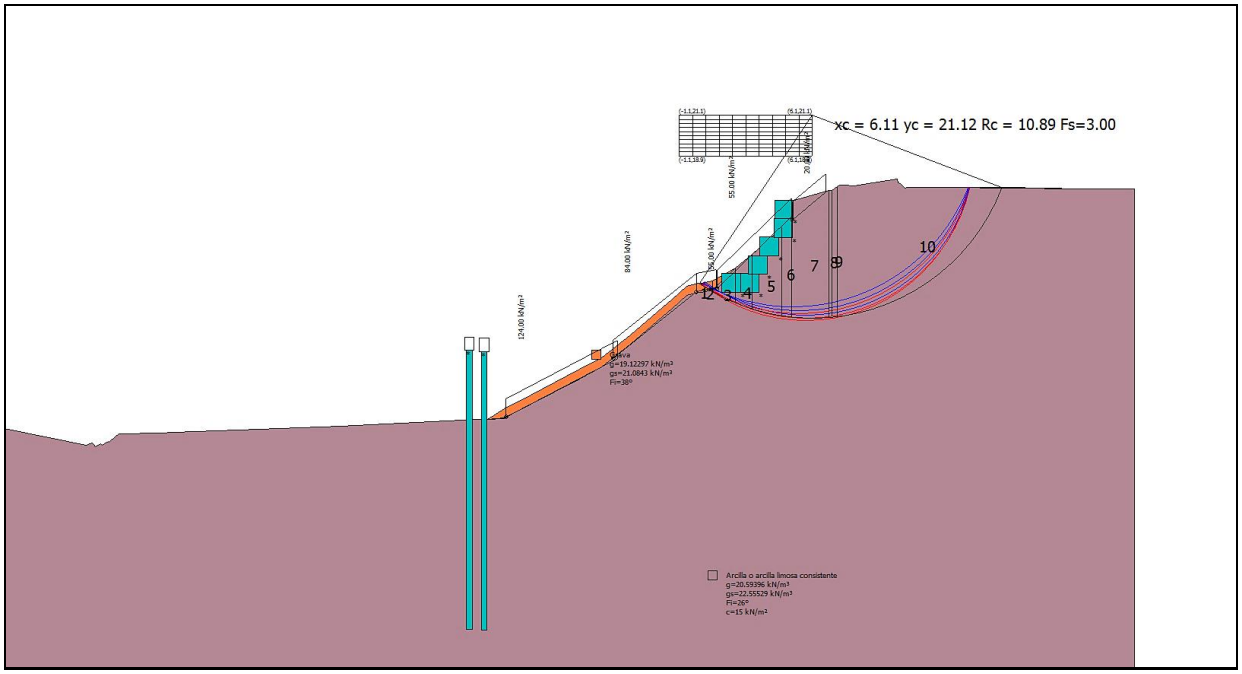


Figura 34. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición estática.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope

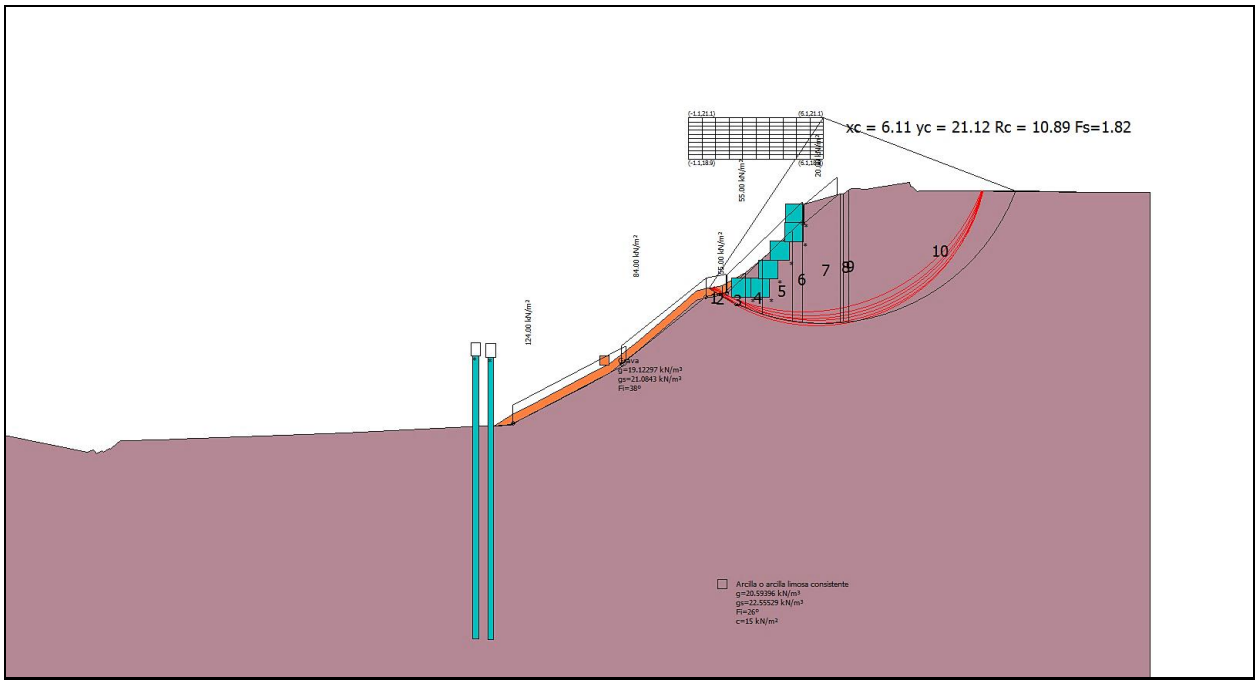


Figura 35. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición dinámica. Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope.

- **Con nivel de aguas mínimas**

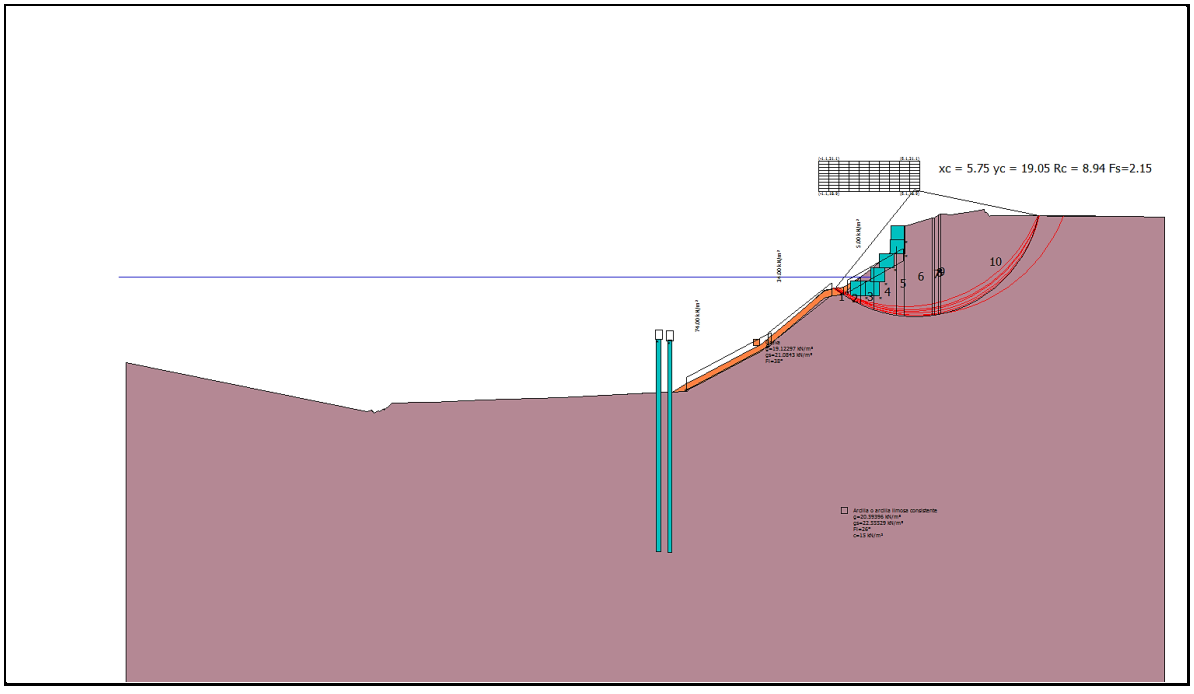


Figura 36. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición estática. Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope

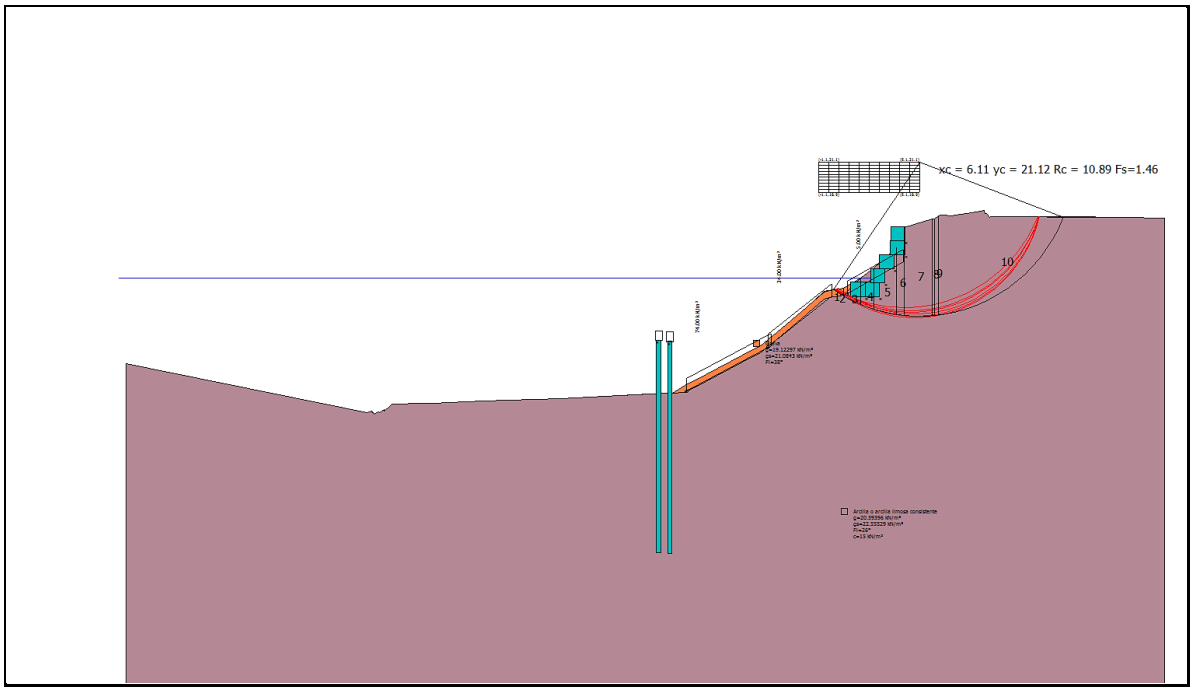


Figura 37. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición dinámica.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope.

- **Desembalse rápido**

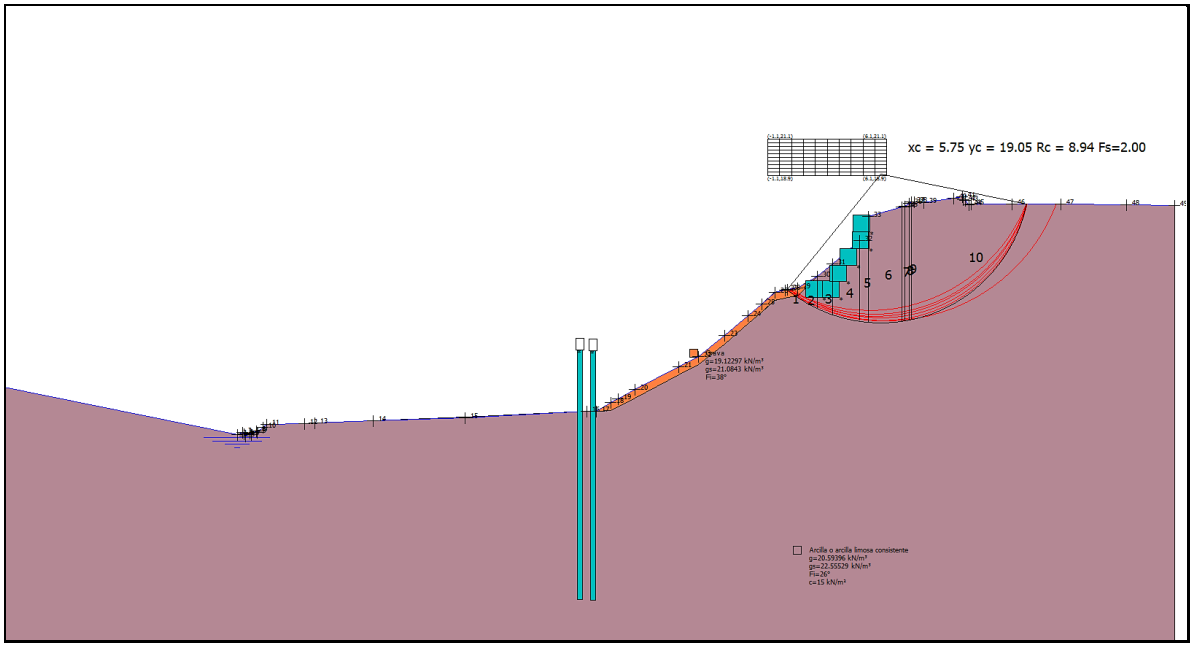


Figura 38. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición estática.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope

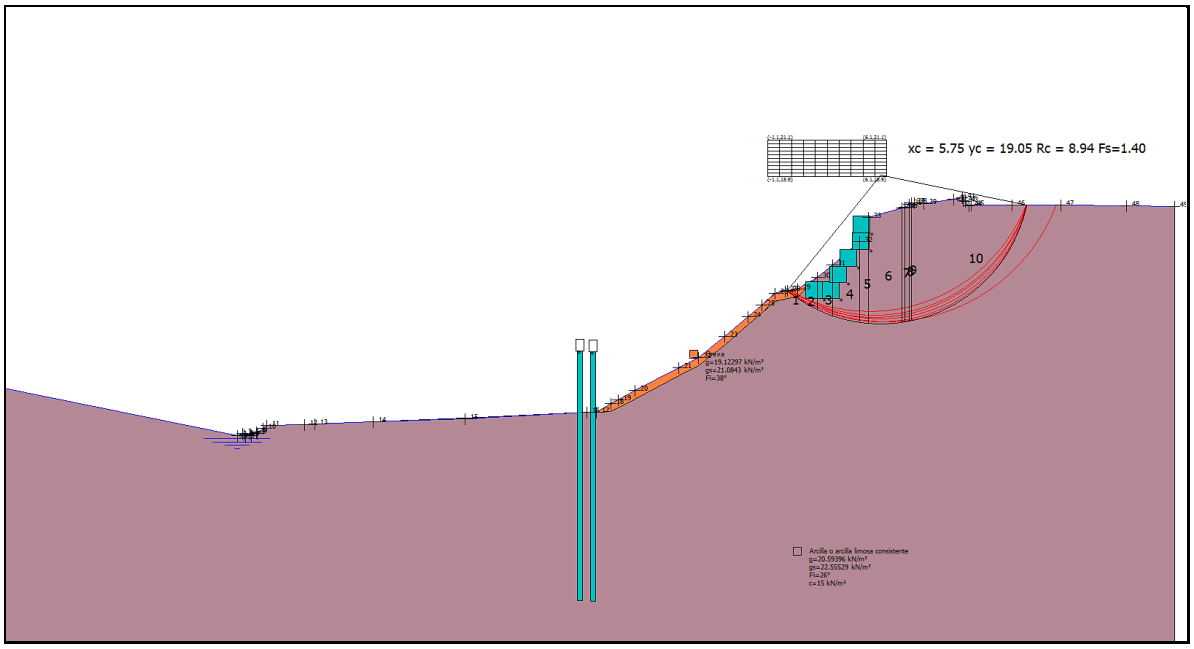


Figura 39. Factor de seguridad y superficies calculadas, condición dinámica.
Fuente. Elaborado en la herramienta informática Slope.

De acuerdo con la modelación se tienen los siguientes resultados:

	Factor de seguridad					
	Nivel de aguas máximas		Nivel de aguas mínimas		Desembalse Rápido	
	Condición Estática	Condición Dinámica	Condición Estática	Condición Dinámica	Condición Estática	Condición Dinámica
Talud en condiciones Actuales	1.48	1.10	1.61	1.17	1.56	1.13
Talud con solución proyectada	3.00	1.82	2.15	1.46	2.00	1.40

Tabla 15. Factores de seguridad

Los factores de seguridad obtenidos en la modelación con la solución proyectada, se consideran satisfactorios debido a que son superiores a 1.50 en condiciones estáticas y a 1.10 en condiciones dinámicas.

8 RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES

- Los diseños realizados hacen parte de una solución integral, por lo tanto se deben construir todos sus componentes para que esta sea funcional.

- El suministro de los colchagaviones o geoestereas deberá estar acompañado de una certificación expedida por el fabricante que exprese la idoneidad en cuanto a resistencia a la abrasión, resistencia al intemperismo, estabilidad ultravioleta, resistencia a la tensión, elongación última y tamaño de abertura

- Durante la construcción de los gaviones se debe llevar un registro fotográfico de la conformación de las gradas, evidenciando en ellas la superficie del suelo carente de grietas. Este registro fotográfico debe ser suministrado a esta consultoría, para llevar seguimiento del estado del terreno previo a la construcción de la solución.

- Es probable que se presenten fenómenos de inestabilidad localizados en el proyecto o se evidencien algunos existentes. Estos no pueden ser estabilizados en el presente estudio debido a que afectan la integridad de la ciclo ruta.

- Se debe señalizar la zona en la cual se encuentra la protección, con el fin de evitar accidentes con las embarcaciones que transiten por este sector.

- El revestimiento es preferible construirlo durante épocas de estiaje del rio.

8.1 Pilotes hincados

Para la instalación de cada pilote, se deben realizar las siguientes actividades:

- Colocar marcas a una separación máxima de 1.00 m, a todo lo largo del pilote, con el fin de determinar con facilidad el número de golpes necesarios para cada metro de hincado. Este registro debe ser enviado diariamente a esta consultoría.

- Colocarlo en el punto correcto de su ubicación o en la perforación previa, si existe, de acuerdo a los planos.

- Acoplar la cabeza del pilote al golpeador del martillo.

- Colocar en posición vertical, tanto el pilote como la guía del martillo, corrigiendo la posición de la grúa, la pluma y la guía, hasta lograrlo.

- Para lograr la verticalidad del pilote se deben emplear plomadas o niveles.
- Accionar el disparador del martillo, con lo cual se inicia propiamente el hincado del pilote.
- La instalación de los pilotes de acero debe efectuarse de tal manera que se garantice la integridad estructural del pilote y se alcance la integración deseada con el suelo.
- Al hincar cada pilote se llevará un registro de su ubicación, su longitud y dimensiones transversales, la fecha de colocación, el nivel del terreno antes de la hinca y el nivel de la cabeza inmediatamente después de la hinca. Además se incluirá el tipo de material empleado para la protección de la cabeza del pilote, el peso del martinete y su altura de caída, la energía de hincado por golpe, el número de golpes por metro de penetración a través de los estratos superiores al de apoyo y el número de golpes por cada 10 cm de penetración en el estrato de apoyo, así como el número de golpes y la penetración en la última fracción de decímetro penetrada.
- Los ensayos realizados para verificar la calidad de los materiales empleados deben ser enviados a esta consultoría para realizar el análisis respectivo.

8.2 Geoestera

- La geoestera estará conformada por una base y una tapa en hidromalla Geoestera, las cuales se entrelazarán para formar celdas que alojarán el material de lastre.
- La geoestera se colocará contra la superficie a proteger para controlar la acción de la corriente. Debajo de la geoestera se deberá instalar un geotextil para control de erosión, cuyas características se indican en la especificación correspondiente.
- La geoestera deberá ser prefabricada en planta o in situ, de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos del proyecto. Las celdas que se conformen deberán prever la necesidad de dejar aberturas para su llenado con el material de lastre. Para la conformación de las celdas se deberá utilizar cordones de poliéster de alta resistencia, con los cuales se harán las juntas mediante tejido.

8.2.1 Hidromalla de geoesteras

Se usará hidromalla elaborada a partir de costillas hechas con fibras de multifilamentos de poliéster de alta tenacidad, impregnadas con un recubrimiento polimérico de protección. La hidromalla a utilizar deberá presentar los requerimientos de propiédades mecánicas indicados en la Tabla 16.

PROPIÉDAD	NORMA DE ENSAYO ASTM	UNIDAD	VALOR
Resistencia a la abrasión (resistencia retenida) (mín.)	D 3884	%	>90
Resistencia al intemperismo (recubrimiento)		Copolómero de alto desempeño resistente a ambientes húmedos y agresivos	
Estabilidad Ultravioleta después de 500 horas de exposición (mín.)	D 4355	%	98
Resistencia a la tensión (mín.)	D 6637	kN/m	53.4
Elongación última (máx.)		%	9.9
Tamaño de Abertura MD x TD (máx.)	medido	mm	25.0 x 27.3

Tabla 16. Requerimientos mínimos de propiédades de la hidromalla Geoestera en el sentido más débil (en valores VMPR)

8.2.2 Material de lastre

Se deberá colocar material con las dimensiones especificadas en la Tabla 7, el cual se colocará dentro de las celdas de la geoestera.

El material de enrocado deberá provenir de fuente aluvial o de la trituración de piedra o roca, o ser una mezcla de ambos y estará constituido por fragmentos duros y resistentes a la acción de los agentes de intemperismo por lo que deberán tener una alta composición de materiales silíceos. El tamaño máximo del material deberá seleccionarse de acuerdo con el espesor de las celdas, siendo recomendable, como caso general, tener un tamaño máximo de 1/3 del máximo espesor posible en la celda llena.

8.2.3 Elaboración de costuras

Para obtener una buena calidad en la costura y juntas de las celdas de la geoestera, se deberán tener en cuenta las siguientes variables:
Tipo de cordón: se deberán utilizar cordones fabricados con fibras de multifilamentos de poliéster de alta tenacidad, protegidos mediante impregnación con un polímero. No se permitirá el uso de cuerdas o elementos elaborados a partir de fibras naturales Tampoco se permiten costuras elaboradas con alambres. El cordón deberá tener una resistencia mínima a la tensión de 200 kg.

Costura: el cordón de amarre se dispondrá de tal manera que enlace dos costillas previamente seleccionadas y alineadas de las hidromallas que constituyen la base y la tapa de la geoestera. El cordón se hará pasar a través de las aberturas de la hidromalla, haciendo nudos sobre cada par de nodos de hidromalla a todo lo largo de la junta trazada.

Amarre: cada nudo que se haga debe quedar sujetando firmemente las dos hidromallas y debe funcionar de manera independiente para garantizar la estabilidad de la celda.

8.3 Gaviones y colchagaviones.

8.3.1 Especificaciones de gaviones.

Los gaviones están compuestos por mallas de alambre galvanizado llenas de cantos, formando cajones unidos por amarres de alambre.
Con el objeto de tener una base general de los componentes de los gaviones se tratarán los siguientes aspectos en el presente texto:

a) Los alambres.
b) Las mallas.

a) Los alambres.

Actualmente se producen alambres galvanizados de los calibres y diámetros indicados en la siguiente tabla.

CALIBRE BWG	Diámetro		Sección	Longitud y peso	
	mm.	Pulg.	mm^2	m/Kg	Gr/m
1	7.62	.300	45.60	2.79	358
2	7.21	.284	40.83	3.12	321
3	6.58	.259	34.00	3.74	267
3 ½	6.35	.250	31.67	4.02	249
4	6.04	.23	28.65	4.44	225
5	5.59	.22	24.54	5.20	193
5 ½	5.50	.217	23.75	5.36	186
6	5.16	.203	20.91	6.10	164
7	4.57	.180	16.40	7.77	129
8	4.19	.165	13.79	9.24	108
9	3.76	.148	11.10	11.47	87
9 ½	3.60	.141	10.18	12.51	80
10	3.40	.134	9.08	14.02	71
11	3.05	.120	7.30	17.45	57
12	2.77	.109	6.02	21.16	47
12 ½	2.50	.098	4.91	25.94	38
13	2.41	.095	4.56	27.93	36
14	2.11	.082	3.50	36.39	27
15	1.83	.072	2.65	48.43	21
16	1.65	.065	2.14	59.52	17
17	1.47	.056	1.70	74.93	13
18	1.24	.049	1.20	106.15	9
19	1.07	.042	0.90	141.54	7
20	.89	.035	0.62	205.46	5
21	.81	.032	0.51	249.78	4
22	.71	.028	0.40	318.47	3

Tabla 17. Tabla de alambres Galvanizados.
Fuente: Suarez Jaime. (2001), "Control de erosión en zonas tropicales", División Editorial y de Publicaciones Universidad Industrial de Santander.

Para la construcción de las unidades de gavión se deberá emplear alambre de calibre 13.

b) Las mallas.

Para este proyecto se emplearán mallas de tipo hexagonal. Las dimensiones de la malla se indican por su escuadría, la cual incluye el ancho entre los dos entorchados paralelos y la altura o distancia entre entorchados colineales. Los gruesos del alambre varían según las dimensiones de las mallas aumentando proporcionalmente con estas.

Para la construcción de los gaviones se emplearán mallas de 8 x 10 centímetros.

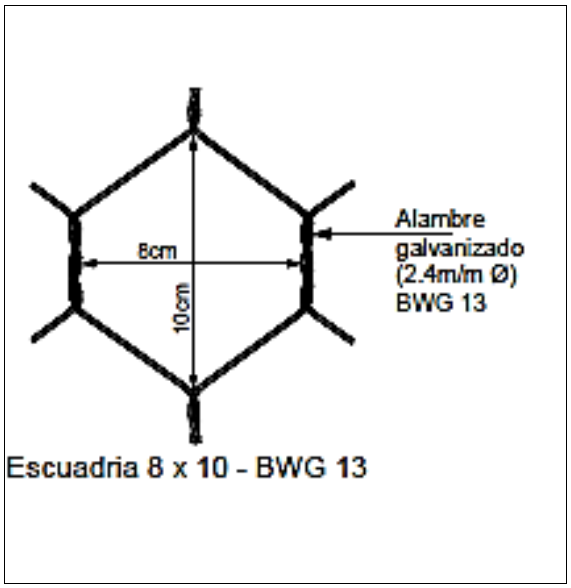


Figura 40. Mallas hexagonales.
Fuente: Suarez Jaime. (2001), "Control de erosión en zonas tropicales", División Editorial y de Publicaciones Universidad Industrial de Santander.

La malla hexagonal de los gaviones de triple torsión permite el tolerar esfuerzos en varias direcciones, sin que se produzca la rotura, conservando una flexibilidad para movimientos en cualquier dirección. En el caso de romperse la malla en un punto determinado esta no se deshilachará, como ocurre con la malla eslabonada. Sin embargo, la presencia de esfuerzos en las dos direcciones que concluyen en los entorchamientos ha sido mencionada como el principal defecto con respecto a otros tipos de malla.
La rotura de las mallas a triple torsión ocurre generalmente en uno de los alambres que concurren al entorchamiento y muy cerca de este último, o sea en el alambre que se ha desentorchado, el cual se rompe a una tensión menor que la carga de falla para el alambre simple.

- **Resistencia de las mallas.**

La resistencia a la tensión de los alambres debe ser mínimo de 50 Kg/mm². Se debe tener en cuenta además la capacidad de deformación de los alambres. Los alambres rígidos o quebradizos no deben utilizarse para la fabricación de gaviones.
Para mallas de triple torsión la resistencia en la dirección de los entorchamientos es mayor que en la dirección normal a estos y la resistencia es el 50% de la sumatoria de las resistencias de los entorchamientos.

c) Unidades de gaviones.

Los gaviones son módulos o unidades de gaviones de ancho de 1.00 metro, altura entre 1.00 metro, y largo 1.00 metros, elaborados para el revestimiento. Se colocarán juntas cada 10.00 m.

8.3.2 Proceso constructivo de los gaviones.

Los gaviones se rellenan con piedras o cantos de tamaño mínimo de doce centímetros.

Cada unidad puede estar dividida por una serie de diafragmas que ayudan a la rigidez y permite el conservar su forma durante el llenado. El gavión se convierte en un bloque grande, flexible y permeable.

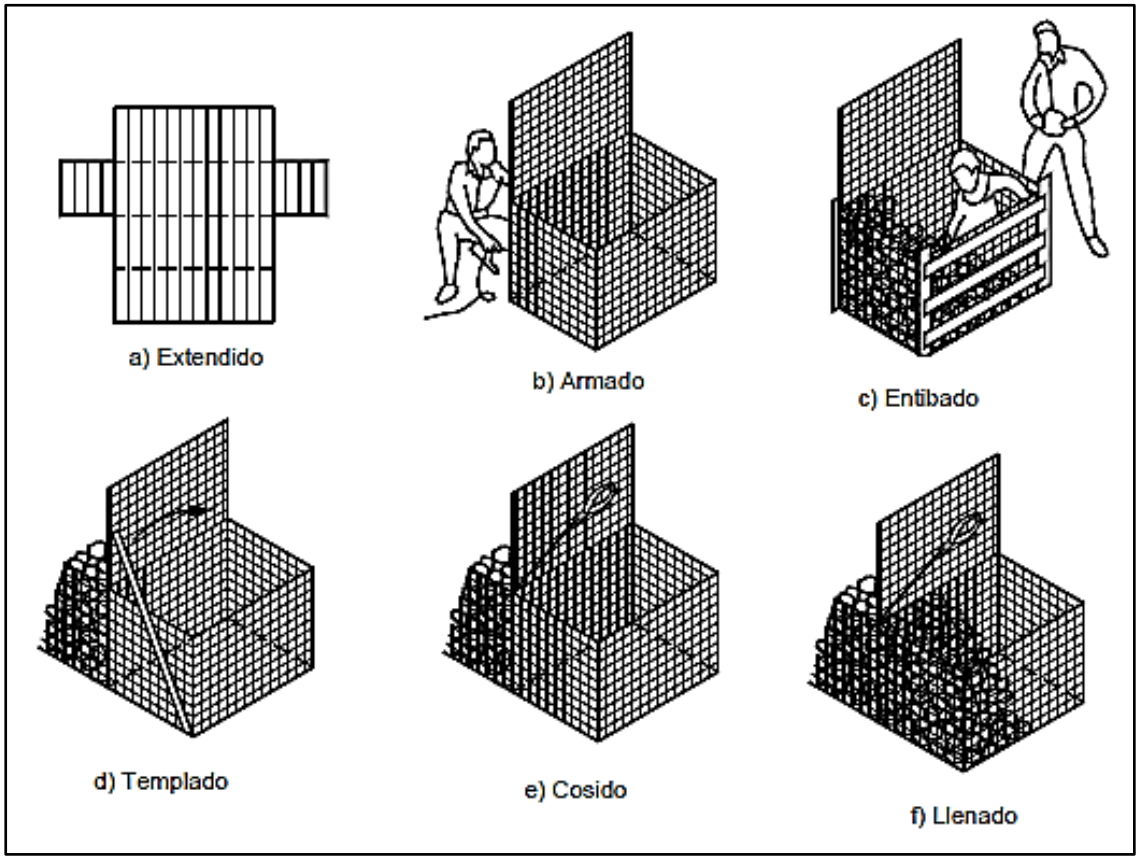


Figura 41. Proceso constructivo de los gaviones.
Fuente: Suarez Jaime. (2001), "Control de erosión en zonas tropicales", División Editorial y de Publicaciones Universidad Industrial de Santander.

9 CONTROL DE CALIDAD

9.1 Control topográfico

Se debe realizar topografía y verificación de los niveles de manera constante durante la construcción de la obra. Adicionalmente, se deberá realizar semestralmente, una vez construida la obra, batimetrías durante los 3 primeros años revisar fenómenos de socavación local ocasionados por la construcción de la solución.

9.2 Geotextil

- Se debe colocar una capa de geotextil debajo de los gaviones, terraplenes, geoesteras o colchagaviones.
- La superficie del terreno debe ser plana pero a la vez conservar la rugosidad propia del material del suelo.
- El geotextil debe instalarse evitando la formación de bolsas de aire
- El geotextil debe enterrase en todos sus extremos arriba, abajo y lateralmente. El traslapo del geotextil debe ser de al menos 1.00 m.
- Se deben colocar las estructuras en forma suave sobre el geotextil evitando su rotura.
- Se recomienda que el geotextil a utilizar sea no tejido, y cumpla con los siguientes requerimientos:

  - ✓ Permitividad: 0.10 seg^{-1}.
  - ✓ Tamaño aparente de los orificios: 0.22 mm máximo.
  - ✓ Estabilidad ultravioleta (porcentaje de resistencia retenida): 50% después de 500 horas de exposición.
  - ✓ Peso unitario: 130 gr/m^3.
  - ✓ Permeabilidad: 20 – 100 $L/m^2/seg$.
  - ✓ Máxima elongación: 30 – 50%.
  - ✓ Resistencia a la tensión: 4 – 30 KN/m.

9.3 Material de relleno (Material seleccionado).

El material excavado no podrá ser utilizado para rellenar el espacio dejado entre los gaviones y las paredes de las excavaciones, este material debe ser remplazado por material seleccionado para el lleno, el cual debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- ✓ Tamaño máximo 1.50".
- ✓ Pasa N° 200 menor del 12%.
- ✓ Limite líquido inferior a 15%.
- ✓ Índice plástico inferior a 5%.
- ✓ El material se debe compactar hasta alcanzar densidades iguales o superiores al 95% de su máxima densidad Próctor Modificado.

9.4 Piedra Rajón

Este material utilizado como relleno de los colchagaviones, gaviones, geoesteras, dique sumergido, etc.

- ✓ Debe tener un peso unitario individual de 21 KN/m3.
- ✓ El desgaste en la máquina de los ángeles debe ser menor al 50%.
- ✓ Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos debe ser máximo 12% en sulfato de sodio y de 18% en sulfatos de magnesio.

Para la conformación del dique sumergido, se debe emplear rocas de mínimo 0.40m de diámetro.

9.5 Filtros

Entre el gavión y el talud vertical de los gaviones, se deberá colocar un filtro conformado por 150 mm de arena gruesa (retenida entre tamices N°4 a N°10) cuyo peso específico sea superior a 18.00 KN/m^3, encapsulada en geotextil con especificaciones dadas en el numeral 9.2.

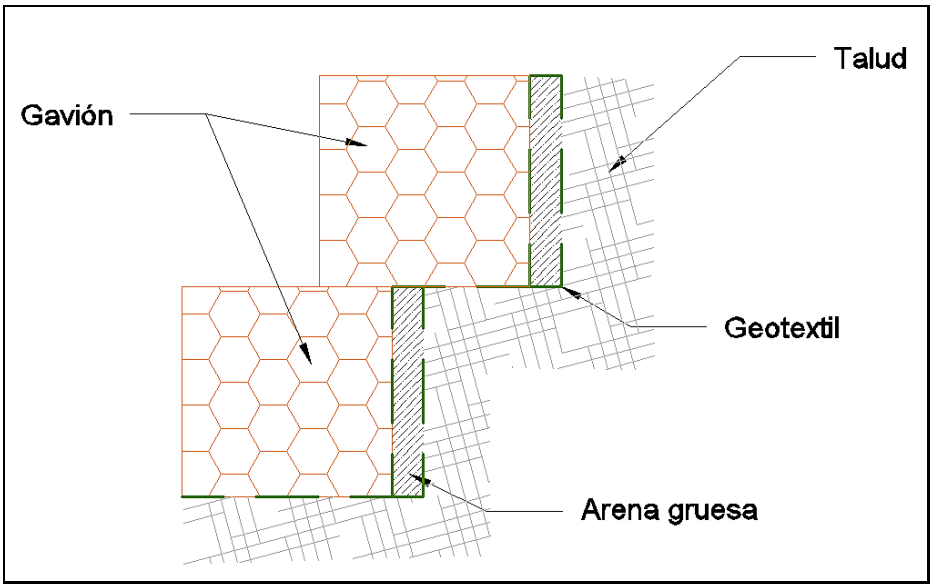


Figura 42. Detalle de filtro para gaviones.

10 LIMITACIONES DE ESTUDIO.

Las recomendaciones planteadas en el presente estudio se basan en los resultados de las investigaciones de campo y de laboratorio y en los análisis de ingeniería anteriormente descritos. Si durante la construcción del proyecto llegaran a presentarse condiciones diferentes a las enunciadas y asumidas como típicas, o surgiese cualquier dificultad imprevista, está situación deberá ser informada oportunamente a fin de realizar los ajustes y evaluaciones pertinentes.



PABLO CASTILLA NEGRETE
Ingeniero Civil
Especialista en mecánica de suelos y cimentaciones.
Especialista en ingeniería ambiental.
M.P. 1320251172BLV
Montería, Abril de 2014.

ANEXO 1.
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
SONDEO Nº: 1
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
FECHA: MAR 20 DE 2014
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SC-CER290069

V1

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m³)	Cohesión (KN/m²)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0m								
1.0m								
2.0m								
3.0m	18,79	98,27	12	37,00%	64,00%	29,00%	MH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 94,45% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
4.0m	19,22	45,21	10	34,00%	65,00%	30,00%	MH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 91,26% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRIS
5.0m	19,96			39,00%	31,00%	8,00%	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 55,82% LIMO ARENOSO DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
6.0m	19,05		7	28,00%	NL	NP	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 55,85% LIMO ARENOSO PARDO VETAS GRISES
7.0m	18,57		10	24,00%	NL	NP	SM	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 17,01% ARENA LIMOSA PARDO Y GRIS
8.0m								
9.0m			5	24,00%	34,00%	10,00%	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 86,95% LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD GRIS
10.0m	19,40	41,76	12	33,00%	49,00%	23,00%	CL	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 92,83% ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD GRIS
11.0m								
12.0m	20,47	12,54	8	29,00%	37,00%	15,00%	CL	PASA Nº4 = 96,20% PASA Nº200 = 74,80% ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD GRIS
13.0m								

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1

FECHA: MAR 20 DE 2014

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

Perfil Estratigráfico		Peso Unitario (KN/m³)	Cohesión (KN/m²)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
	14.0m	21,36	43,53	14	28,00%	39,00%	18,00%	CL	PASA Nº4 = 96,46% PASA Nº200 = 76,22% ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD GRIS

Nivel Freático:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
SONDEO Nº: 2
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
FECHA: MAR 20 DE 2014
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

V1

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0m								
1.2m	20,09	15,07	5	27,00%	45,00%	18,00%	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 91,23% LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
2.2m	19,32	53,85	7	27,00%	46,00%	17,00%	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 95,98% LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
3.0m								
4.0m								
5.0m	20,16	47,42	11	27,00%	37,00%	11,00%	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 87,64% LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
6.0m	22,8	12,8	12	34,00%	46,00%	18,00%	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 92,84% LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
7.0m								
8.0m	19,0	83,1	15	30,00%	49,00%	20,00%	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 93,86% LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
9.0m	17,94	64,96	16	26,00%	37,00%	11,00%	ML	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 83,90% LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
10.0m								
11.0m	19,7	18,0	12	36,00%	41,00%	20,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 85,09% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
12.0m	19,1	66,9	17	36,00%	39,00%	16,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 93,15% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
SONDEO Nº: 2
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
FECHA: MAR 20 DE 2014
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

V1

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
13.0m								
14.0m	19,45	55,31	15	30,00%	41,00%	18,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 95,58% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
15.0m								
16.0m	18,05	71,75	17	27,00%	43,00%	19,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 93,85% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD GRIS
17.0m								
18.0m	19,92	54,61	25	26,00%	45,00%	18,00%	CL	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 94,50% ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETASG GRISES

Nivel Freático:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

FECHA: ABRIL DE 2014

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

V1

Perfil Estratigráfico		Peso Unitario (Kg/m3)	Cohesión (Kg/cm2)	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
	0m							PLACA DE CONCRETO (0,05 m)
	1m	2640		21,00%	56,00%	26,00%	MH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 97,11% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2159	3,00	19,00%	57,00%	26,00%	MH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 98,97% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
	3m	1712		18,00%	34,00%	12,00%	CL	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 79,85% ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	4m	2097	1,72	26,00%	73,00%	41,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 98,58% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
	5m	1977	0,90	30,00%	75,00%	44,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 99,40% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
	6m	2003	0,97	32,00%	74,00%	41,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 98,45% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD GRIS Y PARDO
	7m	2302	0,61	23,00%	75,00%	41,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 98,38% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
	8m	2079	0,71	24,00%	76,00%	43,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 98,65% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES

Nivel Freático: 3,90 m

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 4

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

FECHA: ABRIL DE 2014

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

V1

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (Kg/m3)	Cohesión (Kg/cm2)	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0m							
1m	2161	2,31	20,00%	57,00%	26,00%	MH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 97,11% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
2m	2128	1,39	16,00%	35,00%	15,00%	CL	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 80,08% ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
3m	2128	1,63	14,00%	32,00%	9,00%	CL	PASA Nº4 = 99,70% PASA Nº200 = 74,71% ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
4m	2143	2,55	30,00%	50,00%	18,00%	MH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 91,29% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
5m	2011	0,77	33,00%	76,00%	41,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 98,43% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
6m	1985	1,03	31,00%	75,00%	49,00%	CH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 98,14% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
7m	2178	1,10	20,00%	45,00%	20,00%	CL	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 91,12% ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
8m	2093	0,83	24,00%	51,00%	22,00%	MH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 94,62% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES
9m	2016	0,91	29,00%	50,00%	20,00%	MH	PASA Nº4 = 100,00% PASA Nº200 = 99,10% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO VETAS GRISES

Nivel Freático: 4,40 m

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

ANEXO 2.
ENSAYOS DE LABORATORIO

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	6.5 - 7.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

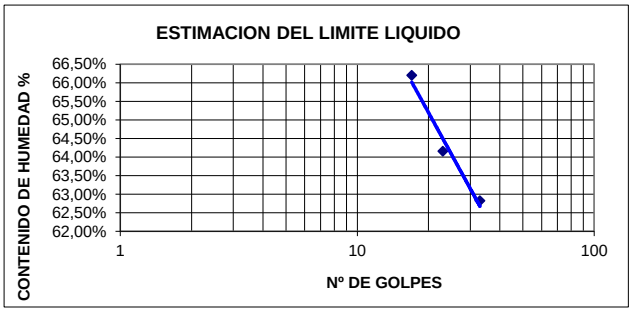
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	Z1	4,10	20,10	15,80	4,30	11,70	36,75%
2	C140	4,20	26,40	20,30	6,10	16,10	37,89%
3	V62	4,20	21,20	16,70	4,50	12,50	36,00%
							37,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	83	33	12,64	29,59	23,05	6,54	10,41	62,82%
2	17	23	12,79	28,27	22,22	6,05	9,43	64,16%
3	8	17	12,79	25,72	20,57	5,15	7,78	66,20%
								64,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	33	12,71	19,08	17,42	1,66	4,71	35,24%
2	2	12,82	20,72	18,68	2,04	5,86	34,81%
3	8	12,91	21,37	19,20	2,17	6,29	34,50%
							35,00%



W =	37,00%
LL =	64,00%
LP =	35,00%
I_P =	29,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	94,45%
CLASIF. S.U.C.S:	MH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 8.0 - 8.2
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	LIMO DE ALTA PLASTICIDAD
	PARDO VETAS GRIS

HUMEDAD NATURAL

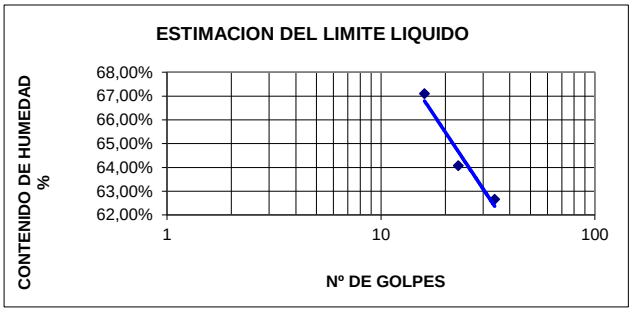
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	44	3,90	17,10	13,66	3,44	9,76	35,25%
2	C59	3,60	24,10	18,71	5,39	15,11	35,67%
3	D110	3,80	27,50	21,76	5,74	17,96	31,96%
							34,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	50	34	12,60	29,50	22,99	6,51	10,39	62,66%
2	52	23	12,84	25,90	20,80	5,10	7,96	64,07%
3	60	16	12,81	28,20	22,02	6,18	9,21	67,10%
								65,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	31	12,82	19,00	17,40	1,60	4,58	34,93%
2	11	12,76	19,90	18,11	1,79	5,35	33,46%
3	10	12,75	17,70	16,40	1,30	3,65	35,62%
							35,00%



W =	34,00%
LL =	65,00%
LP =	35,00%
I_p =	30,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	91,26%
CLASIF. S.U.C.S:	MH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 3
PROFUNDIDAD: 8.2 - 8.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO Y GRIS

HUMEDAD NATURAL

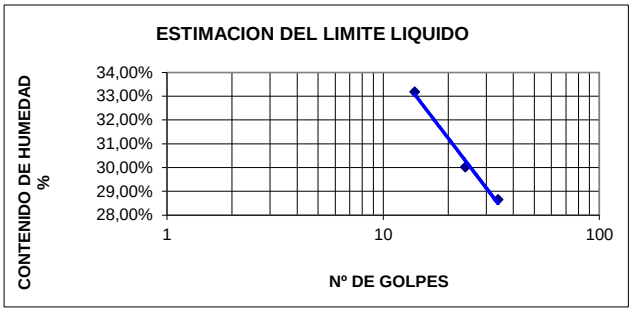
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V15	4,10	25,10	19,40	5,70	15,30	37,25%
2	C81	3,90	20,00	16,78	3,22	12,88	25,00%
3	C52	4,00	15,70	12,34	3,36	8,34	40,29%
							39,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	30	14	12,76	23,80	21,05	2,75	8,29	33,17%
2	27	24	12,88	29,60	25,74	3,86	12,86	30,02%
3	A233	34	12,82	26,74	23,64	3,10	10,82	28,65%
								31,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	301	12,75	16,03	15,42	0,61	2,67	22,85%
2	761	12,89	19,06	17,88	1,18	4,99	23,65%
3	72	12,78	17,38	16,51	0,87	3,73	23,32%
							23,00%



W =	39,00%
LL =	31,00%
LP =	23,00%
I_p =	8,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	55,82%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 4
PROFUNDIDAD: 9.5 - 10.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C11	3,60	24,20	20,10	4,10	16,50	24,85%
2	V87	4,60	25,10	20,60	4,50	16,00	28,13%
3	V53	3,80	28,00	22,30	5,70	18,50	30,81%
							28,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1								
2								
3								
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1							
2							
3							
							NP



W =	28,00%
LL =	NL
LP =	NP
I_p =	NP
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	55,85%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 5
PROFUNDIDAD: 11.0 11.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO Y GRIS

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V26	4,20	30,60	25,40	5,20	21,20	24,53%
2	D25	4,60	24,60	20,60	4,00	16,00	25,00%
3	C8	3,70	20,00	16,90	3,10	13,20	23,48%
							24,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1								
2								
3								
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1							
2							
3							
							NP



W =	24,00%
LL =	NL
LP =	NP
I_p =	NP
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	17,01%
CLASIF. S.U.C.S:	SM

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	6
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	12.5 - 13.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	GRIS

HUMEDAD NATURAL

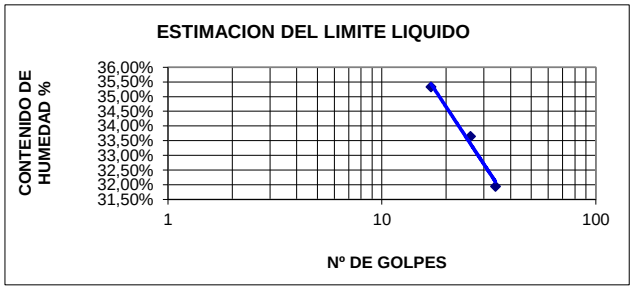
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C1	4,20	23,80	19,90	3,90	15,70	24,84%
2	C326	4,20	27,30	22,90	4,40	18,70	23,53%
3	C186	4,10	25,00	20,90	4,10	16,80	24,40%
							24,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	87	34	12,84	26,80	23,42	3,38	10,58	31,95%
2	40	26	12,95	25,70	22,49	3,21	9,54	33,65%
3	37	17	12,68	24,90	21,71	3,19	9,03	35,33%
								34,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	72	12,84	20,60	19,08	1,52	6,24	24,36%
2	27	12,90	21,20	19,61	1,59	6,71	23,70%
3	24	12,82	22,60	20,74	1,86	7,92	23,48%
							24,00%



W =	24,00%
LL =	34,00%
LP =	24,00%
I_p =	10,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	86,95%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 7
PROFUNDIDAD: 14.0 - 14.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	GRIS

HUMEDAD NATURAL

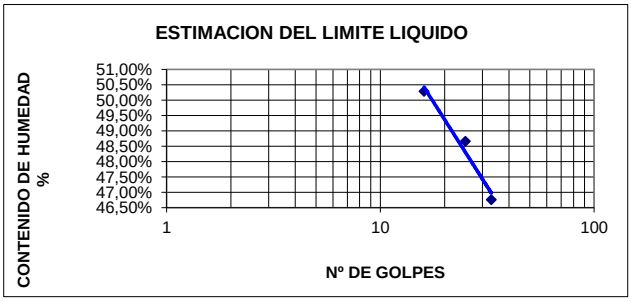
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C11	3,70	14,80	12,00	2,80	8,30	33,73%
2	V19	4,20	20,30	16,40	3,90	12,20	31,97%
3	29	3,80	17,70	14,30	3,40	10,50	32,38%
							33,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	64	33	12,92	29,90	24,49	5,41	11,57	46,76%
2	A125	25	12,92	28,41	23,34	5,07	10,42	48,66%
3	A15	16	12,79	28,48	23,23	5,25	10,44	50,29%
								49,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	74	12,81	22,47	20,46	2,01	7,65	26,27%
2	12	12,98	26,11	23,38	2,73	10,40	26,25%
3	Z54	12,78	23,22	21,07	2,15	8,29	25,93%
							26,00%



W =	33,00%
LL =	49,00%
LP =	26,00%
I_p =	23,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	92,83%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	8
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	15.5 - 16.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	GRIS

HUMEDAD NATURAL

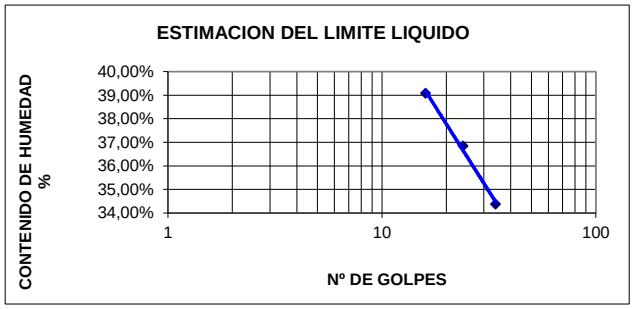
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C321	4,10	20,30	16,70	3,60	12,60	28,57%
2	C48	4,40	26,30	21,20	5,10	16,80	30,36%
3	40	3,60	26,00	21,10	4,90	17,50	28,00%
							29,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	30	16	16,50	28,60	25,20	3,40	8,70	39,08%
2	8	24	17,00	30,00	26,50	3,50	9,50	36,84%
3	88	34	12,50	25,40	22,10	3,30	9,60	34,38%
								37,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	M10	27,50	38,60	36,60	2,00	9,10	21,98%
2	35	16,60	25,10	23,60	1,50	7,00	21,43%
3	A101	11,50	22,90	20,90	2,00	9,40	21,28%
							22,00%



W =	29,00%
LL =	37,00%
LP =	22,00%
I_p =	15,00%
% PASA Nº4=	96,20%
% PASA Nº200=	74,80%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	9
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	17.5 - 18.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	GRIS

HUMEDAD NATURAL

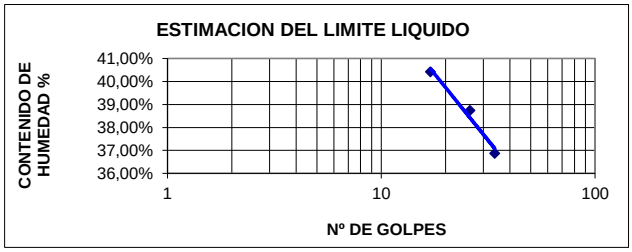
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V999	4,20	20,40	16,80	3,60	12,60	28,57%
2	D43	3,60	22,60	18,60	4,00	15,00	26,67%
3	18	3,90	21,60	17,60	4,00	13,70	29,20%
							28,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	37	34	12,71	28,97	24,59	4,38	11,88	36,87%
2	27	26	12,89	29,90	25,15	4,75	12,26	38,74%
3	88	17	12,86	30,96	25,75	5,21	12,89	40,42%
								39,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	31	12,97	19,00	17,94	1,06	4,97	21,33%
2	17	12,99	21,30	19,83	1,47	6,84	21,49%
3	40	12,95	20,51	19,19	1,32	6,24	21,15%
							21,00%



W =	28,00%
LL =	39,00%
LP =	21,00%
I_p =	18,00%
% PASA Nº4=	96,46%
% PASA Nº200=	76,22%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

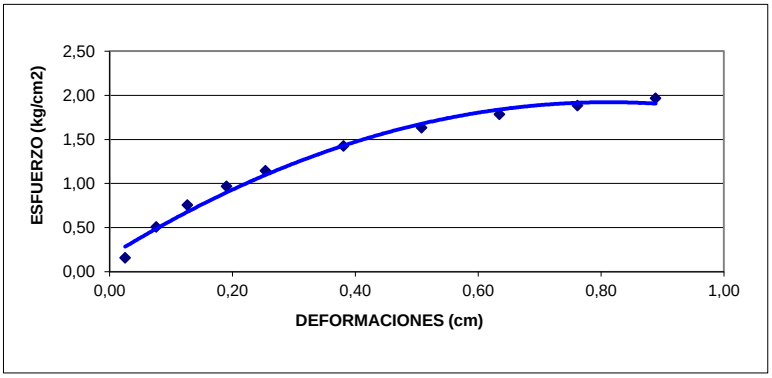
SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD 6.5 - 7.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,42	cm	Area =	23,07	cm^2
Altura =	11,35	cm	Volumen =	261,87	cm^3
Peso =	492,00	gr.	Peso Unitario =	18,79	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	98,27	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	36	0,03	3,60	23,12	0,16
30	118	0,08	11,80	23,23	0,51
50	176	0,13	17,60	23,33	0,75
75	227	0,19	22,70	23,47	0,97
100	270	0,25	27,00	23,60	1,14
150	340	0,38	34,00	23,87	1,42
200	394	0,51	39,40	24,15	1,63
250	436	0,64	43,60	24,44	1,78
300	466	0,76	46,60	24,73	1,88
350	492	0,89	49,20	25,03	1,97
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

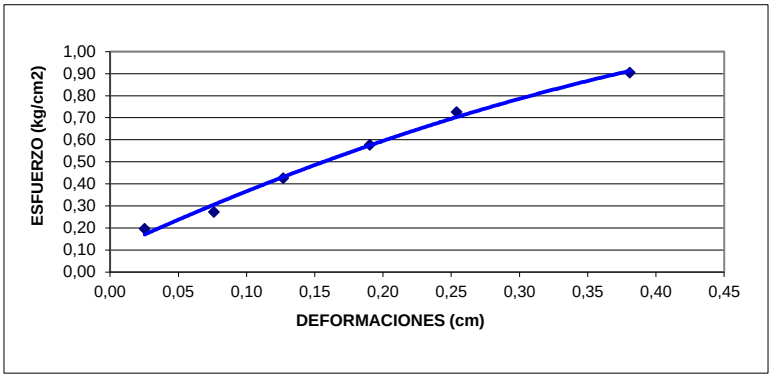
SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD 8.0 - 8.2
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,41	cm	Area =	22,99	cm^2
Altura =	10,12	cm	Volumen =	232,63	cm^3
Peso =	447,00	gr.	Peso Unitario =	19,22	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	45,21	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	45	0,03	4,50	23,04	0,20
30	63	0,08	6,30	23,16	0,27
50	99	0,13	9,90	23,28	0,43
75	135	0,19	13,50	23,43	0,58
100	171	0,25	17,10	23,58	0,73
150	216	0,38	21,60	23,89	0,90
200		0	0	0	0
250		0	0	0	0
300		0	0	0	0
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 3
PROFUNDIDAD 8.2 - 8.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO Y GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,39	cm	Area =	22,82	cm^2
Altura =	12,00	cm	Volumen =	273,81	cm^3
Peso =	546,60	gr.	Peso Unitario =	19,96	KN/m^3
Tipo de Falla =			Cohesión =		KN/m^2

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 4
PROFUNDIDAD 9.5 - 10.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,43	cm	Area =	23,16	cm^2
Altura =	18,00	cm	Volumen =	416,83	cm^3
Peso =	794,00	gr.	Peso Unitario =	19,05	KN/m^3
Tipo de Falla =			Cohesión =		KN/m^2

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 5
PROFUNDIDAD 11.0 11.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO Y GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,38	cm	Area =	22,73	cm^2
Altura =	21,00	cm	Volumen =	477,39	cm^3
Peso =	886,60	gr.	Peso Unitario =	18,57	KN/m^3
Tipo de Falla =			Cohesión =		KN/m^2

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	6
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD**	12.5 - 13.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	GRIS

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

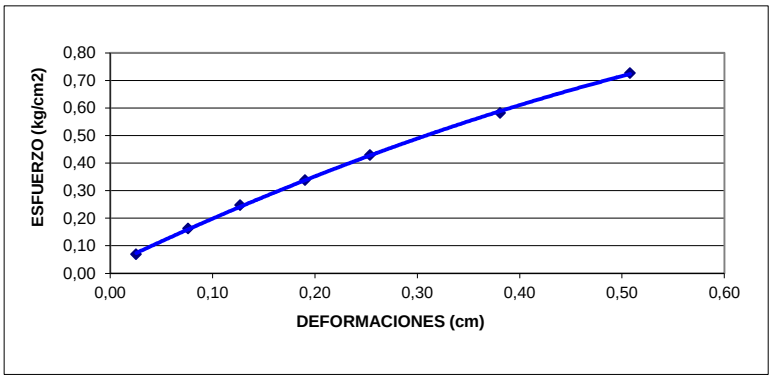
SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 7
PROFUNDIDAD 14.0 - 14.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,44	cm	Area =	23,24	cm^2
Altura =	11,03	cm	Volumen =	256,37	cm^3
Peso =	497,30	gr.	Peso Unitario =	19,40	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	41,76	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	16	0,03	1,60	23,30	0,07
30	38	0,08	3,80	23,40	0,16
50	58	0,13	5,80	23,51	0,25
75	80	0,19	8,00	23,65	0,34
100	102	0,25	10,20	23,79	0,43
150	140	0,38	14,00	24,07	0,58
200	177	0,51	17,70	24,36	0,73
250	206	0,64	20,60	24,66	0,84
300		0	0	0	0
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

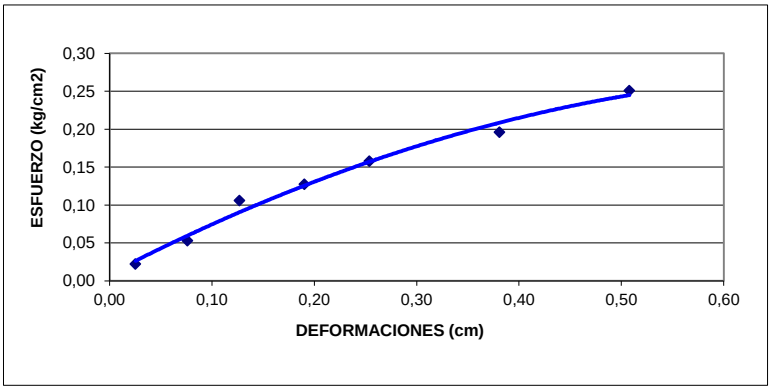
SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 8
PROFUNDIDAD 15.5 - 16.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,36	cm	Area =	22,56	cm^2
Altura =	21,00	cm	Volumen =	473,85	cm^3
Peso =	969,90	gr.	Peso Unitario =	20,47	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	12,54	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	5	0,03	0,50	22,59	0,02
30	12	0,08	1,20	22,65	0,05
50	24	0,13	2,40	22,70	0,11
75	29	0,19	2,90	22,77	0,13
100	36	0,25	3,60	22,84	0,16
150	45	0,38	4,50	22,98	0,20
200	58	0,51	5,80	23,12	0,25
250		0	0	0	0
300		0	0	0	0
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

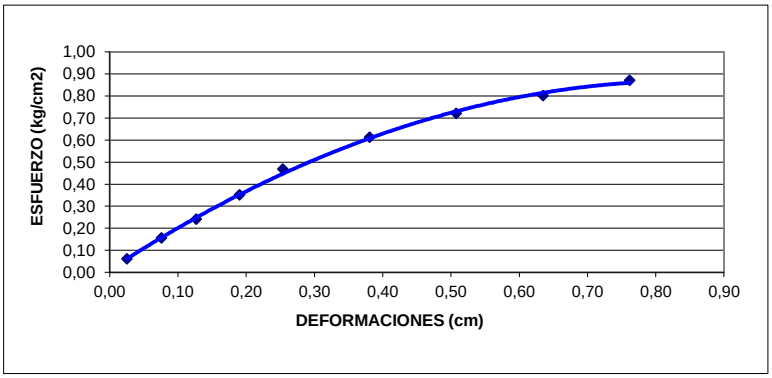
SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 9
PROFUNDIDAD 17.5 - 18.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,40	cm	Area =	22,90	cm^2
Altura =	9,92	cm	Volumen =	227,19	cm^3
Peso =	485,30	gr.	Peso Unitario =	21,36	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	43,53	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	14	0,03	1,40	22,96	0,06
30	36	0,08	3,60	23,08	0,16
50	56	0,13	5,60	23,20	0,24
75	82	0,19	8,20	23,35	0,35
100	110	0,25	11,00	23,50	0,47
150	146	0,38	14,60	23,82	0,61
200	174	0,51	17,40	24,14	0,72
250	196	0,64	19,60	24,47	0,80
300	216	0,76	21,60	24,81	0,87
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

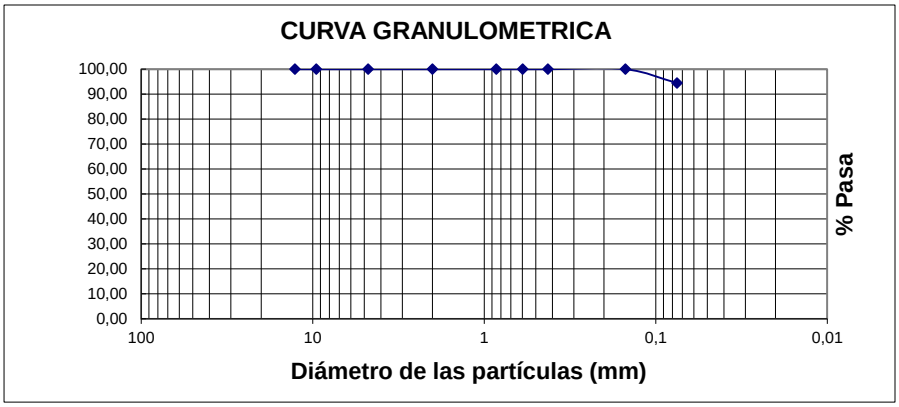
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 6.5 - 7.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	17,10
W rec + m:	62,17
Peso Seco Inicial (grs) =	45,073

W ret Nº200+rec:	19,60
W ret Nº200:	2,5
SUMA PESOS RET:	2,50

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº20	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	2,50	2,50	5,55	5,55	94,45
Fondo	0,00	42,57	42,57	94,45	100,00	0,00
Total		45,07	45,07			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**64,00%**	**64,00%**
TAMIZ Nº200:	**94,45%**	**IP:**	**29,00%**	**29,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

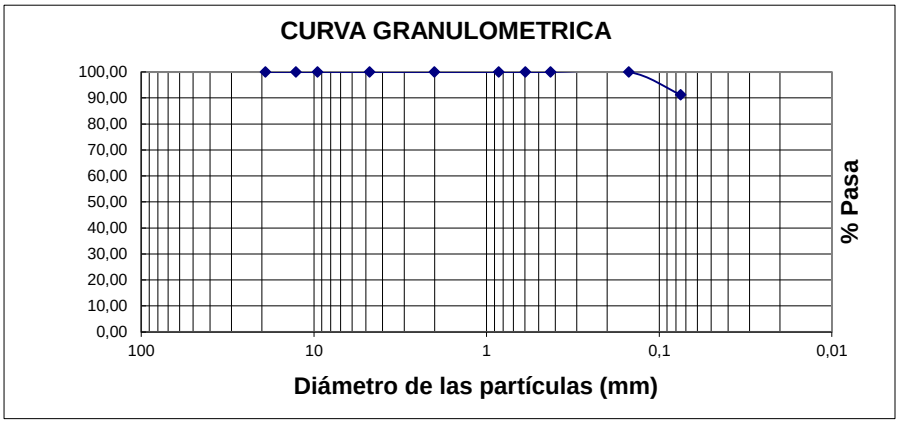
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 8.0 - 8.2
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	21,00
W rec + m:	110,20
Peso Seco Inicial (grs) =	89,20

W ret Nº200+rec:	28,80
W ret Nº200:	7,80
SUMA PESOS RET:	7,80

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº20	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,075	7,80	7,80	8,74	8,74	91,26
Fondo	0,00	81,40	81,40	91,26	100,00	0,00
Total		89,20	89,20			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**65,00%**	**65,00%**
TAMIZ Nº200:	**91,26%**	**IP:**	**30,00%**	**30,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

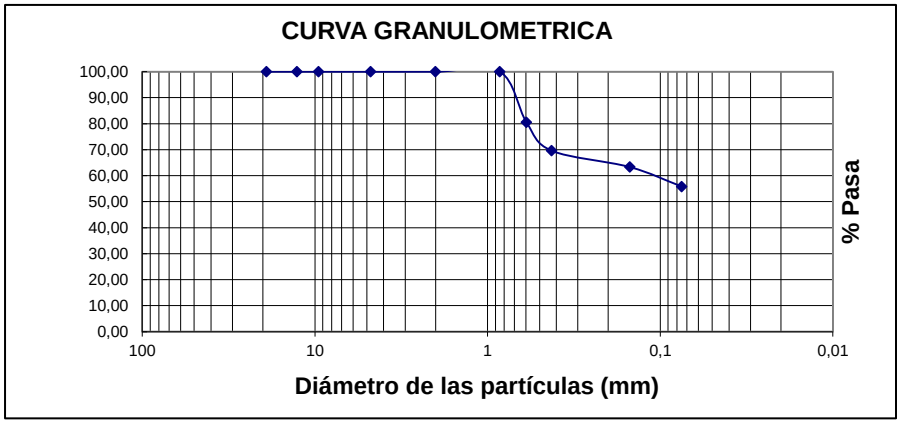
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 3
PROFUNDIDAD: 8.2 - 8.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	17,00
W rec + m:	90,34
Peso Seco Inicial (grs) =	73,34

W ret Nº200+rec:	49,40
W ret Nº200:	32,40
SUMA PESOS RET:	32,40

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº20	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	14,30	14,30	19,50	19,50	80,50
Nº40	0,43	8,00	8,00	10,91	30,41	69,59
N ° 100	0,15	4,60	4,60	6,27	36,68	63,32
N ° 200	0,08	5,50	5,50	7,50	44,18	55,82
Fondo	0,00	40,94	40,94	55,82	100,00	0,00
Total		73,34	73,34	100,00		



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**31,00%**	**31,00%**
TAMIZ Nº200:	**55,82%**	**IP:**	**8,00%**	**8,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

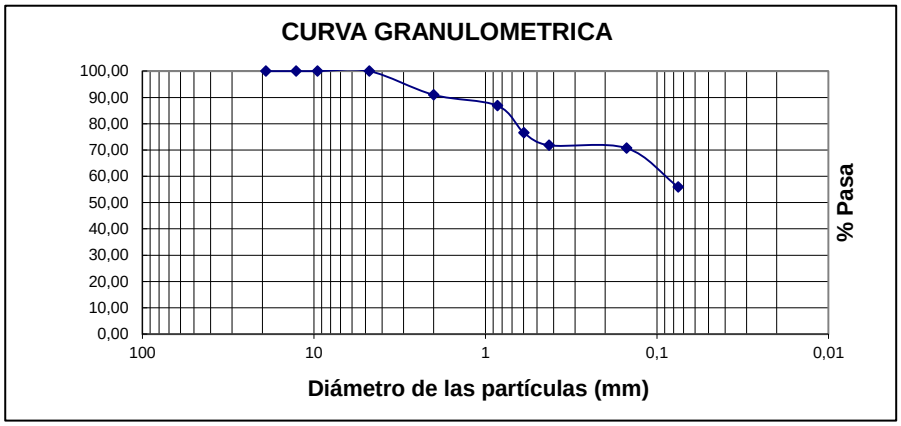
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 4
PROFUNDIDAD: 9.5 - 10.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	17,30
W rec + m:	153,43
Peso Seco Inicial (grs) =	136,13

W ret Nº200+rec:	77,40
W ret Nº200:	60,10
SUMA PESOS RET:	60,10

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	12,30	12,30	9,04	9,04	90,96
Nº20	0,85	5,60	5,60	4,11	13,15	86,85
Nº30	0,60	14,10	14,10	10,36	23,51	76,49
Nº40	0,43	6,40	6,40	4,70	28,21	71,79
N ° 100	0,15	1,50	1,50	1,10	29,31	70,69
N ° 200	0,08	20,20	20,20	14,84	44,15	55,85
Fondo	0,00	76,03	76,03	55,85	100,00	0,00
Total		136,13	136,13			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**55,85%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

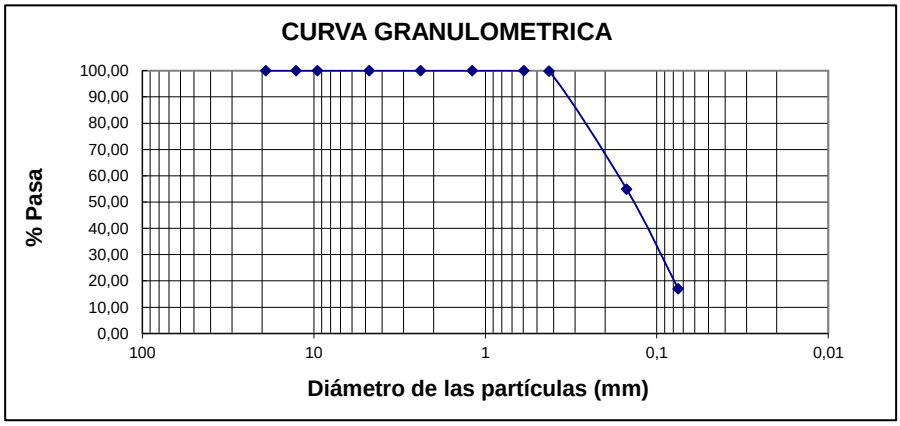
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 5
PROFUNDIDAD: 11.0 11.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	17,10
W rec + m:	169,42
Peso Seco Inicial (grs) =	152,32

W ret Nº200+rec:	143,50
W ret Nº200:	126,40
SUMA PESOS RET:	126,40

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº8	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,30	0,30	0,20	0,20	99,80
N ° 100	0,15	68,40	68,40	44,91	45,10	54,90
N ° 200	0,08	57,70	57,70	37,88	82,99	17,01
Fondo	0,00	25,92	25,92	17,01	100,00	0,00
Total		152,32	152,32			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**17,01%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**SM**
ARENA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

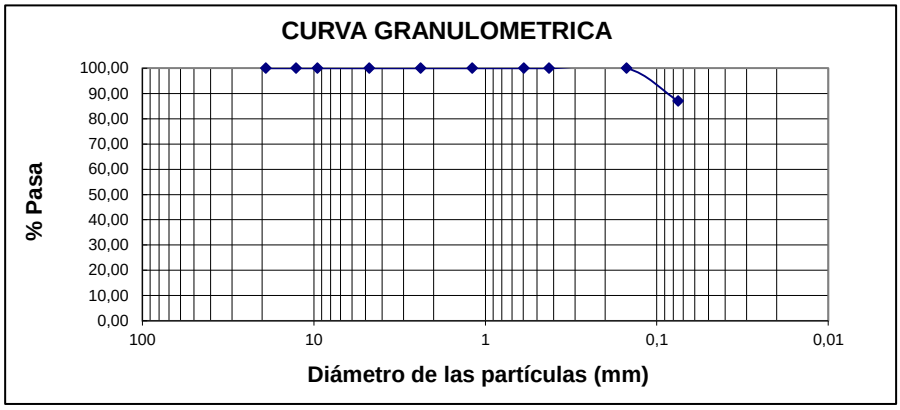
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 6
PROFUNDIDAD: 12.5 - 13.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	21,00
W rec + m:	106,80
Peso Seco Inicial (grs) =	85,80

W ret Nº200+rec:	32,20
W ret Nº200:	11,20
SUMA PESOS RET:	11,20

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº8	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	11,20	11,20	13,05	13,05	86,95
Fondo	0,00	74,60	74,60	86,95	100,00	0,00
Total		85,80	85,80			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**34,00%**	**34,00%**
TAMIZ Nº200:	**86,95%**	**IP:**	**10,00%**	**10,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

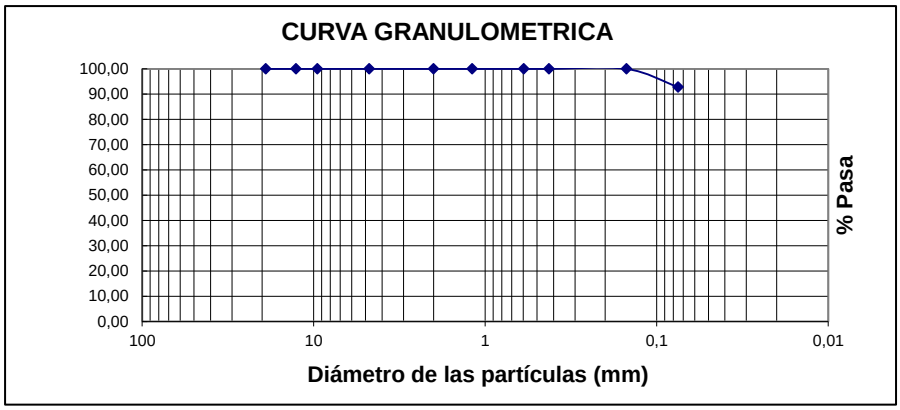
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 7
PROFUNDIDAD: 14.0 - 14.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	21,00
W rec + m:	147,90
Peso Seco Inicial (grs) =	126,90

W ret Nº200+rec:	30,10
W ret Nº200:	9,10
SUMA PESOS RET:	9,10

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	9,10	9,10	7,17	7,17	92,83
Fondo	0,00	117,80	117,80	92,83	100,00	0,00
Total		126,90	126,90			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**49,00%**	**49,00%**
TAMIZ Nº200:	**92,83%**	**IP:**	**23,00%**	**23,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ANALISIS GRANULOMETRICO

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

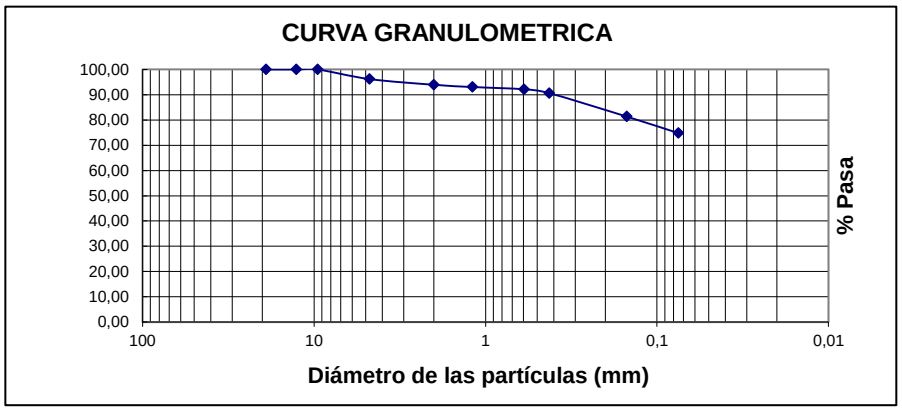
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 8
PROFUNDIDAD: 15.5 - 16.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	17,10
W rec + m:	140,90
Peso Seco Inicial (grs) =	123,80

W ret Nº200+rec:	48,30
W ret Nº200:	31,20
SUMA PESOS RET:	31,20

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	4,70	4,70	3,80	3,80	96,20
Nº10	2,00	2,80	2,80	2,26	6,06	93,94
Nº16	1,19	1,10	1,10	0,89	6,95	93,05
Nº30	0,60	1,10	1,10	0,89	7,84	92,16
Nº40	0,43	1,90	1,90	1,53	9,37	90,63
N ° 100	0,15	11,50	11,50	9,29	18,66	81,34
N ° 200	0,08	8,10	8,10	6,54	25,20	74,80
Fondo	0,00	92,60	92,60	74,80	100,00	0,00
Total		123,80	123,80			



TAMIZ Nº4:	**96,20%**	**LL:**	**37,00%**	**37,00%**
TAMIZ Nº200:	**74,80%**	**IP:**	**15,00%**	**15,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

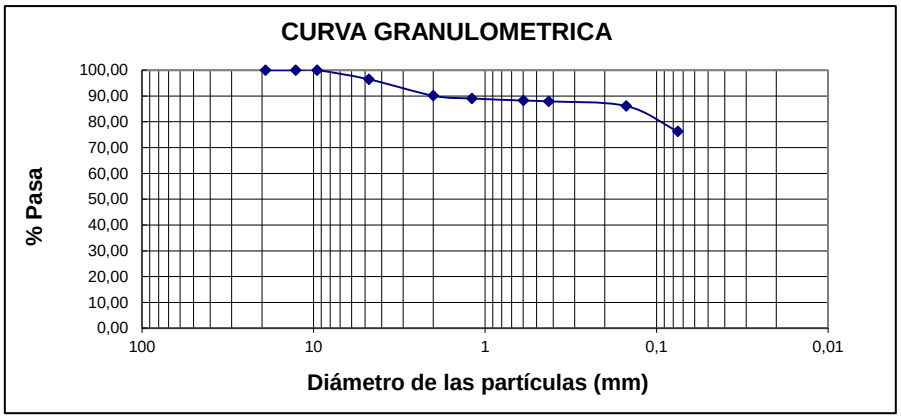
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 9
PROFUNDIDAD: 17.5 - 18.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	28,30
W rec + m:	279,80
Peso Seco Inicial (grs) =	251,50

W ret Nº200+rec:	88,10
W ret Nº200:	59,80
SUMA PESOS RET:	59,80

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	8,90	8,90	3,54	3,54	96,46
Nº10	2,00	16,00	16,00	6,36	9,90	90,10
Nº16	1,19	2,70	2,70	1,07	10,97	89,03
Nº30	0,60	2,00	2,00	0,80	11,77	88,23
Nº40	0,43	0,80	0,80	0,32	12,09	87,91
N ° 100	0,15	4,50	4,50	1,79	13,88	86,12
N ° 200	0,08	24,90	24,90	9,90	23,78	76,22
Fondo	0,00	191,70	191,70	76,22	100,00	0,00
Total		251,50	251,50			



TAMIZ Nº4:	**96,46%**	**LL:**	**39,00%**	**39,00%**
TAMIZ Nº200:	**76,22%**	**IP:**	**18,00%**	**18,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	2.72 - 3.22
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

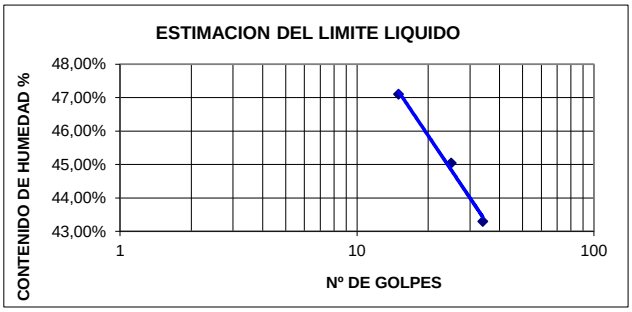
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	D4	3,70	17,10	14,20	2,90	10,50	27,62%
2	D14	3,80	20,80	17,20	3,60	13,40	26,87%
3	39	3,70	14,00	11,80	2,20	8,10	27,16%
							27,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	363	34	12,71	28,43	23,68	4,75	10,97	43,30%
2	86	25	12,89	27,22	22,77	4,45	9,88	45,04%
3	24	15	12,84	27,55	22,84	4,71	10,00	47,10%
								45,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	3	12,80	16,71	15,90	0,81	3,10	26,13%
2	H9	19,45	23,42	22,60	0,82	3,15	26,03%
3	215	12,86	18,34	17,16	1,18	4,30	27,44%
							27,00%



W =	27,00%
LL =	45,00%
LP =	27,00%
I_P =	18,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	91,23%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	2
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	3.72 - 4.22
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

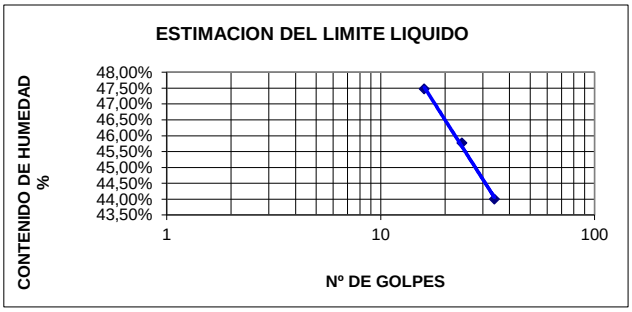
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C309	4,30	16,00	13,50	2,50	9,20	27,17%
2	D38	3,80	15,00	12,60	2,40	8,80	27,27%
3	C67	4,10	13,60	11,60	2,00	7,50	26,67%
							27,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	T8	16	12,86	30,38	24,74	5,64	11,88	47,47%
2	YH5	24	12,88	29,76	24,46	5,30	11,58	45,77%
3	TB2	34	12,89	34,36	27,80	6,56	14,91	44,00%
								46,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	RR4	15,60	25,60	23,50	2,10	7,90	26,58%
2	TG5	15,50	25,30	23,10	2,20	7,60	28,95%
3	UJ5	15,40	24,80	22,60	2,20	7,20	30,56%
							29,00%



W =	27,00%
LL =	46,00%
LP =	29,00%
I_P =	17,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	95,98%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	3
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	6.50 - 7.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

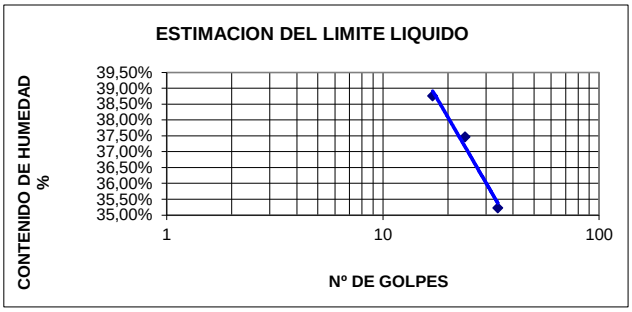
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C401	4,20	16,40	13,90	2,50	9,70	25,77%
2	35	3,70	13,90	11,70	2,20	8,00	27,50%
3	V52	4,10	14,00	11,90	2,10	7,80	26,92%
							27,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	40	34	12,95	27,04	23,37	3,67	10,42	35,22%
2	53	24	12,63	25,29	21,84	3,45	9,21	37,46%
3	33	17	12,70	28,74	24,26	4,48	11,56	38,75%
								37,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	10	12,81	17,85	16,82	1,03	4,01	25,69%
2	L22	12,89	18,42	17,30	1,12	4,41	25,40%
3	8	12,82	16,70	15,86	0,84	3,04	27,63%
							26,00%



W =	27,00%
LL =	37,00%
LP =	26,00%
I_P =	11,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	87,64%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	4
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	8.0 - 8.5
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

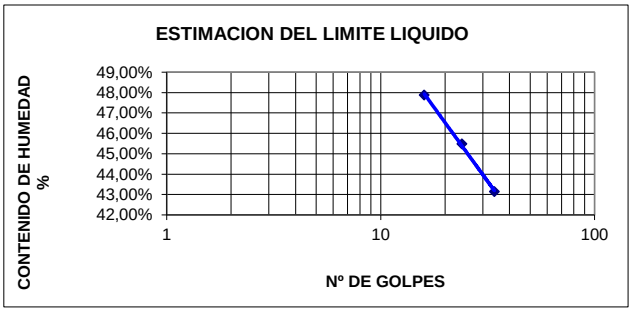
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C10	4,30	22,00	17,50	4,50	13,20	34,09%
2	D110	4,10	15,70	12,80	2,90	8,70	33,33%
3	D12	3,60	21,30	16,90	4,40	13,30	33,08%
							34,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	RF5	34	12,88	25,19	21,48	3,71	8,60	43,14%
2	YG8	24	12,88	25,93	21,85	4,08	8,97	45,48%
3	UN5	16	19,66	32,94	28,64	4,30	8,98	47,88%
								46,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	65	12,89	19,60	18,15	1,45	5,26	27,57%
2	433	12,94	18,18	17,06	1,12	4,12	27,18%
3	23	12,78	18,66	17,37	1,29	4,59	28,10%
							28,00%



W =	34,00%
LL =	46,00%
LP =	28,00%
I_P =	18,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	92,84%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	5
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	9.5 - 10.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

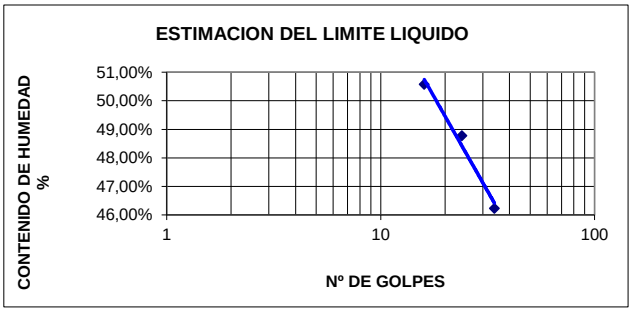
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C550	3,70	14,10	11,70	2,40	8,00	30,00%
2	V42	4,00	20,20	16,40	3,80	12,40	30,65%
3	C46	3,50	16,10	13,20	2,90	9,70	29,90%
							30,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A17	16	16,50	23,05	20,85	2,20	4,35	50,57%
2	A15	24	17,10	25,00	22,41	2,59	5,31	48,78%
3	A21	34	16,70	24,45	22,00	2,45	5,30	46,23%
								49,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	28	12,00	19,10	17,50	1,60	5,50	29,09%
2	15	16,90	24,10	22,50	1,60	5,60	28,57%
3	M15	16,60	22,45	21,10	1,35	4,50	30,00%
							29,00%



W =	30,00%
LL =	49,00%
LP =	29,00%
I_P =	20,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	93,86%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	6
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	11.0 - 11.5
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

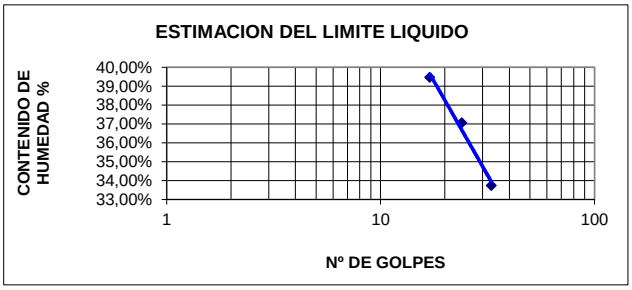
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	J18	3,60	16,00	13,40	2,60	9,80	26,53%
2	V840	3,90	17,90	15,00	2,90	11,10	26,13%
3	V87	4,60	14,60	12,60	2,00	8,00	25,00%
							26,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	13	17	18,10	31,00	27,35	3,65	9,25	39,46%
2	79	24	16,00	29,50	25,85	3,65	9,85	37,06%
3	719	33	17,10	28,20	25,40	2,80	8,30	33,73%
								37,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B91	12,70	18,60	17,38	1,22	4,68	26,07%
2	51	14,10	20,20	18,94	1,26	4,84	26,03%
3	52	15,20	20,00	18,97	1,03	3,77	27,32%
							26,00%



W =	26,00%
LL =	37,00%
LP =	26,00%
I_P =	11,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	83,90%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	7
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	12.5 - 13.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO Y GRIS

HUMEDAD NATURAL

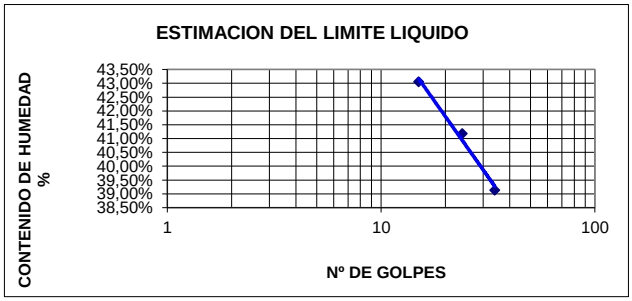
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	310	4,10	15,80	12,70	3,10	8,60	36,05%
2	C59	4,30	16,20	13,00	3,20	8,70	36,78%
3	V35	4,00	15,30	12,30	3,00	8,30	36,14%
							36,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	J9	15	29,00	39,30	36,20	3,10	7,20	43,06%
2	M15	24	16,70	28,70	25,20	3,50	8,50	41,18%
3	84	34	12,20	25,00	21,40	3,60	9,20	39,13%
								41,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B102	29,30	39,80	38,00	1,80	8,70	20,69%
2	H4	27,60	34,70	33,50	1,20	5,90	20,34%
3	J7	27,60	37,20	35,50	1,70	7,90	21,52%
							21,00%



W =	36,00%
LL =	41,00%
LP =	21,00%
I_P =	20,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	85,09%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	8
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	14.0 - 14.5
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO Y GRIS

HUMEDAD NATURAL

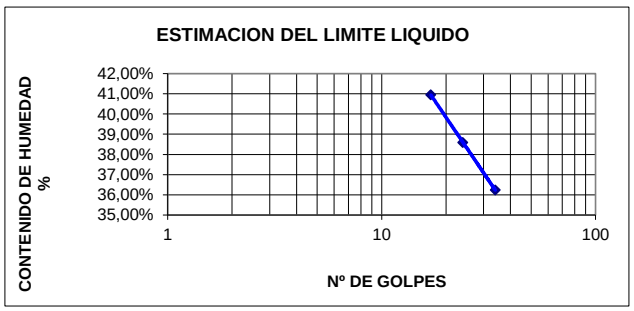
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V460	4,10	15,30	12,30	3,00	8,20	36,59%
2	V6	4,50	19,30	15,40	3,90	10,90	35,78%
3	C52	3,80	16,20	12,90	3,30	9,10	36,26%
							36,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	17	34	12,79	27,64	23,69	3,95	10,90	36,24%
2	L34	24	12,76	25,15	21,70	3,45	8,94	38,59%
3	3	17	12,80	26,12	22,25	3,87	9,45	40,95%
								39,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	N32	22,76	28,50	27,43	1,07	4,67	22,91%
2	9	12,72	16,48	15,78	0,70	3,06	22,88%
3	A213	12,80	17,30	16,45	0,85	3,65	23,29%
							23,00%



W =	36,00%
LL =	39,00%
LP =	23,00%
I_P =	16,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	93,15%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	9
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	15.5 - 16.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO Y GRIS

HUMEDAD NATURAL

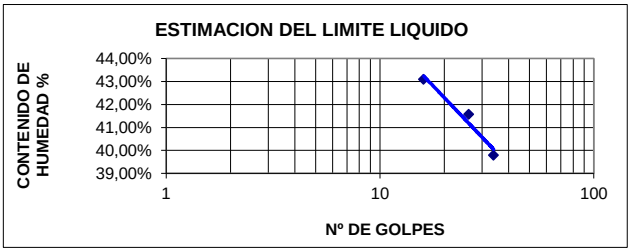
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C309	4,00	15,10	12,50	2,60	8,50	30,59%
2	VX12	4,60	26,60	21,50	5,10	16,90	30,18%
3	V34	4,30	19,60	16,10	3,50	11,80	29,66%
							30,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	70	34	12,86	30,39	25,40	4,99	12,54	39,79%
2	A23	26	12,76	26,45	22,43	4,02	9,67	41,57%
3	73	16	12,90	28,97	24,13	4,84	11,23	43,10%
								41,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	30	12,90	15,87	15,33	0,54	2,43	22,22%
2	6	12,81	17,35	16,52	0,83	3,71	22,37%
3	38	12,99	18,50	17,46	1,04	4,47	23,27%
							23,00%



W =	30,00%
LL =	41,00%
LP =	23,00%
I_P =	18,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	95,58%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	10
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	17.5 - 18.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD**
	GRIS

HUMEDAD NATURAL

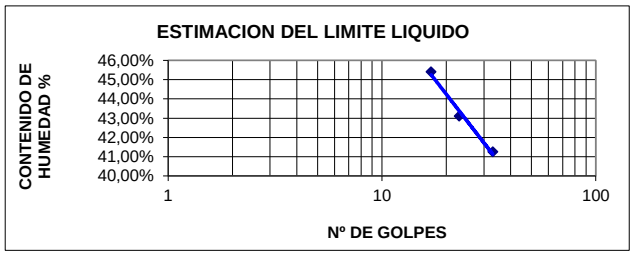
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V14	4,50	21,00	17,50	3,50	13,00	26,92%
2	C48	4,40	19,80	16,50	3,30	12,10	27,27%
3	V167	4,20	14,60	12,40	2,20	8,20	26,83%
							27,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A04	33	12,77	27,87	23,46	4,41	10,69	41,25%
2	27	23	12,97	29,34	24,41	4,93	11,44	43,09%
3	A35	17	12,86	26,31	22,11	4,20	9,25	45,41%
								43,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	88	12,79	18,51	17,39	1,12	4,60	24,35%
2	15	12,81	19,51	18,21	1,30	5,40	24,07%
3	H9	12,81	17,98	16,97	1,01	4,16	24,28%
							24,00%



W =	27,00%
LL =	43,00%
LP =	24,00%
I_P =	19,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	93,85%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	11
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	19.5 - 20.0
		FECHA:	MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO ROJIZO VETASG GRISES

HUMEDAD NATURAL

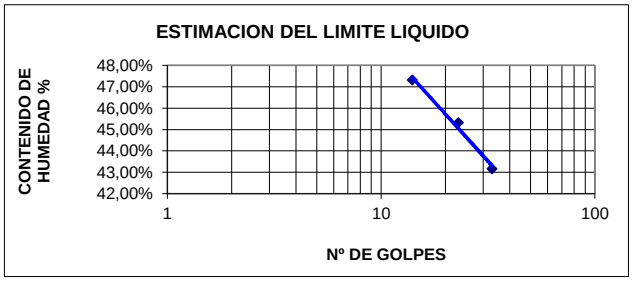
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	44	3,90	15,00	12,70	2,30	8,80	26,14%
2	C411	3,60	18,70	15,50	3,20	11,90	26,89%
3	32	3,80	15,40	13,00	2,40	9,20	26,09%
							26,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	N4	33	12,91	23,79	20,51	3,28	7,60	43,16%
2	51	23	12,72	22,34	19,34	3,00	6,62	45,32%
3	M29	14	12,79	25,12	21,16	3,96	8,37	47,31%
								45,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	81	12,40	19,45	17,93	1,52	5,53	27,49%
2	92	12,20	18,65	17,25	1,40	5,05	27,72%
3	B16	12,20	21,10	19,20	1,90	7,00	27,14%
							27,00%



W =	26,00%
LL =	45,00%
LP =	27,00%
I_P =	18,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	94,50%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

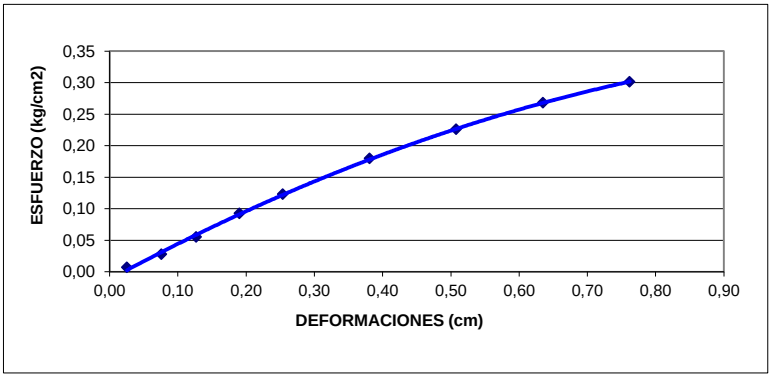
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD 2.72 - 3.22
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,36	cm	Area =	22,56	cm^2
Altura =	21,00	cm	Volumen =	473,85	cm^3
Peso =	951,80	gr.	Peso Unitario =	20,09	KN/m^3
Tipo de Falla =			Cohesión =	15,07	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	2	0,03	0,16	22,59	0,01
30	6	0,08	0,62	22,65	0,03
50	12	0,13	1,25	22,70	0,05
75	21	0,19	2,11	22,77	0,09
100	28	0,25	2,81	22,84	0,12
150	41	0,38	4,13	22,98	0,18
200	52	0,51	5,23	23,12	0,23
250	62	0,64	6,24	23,27	0,27
300	71	0,76	7,06	23,41	0,30
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

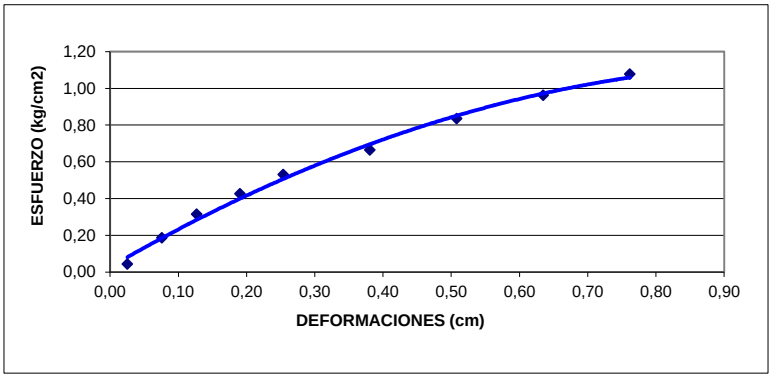
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD 3.72 - 4.22
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,48	cm	Area =	23,59	cm^2
Altura =	11,52	cm	Volumen =	271,71	cm^3
Peso =	524,90	gr.	Peso Unitario =	19,32	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	53,85	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	10	0,03	1,00	23,64	0,04
30	44	0,08	4,40	23,74	0,19
50	75	0,13	7,50	23,85	0,31
75	102	0,19	10,20	23,98	0,43
100	128	0,25	12,80	24,12	0,53
150	162	0,38	16,20	24,39	0,66
200	206	0,51	20,60	24,67	0,83
250	240	0,64	24,00	24,96	0,96
300	272	0,76	27,20	25,26	1,08
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

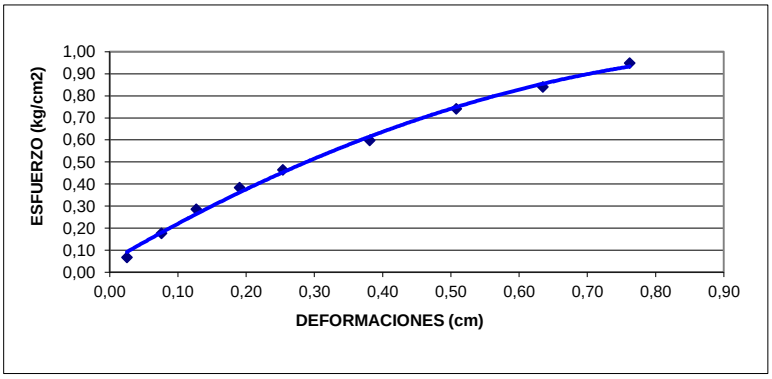
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 3
PROFUNDIDAD 6.50 - 7.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,48	cm	Area =	23,59	cm^2
Altura =	11,21	cm	Volumen =	264,40	cm^3
Peso =	533,00	gr.	Peso Unitario =	20,16	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	47,42	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	16	0,03	1,60	23,64	0,07
30	42	0,08	4,20	23,75	0,18
50	68	0,13	6,80	23,86	0,29
75	92	0,19	9,20	23,99	0,38
100	112	0,25	11,20	24,13	0,46
150	146	0,38	14,60	24,42	0,60
200	183	0,51	18,30	24,71	0,74
250	210	0,64	21,00	25,00	0,84
300	240	0,76	24,00	25,31	0,95
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

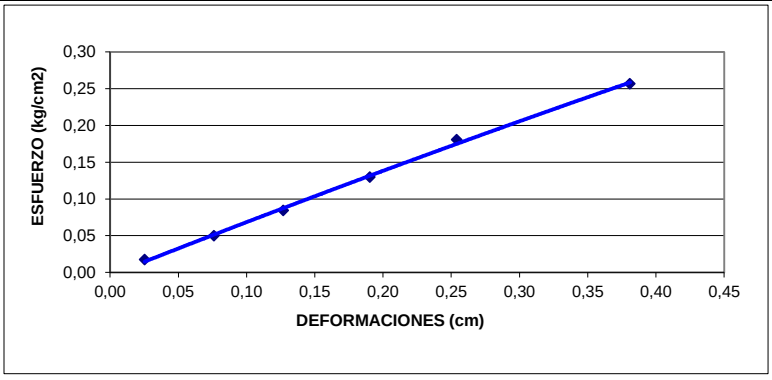
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 4
PROFUNDIDAD 8.0 - 8.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,45	cm	Area =	23,33	cm^2
Altura =	18,00	cm	Volumen =	419,91	cm^3
Peso =	958,00	gr.	Peso Unitario =	22,81	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	12,84	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	4	0,03	0,41	23,36	0,02
30	12	0,08	1,17	23,43	0,05
50	20	0,13	1,98	23,49	0,08
75	31	0,19	3,06	23,58	0,13
100	43	0,25	4,28	23,66	0,18
150	61	0,38	6,12	23,83	0,26
200		0	0	0	0
250		0	0	0	0
300		0	0	0	0
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

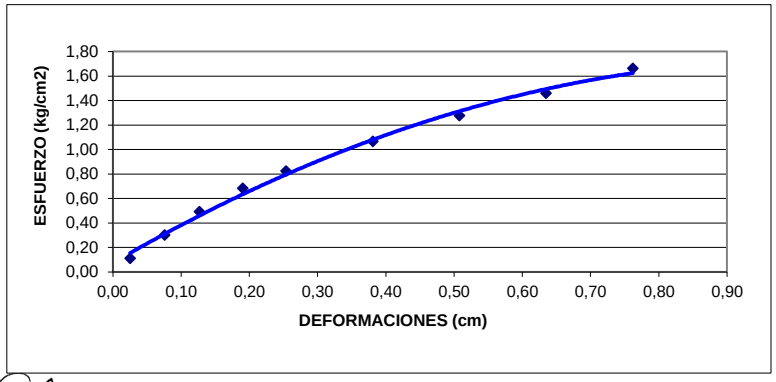
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 5
PROFUNDIDAD 9.5 - 10.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,50	cm	Area =	23,76	cm^2
Altura =	11,00	cm	Volumen =	261,34	cm^3
Peso =	496,40	gr.	Peso Unitario =	18,99	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	83,05	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	26,0	0,03	2,60	23,81	0,11
30	72,0	0,08	7,20	23,92	0,30
50	118,0	0,13	11,80	24,04	0,49
75	165,0	0,19	16,50	24,18	0,68
100	200,0	0,25	20,00	24,32	0,82
150	262,0	0,38	26,20	24,61	1,06
200	318,0	0,51	31,80	24,91	1,28
250	368,0	0,64	36,80	25,21	1,46
300	424,0	0,76	42,40	25,53	1,66
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

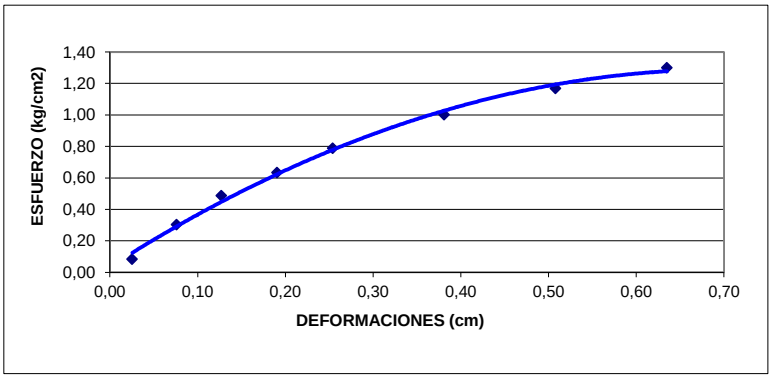
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 6
PROFUNDIDAD 11.0 - 11.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,48	cm	Area =	23,59	cm^2
Altura =	11,72	cm	Volumen =	276,43	cm^3
Peso =	495,80	gr.	Peso Unitario =	17,94	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	64,96	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	20	0,03	2,00	23,64	0,08
30	72	0,08	7,20	23,74	0,30
50	116	0,13	11,60	23,84	0,49
75	152	0,19	15,20	23,98	0,63
100	190	0,25	19,00	24,11	0,79
150	244	0,38	24,40	24,38	1,00
200	288	0,51	28,80	24,65	1,17
250	324	0,64	32,40	24,94	1,30
300		0	0	0	0
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

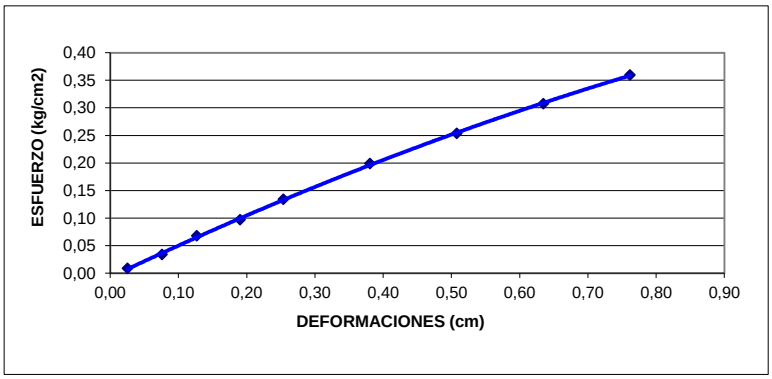
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 7
PROFUNDIDAD 12.5 - 13.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO Y GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,45	cm	Area =	23,33	cm^2
Altura =	11,25	cm	Volumen =	262,44	cm^3
Peso =	517,30	gr.	Peso Unitario =	19,71	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	17,98	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	2	0,03	0,20	23,38	0,01
30	8	0,08	0,80	23,49	0,03
50	16	0,13	1,60	23,59	0,07
75	23	0,19	2,30	23,73	0,10
100	32	0,25	3,20	23,87	0,13
150	48	0,38	4,80	24,15	0,20
200	62	0,51	6,20	24,43	0,25
250	76	0,64	7,60	24,72	0,31
300	90	0,76	9,00	25,02	0,36
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

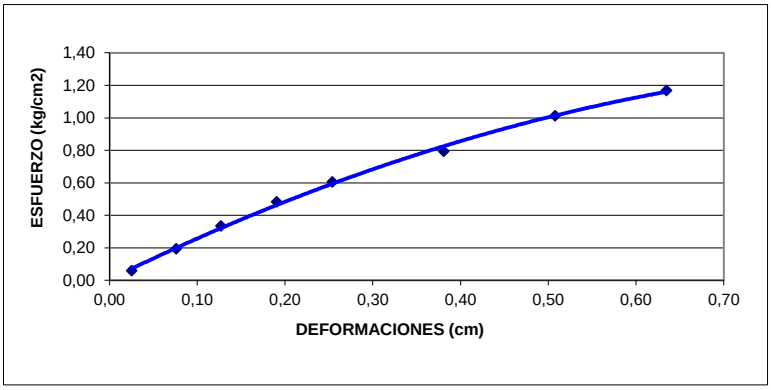
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 8
PROFUNDIDAD 14.0 - 14.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO Y GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,48	cm	Area =	23,59	cm^2
Altura =	11,42	cm	Volumen =	269,35	cm^3
Peso =	514,20	gr.	Peso Unitario =	19,09	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	66,87	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	14	0,03	1,40	23,64	0,06
30	46	0,08	4,60	23,74	0,19
50	80	0,13	8,00	23,85	0,34
75	116	0,19	11,60	23,99	0,48
100	146	0,25	14,60	24,12	0,61
150	194	0,38	19,40	24,40	0,80
200	250	0,51	25,00	24,68	1,01
250	292	0,64	29,20	24,97	1,17
300	338	0,76	33,80	25,27	1,34
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

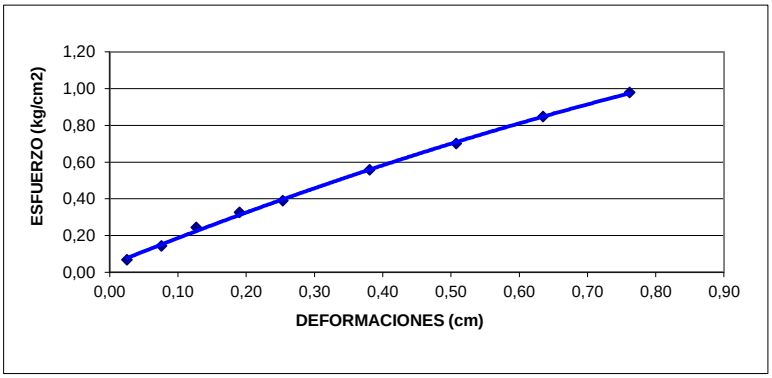
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 9
PROFUNDIDAD 15.5 - 16.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO Y GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,47	cm	Area =	23,50	cm^2
Altura =	10,51	cm	Volumen =	246,98	cm^3
Peso =	480,40	gr.	Peso Unitario =	19,45	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	55,31	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	16	0,03	1,60	23,56	0,07
30	34	0,08	3,40	23,67	0,14
50	58	0,13	5,80	23,79	0,24
75	78	0,19	7,80	23,93	0,33
100	94	0,25	9,40	24,08	0,39
150	136	0,38	13,60	24,38	0,56
200	173	0,51	17,30	24,69	0,70
250	212	0,64	21,20	25,01	0,85
300	248	0,76	24,80	25,34	0,98
350	284	0,89	28,40	25,67	1,11
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

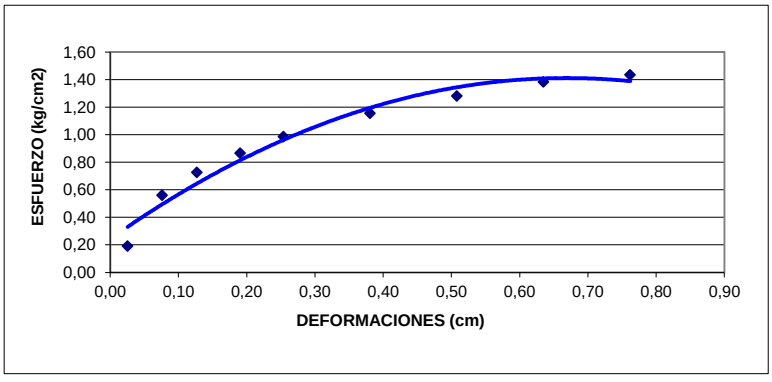
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 10
PROFUNDIDAD 17.5 - 18.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD**
	GRIS

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,46	cm	Area =	23,41	cm^2
Altura =	11,43	cm	Volumen =	267,62	cm^3
Peso =	483,00	gr.	Peso Unitario =	18,05	KN/m^3
Tipo de Falla =	CÓNICA Y ABOMBAMIENTO		Cohesión =	71,75	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	45	0,03	4,50	23,47	0,19
30	132	0,08	13,20	23,57	0,56
50	172	0,13	17,20	23,68	0,73
75	206	0,19	20,60	23,81	0,87
100	236	0,25	23,60	23,95	0,99
150	280	0,38	28,00	24,22	1,16
200	314	0,51	31,40	24,50	1,28
250	343	0,64	34,30	24,79	1,38
300	360	0,76	36,00	25,09	1,44
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

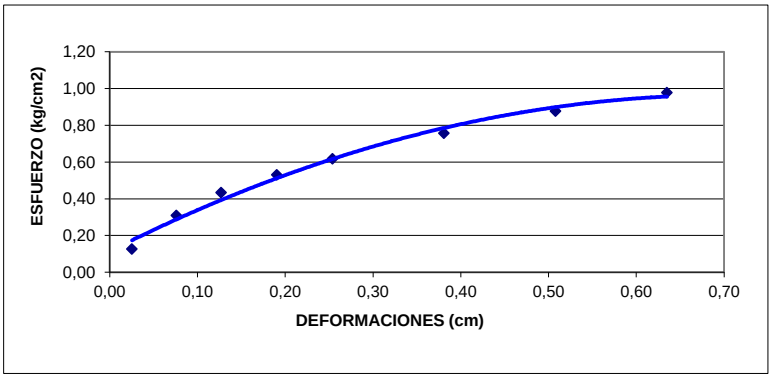
SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 11
PROFUNDIDAD 19.5 - 20.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO ROJIZO VETASG GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5,50	cm	Area =	23,76	cm^2
Altura =	11,43	cm	Volumen =	271,56	cm^3
Peso =	540,90	gr.	Peso Unitario =	19,92	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	54,61	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	30	0,03	3,00	23,81	0,13
30	74	0,08	7,40	23,92	0,31
50	104	0,13	10,40	24,03	0,43
75	128	0,19	12,80	24,16	0,53
100	150	0,25	15,00	24,30	0,62
150	186	0,38	18,60	24,58	0,76
200	218	0,51	21,80	24,86	0,88
250	246	0,64	24,60	25,16	0,98
300	278	0,76	27,80	25,46	1,09
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

SC-CER290069

V1

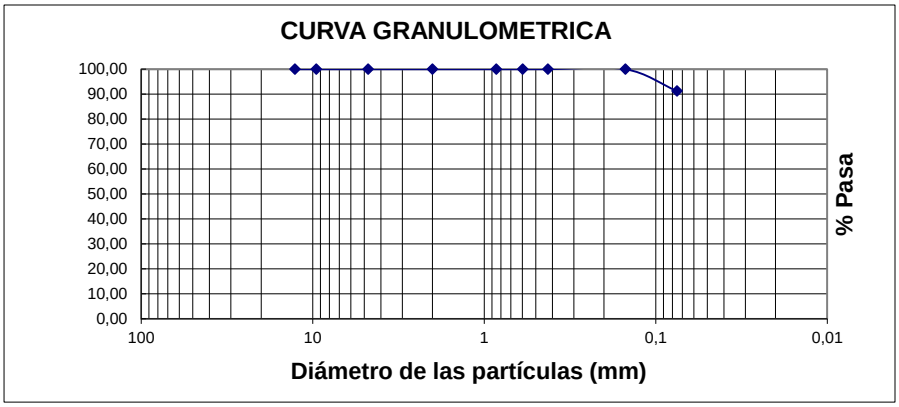
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 2.72 - 3.22
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	17,2
W rec + m:	157,46
Peso Seco Inicial (grs) =	140,26

W ret Nº200+rec:	29,50
W ret Nº200:	12,3
SUMA PESOS RET:	12,30

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº20	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	12,30	12,30	8,77	8,77	91,23
Fondo	0,00	127,96	127,96	91,23	100,00	0,00
Total		140,26	140,26			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**45,00%**	**45,00%**
TAMIZ Nº200:	**91,23%**	**IP:**	**18,00%**	**18,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ANALISIS GRANULOMETRICO

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

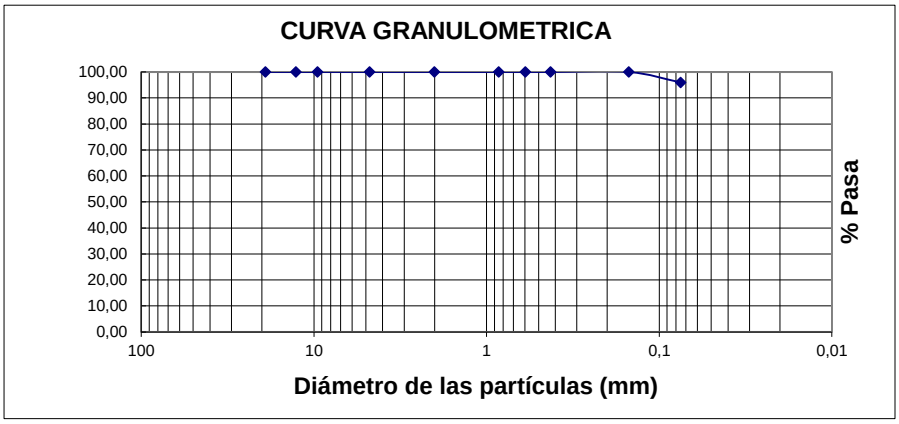
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 3.72 - 4.22
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	21,5
W rec + m:	148,47
Peso Seco Inicial (grs) =	126,97

W ret Nº200+rec:	26,60
W ret Nº200:	5,10
SUMA PESOS RET:	5,10

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº20	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,075	5,10	5,10	4,02	4,02	95,98
Fondo	0,00	121,87	121,87	95,98	100,00	0,00
Total		126,97	126,97			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**46,00%**	**46,00%**
TAMIZ Nº200:	**95,98%**	**IP:**	**17,00%**	**17,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

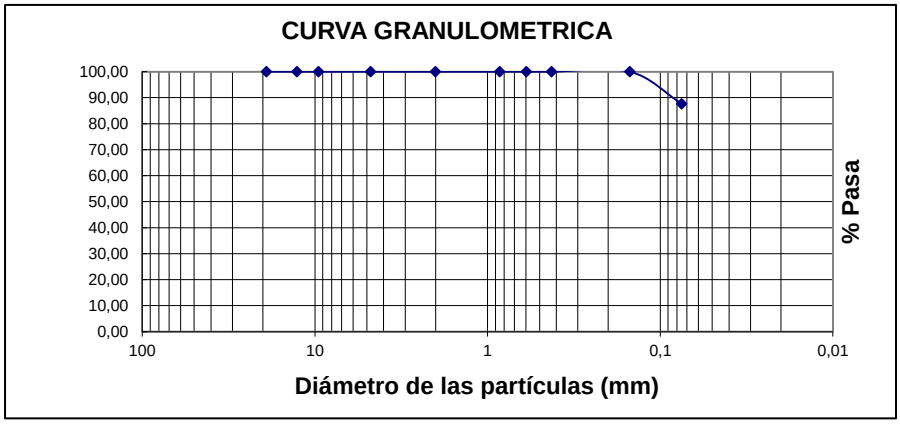
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 3
PROFUNDIDAD: 6.50 - 7.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	32,10
W rec + m:	175,33
Peso Seco Inicial (grs) =	143,23

W ret Nº200+rec:	49,80
W ret Nº200:	17,70
SUMA PESOS RET:	17,70

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº20	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	17,70	17,70	12,36	12,36	87,64
Fondo	0,00	125,53	125,53	87,64	100,00	0,00
Total		143,23	143,23	100,00		



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**37,00%**	**37,00%**
TAMIZ Nº200:	**87,64%**	**IP:**	**11,00%**	**11,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

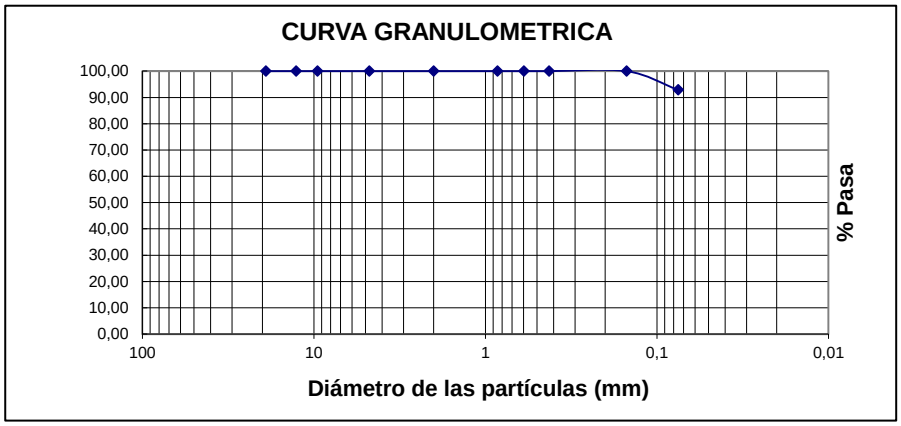
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 4
PROFUNDIDAD: 8.0 - 8.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	17,40
W rec + m:	120,80
Peso Seco Inicial (grs) =	103,40

W ret Nº200+rec:	24,80
W ret Nº200:	7,40
SUMA PESOS RET:	7,40

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº20	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	7,40	7,40	7,16	7,16	92,84
Fondo	0,00	96,00	96,00	92,84	100,00	0,00
Total		103,40	103,40			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**46,00%**	**46,00%**
TAMIZ Nº200:	**92,84%**	**IP:**	**18,00%**	**18,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

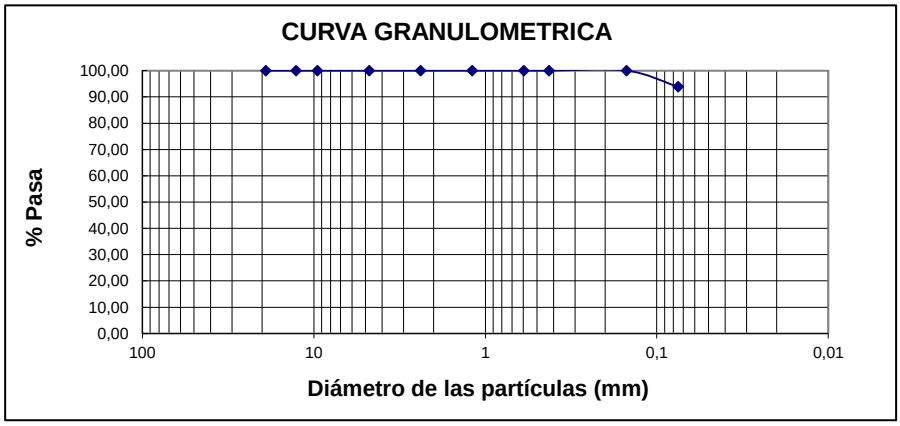
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 5
PROFUNDIDAD: 9.5 - 10.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	21,6
W rec + m:	124,2
Peso Seco Inicial (grs) =	102,6

W ret Nº200+rec:	27,90
W ret Nº200:	6,3
SUMA PESOS RET:	6,3

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº8	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	6,30	6,30	6,14	6,14	93,86
Fondo	0,00	96,30	96,30	93,86	100,00	0,00
Total		102,60	102,60			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**49,00%**	**49,00%**
TAMIZ Nº200:	**93,86%**	**IP:**	**20,00%**	**20,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

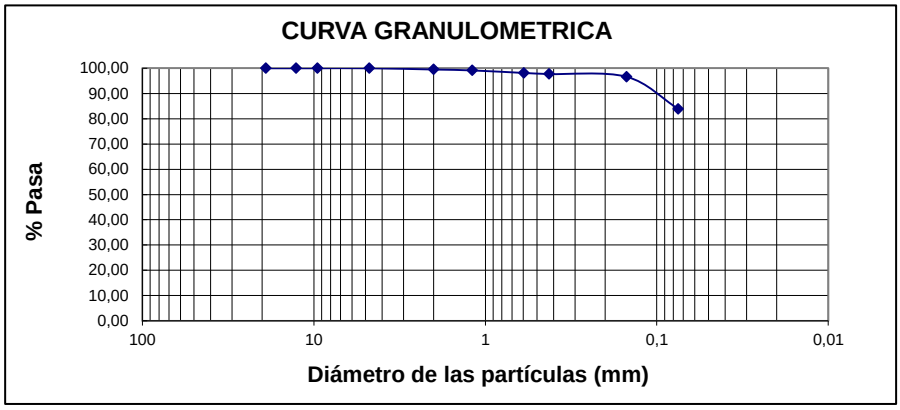
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 6
PROFUNDIDAD: 11.0 - 11.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	17,10
W rec + m:	197,92
Peso Seco Inicial (grs) =	180,82

W ret Nº200+rec:	46,22
W ret Nº200:	29,12
SUMA PESOS RET:	29,12

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,91	0,91	0,50	0,50	99,50
Nº16	1,19	0,65	0,65	0,36	0,86	99,14
Nº30	0,60	1,82	1,82	1,01	1,87	98,13
Nº40	0,43	0,78	0,78	0,43	2,30	97,70
N ° 100	0,15	1,95	1,95	1,08	3,38	96,62
N ° 200	0,08	23,01	23,01	12,73	16,10	83,90
Fondo	0,00	151,70	151,70	83,90	100,00	0,00
Total		180,82	180,82			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**37,00%**	**37,00%**
TAMIZ Nº200:	**83,90%**	**IP:**	**11,00%**	**11,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

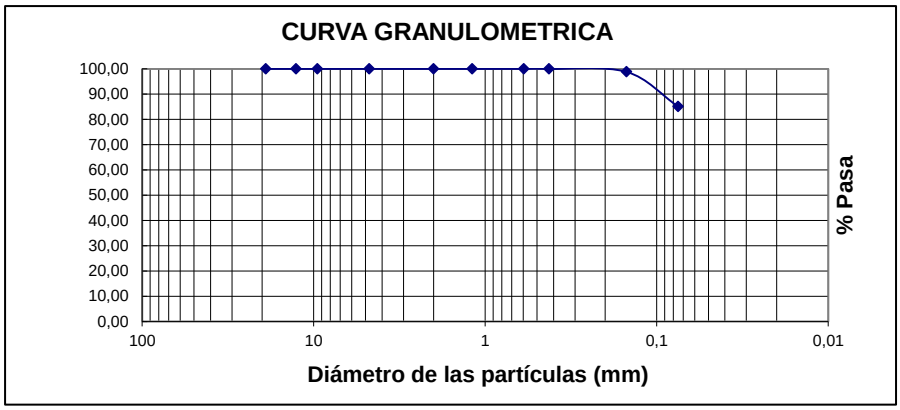
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 7
PROFUNDIDAD: 12.5 - 13.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	28,40
W rec + m:	162,34
Peso Seco Inicial (grs) =	133,94

W ret Nº200+rec:	48,37
W ret Nº200:	19,97
SUMA PESOS RET:	19,97

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	1,56	1,56	1,16	1,16	98,84
N ° 200	0,08	18,41	18,41	13,74	14,91	85,09
Fondo	0,00	113,97	113,97	85,09	100,00	0,00
Total		133,94	133,94			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**41,00%**	**41,00%**
TAMIZ Nº200:	**85,09%**	**IP:**	**20,00%**	**20,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

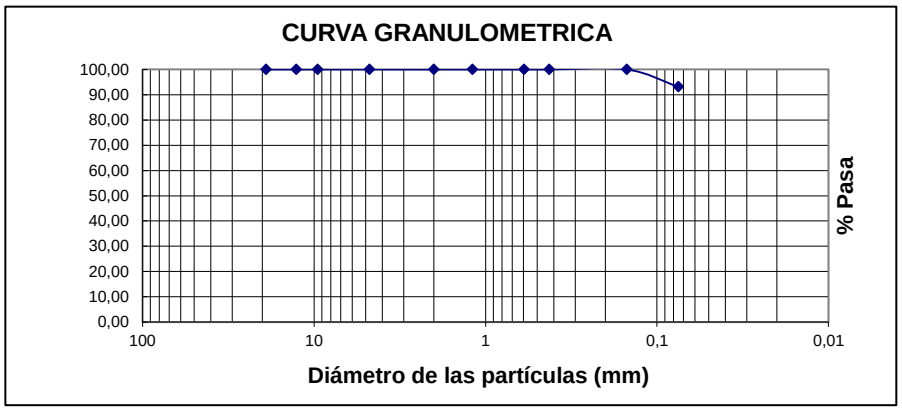
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 8
PROFUNDIDAD: 14.0 - 14.5
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	27,70
W rec + m:	141,60
Peso Seco Inicial (grs) =	113,90

W ret Nº200+rec:	35,50
W ret Nº200:	7,80
SUMA PESOS RET:	7,80

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	7,80	7,80	6,85	6,85	93,15
Fondo	0,00	106,10	106,10	93,15	100,00	0,00
Total		113,90	113,90			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**39,00%**	**39,00%**
TAMIZ Nº200:	**93,15%**	**IP:**	**16,00%**	**16,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

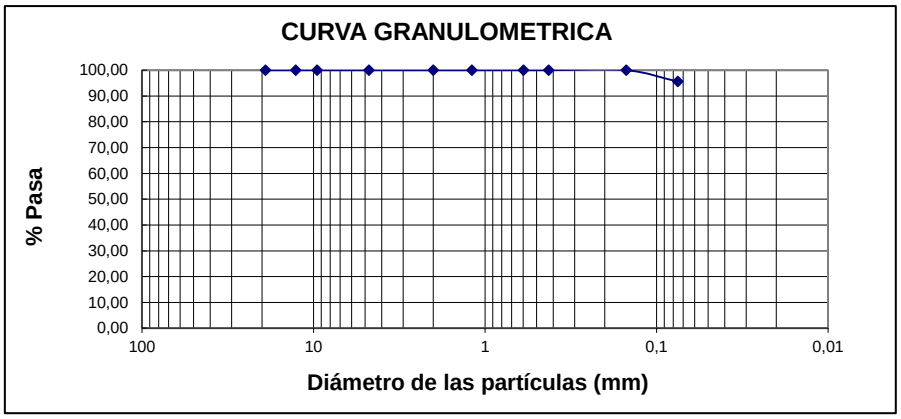
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 9
PROFUNDIDAD: 15.5 - 16.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	21,60
W rec + m:	118,90
Peso Seco Inicial (grs) =	97,30

W ret Nº200+rec:	25,90
W ret Nº200:	4,30
SUMA PESOS RET:	4,30

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	4,30	4,30	4,42	4,42	95,58
Fondo	0,00	93,00	93,00	95,58	100,00	0,00
Total		97,30	97,30			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**41,00%**	**41,00%**
TAMIZ Nº200:	**95,58%**	**IP:**	**18,00%**	**18,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

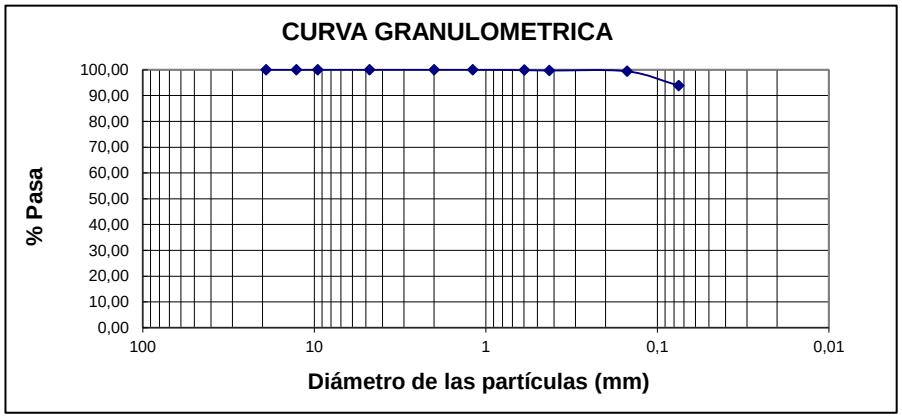
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 10
PROFUNDIDAD: 17.5 - 18.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	31,40
W rec + m:	164,70
Peso Seco Inicial (grs) =	133,30

W ret Nº200+rec:	39,60
W ret Nº200:	8,20
SUMA PESOS RET:	8,20

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,20	0,20	0,15	0,15	99,85
Nº40	0,43	0,20	0,20	0,15	0,30	99,70
N ° 100	0,15	0,40	0,40	0,30	0,60	99,40
N ° 200	0,08	7,40	7,40	5,55	6,15	93,85
Fondo	0,00	125,10	125,10	93,85	100,00	0,00
Total		133,30	133,30			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**43,00%**	**43,00%**
TAMIZ Nº200:	**93,85%**	**IP:**	**19,00%**	**19,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

ISO 9001 icontec SC-CER290069

IQNet

V1

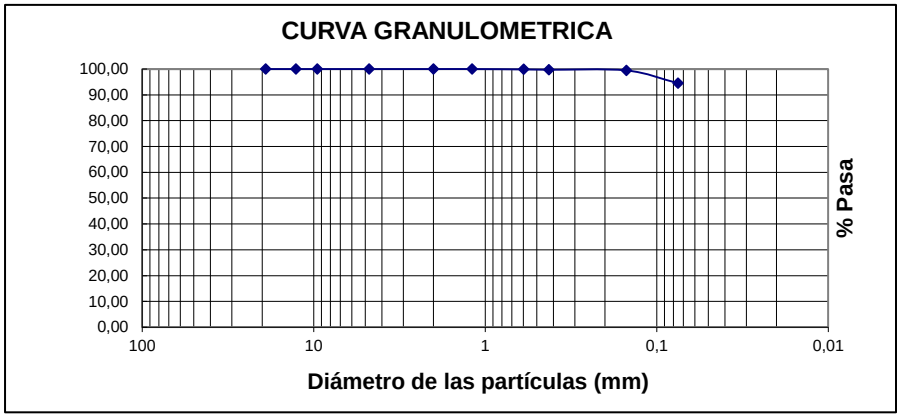
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 2
MUESTRA Nº: 11
PROFUNDIDAD: 19.5 - 20.0
FECHA: MAR 20 DE 2014

W rec:	21,70
W rec + m:	230,58
Peso Seco Inicial (grs) =	208,88

W ret Nº200+rec:	33,18
W ret Nº200:	11,48
SUMA PESOS RET:	11,48

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,28	0,28	0,13	0,13	99,87
Nº40	0,43	0,28	0,28	0,13	0,27	99,73
N ° 100	0,15	0,56	0,56	0,27	0,54	99,46
N ° 200	0,08	10,36	10,36	4,96	5,50	94,50
Fondo	0,00	197,40	197,40	94,50	100,00	0,00
Total		208,88	208,88			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**45,00%**	**45,00%**
TAMIZ Nº200:	**94,50%**	**IP:**	**18,00%**	**18,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 1

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 0,5 - 1,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

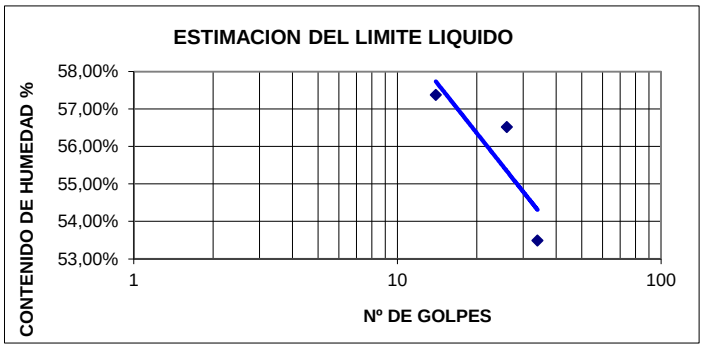
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V56	4,70	24,40	20,90	3,50	16,20	21,60%
2	V18	4,30	38,70	32,40	6,30	28,10	22,42%
3	V57	4,30	26,00	22,70	3,30	18,40	17,93%
							21,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A36	14	12,10	21,70	18,20	3,50	6,10	57,38%
2	A760	26	12,10	22,90	19,00	3,90	6,90	56,52%
3	A89	34	12,00	25,20	20,60	4,60	8,60	53,49%
								56,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B18	12,30	18,80	17,30	1,50	5,00	30,00%
2	B180	12,00	19,90	18,10	1,80	6,10	29,51%
3	B81	12,30	20,20	18,40	1,80	6,10	29,51%
							30,00%



W =	21,00%
LL =	56,00%
LP =	30,00%
I_P =	26,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	97,11%
CLASIF. S.U.C.S:	MH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotécnica y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 2

PROFUNDIDAD: 1,5 - 2,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

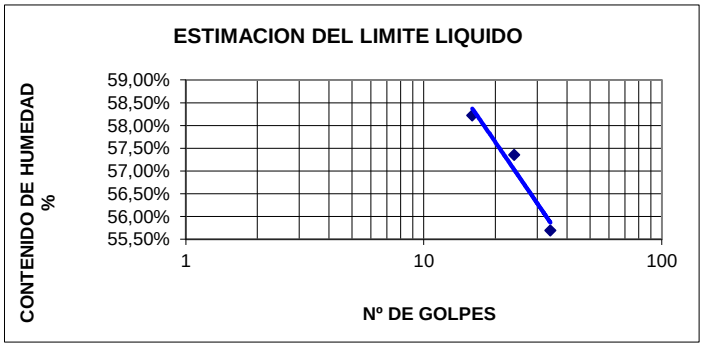
PRUEBA Nº	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V20	4,30	21,00	18,20	2,80	13,90	20,14%
2	V81	4,00	23,20	20,00	3,20	16,00	20,00%
3	V43	4,50	14,70	13,20	1,50	8,70	17,24%
							19,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA Nº	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B12	16	14,40	25,95	21,70	4,25	7,30	58,22%
2	B29	24	15,00	25,70	21,80	3,90	6,80	57,35%
3	B27	34	14,40	26,70	22,30	4,40	7,90	55,70%
								57,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA Nº	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B94	14,30	17,85	17,00	0,85	2,70	31,48%
2	B1	14,10	17,40	16,60	0,80	2,50	32,00%
3	B80	14,30	19,10	18,00	1,10	3,70	29,73%
							31,00%



W =	19,00%
LL =	57,00%
LP =	31,00%
I_P =	26,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	98,97%
CLASIF. S.U.C.S:	MH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotécnicas y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 3

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 2,5 - 3,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

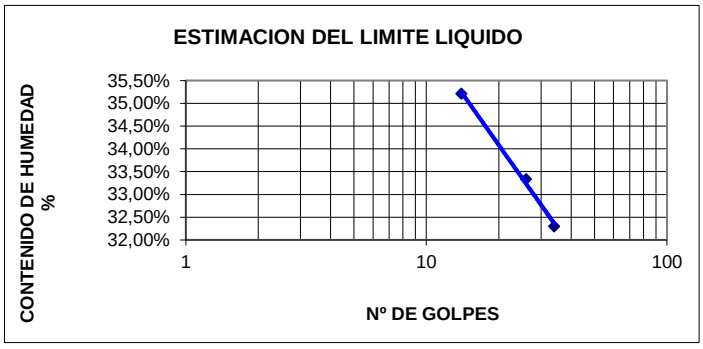
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V7	4,30	35,20	30,30	4,90	26,00	18,85%
2	V66	4,30	35,40	31,20	4,20	26,90	15,61%
3	V11	4,50	39,10	33,70	5,40	29,20	18,49%
							18,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	21	14	17,00	26,60	24,10	2,50	7,10	35,21%
2	30	26	16,80	28,40	25,50	2,90	8,70	33,33%
3	23	34	16,50	29,20	26,10	3,10	9,60	32,29%
								34,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A74	12,00	18,40	17,20	1,20	5,20	23,08%
2	A76	12,30	21,00	19,40	1,60	7,10	22,54%
3	A70	12,10	19,90	18,50	1,40	6,40	21,88%
							22,00%



W =	18,00%
LL =	34,00%
LP =	22,00%
I_P =	12,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	79,85%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

MUESTRA Nº: 4

PROFUNDIDAD: 3,5 - 4,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

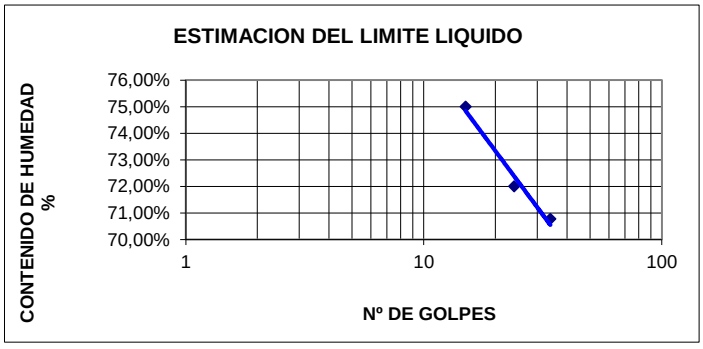
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V51	4,00	23,50	19,40	4,10	15,40	26,62%
2	V37	4,40	22,80	18,90	3,90	14,50	26,90%
3	V60	4,30	30,60	25,20	5,40	20,90	25,84%
							26,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A40	15	12,20	22,00	17,80	4,20	5,60	75,00%
2	A52	24	11,90	20,50	16,90	3,60	5,00	72,00%
3	A77	34	12,10	23,20	18,60	4,60	6,50	70,77%
								73,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B6	12,10	18,90	17,20	1,70	5,10	33,33%
2	B01	12,20	20,00	18,10	1,90	5,90	32,20%
3	B2	12,30	17,70	16,40	1,30	4,10	31,71%
							32,00%



W =	26,00%
LL =	73,00%
LP =	32,00%
I_P =	41,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	98,58%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 5

PROFUNDIDAD: 4,5 - 5,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

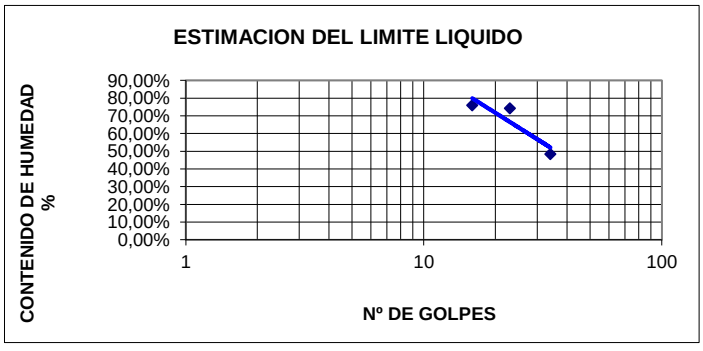
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V15	4,60	22,20	18,10	4,10	13,50	30,37%
2	V84	4,20	21,60	17,50	4,10	13,30	30,83%
3	V95	4,50	24,10	19,60	4,50	15,10	29,80%
							30,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B59	16	14,30	29,78	23,10	6,68	8,80	75,91%
2	B90	23	14,20	31,10	23,90	7,20	9,70	74,23%
3	B81	34	15,00	29,40	24,70	4,70	9,70	48,45%
								75,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A10	15,30	19,20	18,30	0,90	3,00	30,00%
2	A19	15,00	18,30	17,50	0,80	2,50	32,00%
3	A9	15,30	21,60	20,10	1,50	4,80	31,25%
							31,00%



W =	30,00%
LL =	75,00%
LP =	31,00%
I_P =	44,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	99,40%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 6

PROFUNDIDAD: 5,5 - 6,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	GRIS Y PARDO

HUMEDAD NATURAL

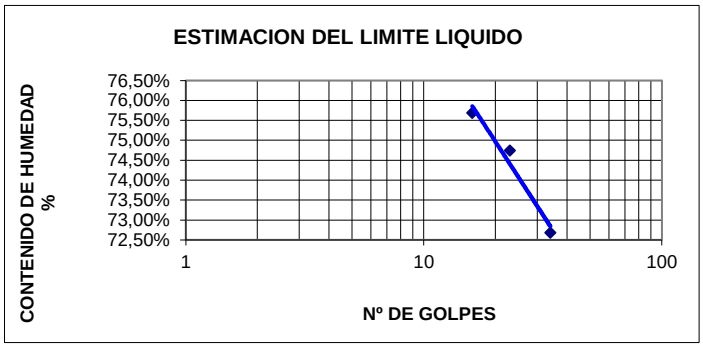
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V108	4,40	26,20	20,80	5,40	16,40	32,93%
2	V103	4,50	23,90	19,20	4,70	14,70	31,97%
3	V94	4,50	29,20	23,30	5,90	18,80	31,38%
							32,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B59	16	14,30	29,76	23,10	6,66	8,80	75,68%
2	B90	23	14,20	31,15	23,90	7,25	9,70	74,74%
3	B81	34	15,00	31,75	24,70	7,05	9,70	72,68%
								74,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A10	15,30	19,26	18,30	0,96	3,00	32,00%
2	A19	15,00	18,33	17,50	0,83	2,50	33,20%
3	A9	15,30	21,66	20,10	1,56	4,80	32,50%
							33,00%



W =	32,00%
LL =	74,00%
LP =	33,00%
I_P =	41,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	98,45%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 7

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 6,5 - 7,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

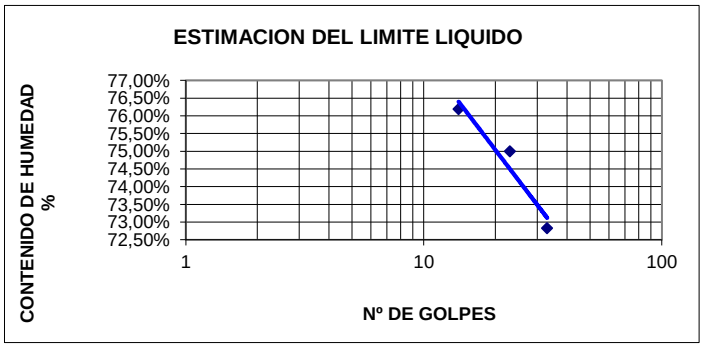
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V38	4,10	27,90	23,30	4,60	19,20	23,96%
2	V31	4,30	29,00	24,40	4,60	20,10	22,89%
3	V9	4,50	26,80	22,70	4,10	18,20	22,53%
							23,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A17	14	15,40	30,20	23,80	6,40	8,40	76,19%
2	A15	23	15,50	29,50	23,50	6,00	8,00	75,00%
3	A21	33	15,50	31,40	24,70	6,70	9,20	72,83%
								75,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A8	15,40	18,75	17,90	0,85	2,50	34,00%
2	A18	15,60	20,20	19,00	1,20	3,40	35,29%
3	A36	15,40	21,70	20,10	1,60	4,70	34,04%
							34,00%



W =	23,00%
LL =	75,00%
LP =	34,00%
I_P =	41,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	98,38%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 8

PROFUNDIDAD: 7,5 - 8,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

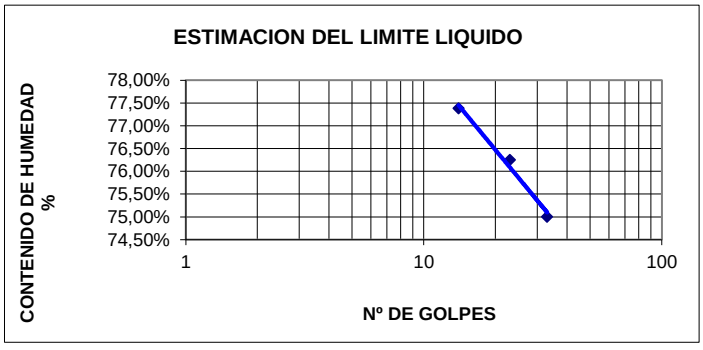
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V27	4,30	29,30	24,00	5,30	19,70	26,90%
2	V42	4,00	27,50	23,20	4,30	19,20	22,40%
3	V59	4,20	30,90	25,80	5,10	21,60	23,61%
							24,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A17	14	15,40	30,30	23,80	6,50	8,40	77,38%
2	A15	23	15,50	29,60	23,50	6,10	8,00	76,25%
3	A21	33	15,50	31,60	24,70	6,90	9,20	75,00%
								76,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A8	15,40	18,70	17,90	0,80	2,50	32,00%
2	A18	15,60	20,15	19,00	1,15	3,40	33,82%
3	A36	15,40	21,60	20,10	1,50	4,70	31,91%
							33,00%



W =	24,00%
LL =	76,00%
LP =	33,00%
I_P =	43,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	98,65%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

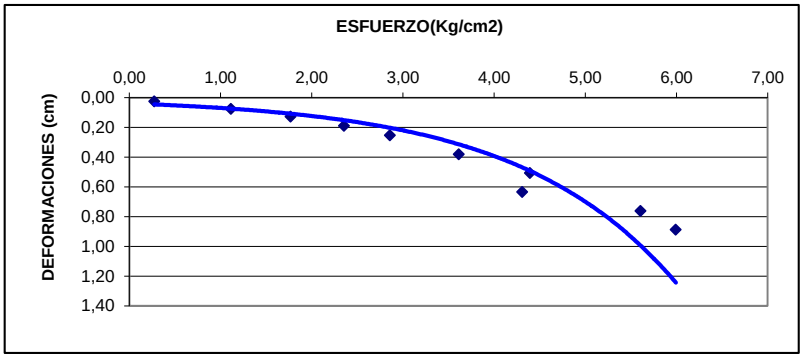
SONDEO Nº: 3
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 1,5 - 2,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	10,00	cm	Volumen =	125,66	cm^3
Peso =	271,30	gr.	Peso Unitario =	2,16	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	3,00	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	34,3	0,03	3,43	12,59	0,27
30	141	0,08	14,10	12,65	1,11
50	224,6	0,13	22,46	12,70	1,77
75	300,7	0,19	30,07	12,77	2,35
100	366,8	0,25	36,68	12,84	2,86
150	469,1	0,38	46,91	12,98	3,61
200	576,6	0,51	57,66	13,12	4,39
250	571,9	0,64	57,19	13,27	4,31
300	752,4	0,76	75,24	13,42	5,61
350	813,5	0,89	81,35	13,57	5,99
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

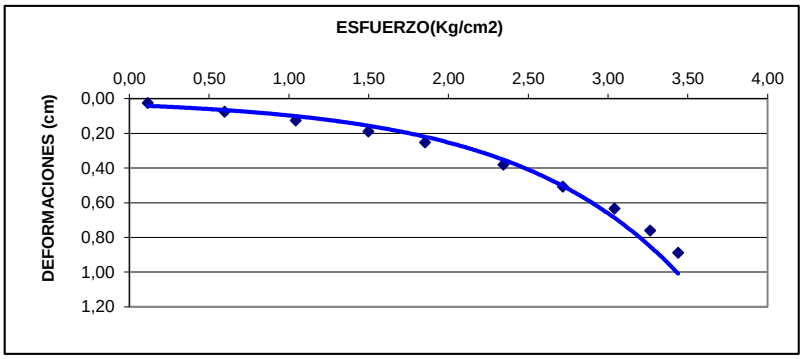
SONDEO Nº: 3
MUESTRA Nº: 4
PROFUNDIDAD: 3,5 - 4,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	9,30	cm	Volumen =	116,87	cm^3
Peso =	245,10	gr.	Peso Unitario =	2,10	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	1,72	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Area Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	14,6	0,03	1,46	12,60	0,12
30	75,8	0,08	7,58	12,67	0,60
50	132,9	0,13	13,29	12,74	1,04
75	192,3	0,19	19,23	12,83	1,50
100	239,4	0,25	23,94	12,92	1,85
150	307,3	0,38	30,73	13,10	2,35
200	361,3	0,51	36,13	13,29	2,72
250	410,2	0,64	41,02	13,49	3,04
300	446,8	0,76	44,68	13,69	3,26
350	478,0	0,89	47,80	13,89	3,44
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

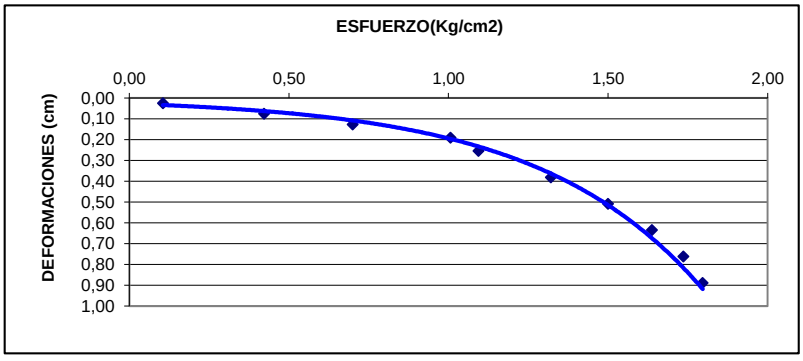
SONDEO Nº: 3
MUESTRA Nº: 5
PROFUNDIDAD: 4,5 - 5,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	10,10	cm	Volumen =	126,92	cm^3
Peso =	250,90	gr.	Peso Unitario =	1,98	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	0,90	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	13,3	0,03	1,33	12,60	0,11
30	53,5	0,08	5,35	12,66	0,42
50	89,1	0,13	8,91	12,73	0,70
75	128,9	0,19	12,89	12,81	1,01
100	141,1	0,25	14,11	12,89	1,09
150	172,5	0,38	17,25	13,06	1,32
200	198,5	0,51	19,85	13,23	1,50
250	219,6	0,64	21,96	13,41	1,64
300	236,0	0,76	23,60	13,59	1,74
350	247,6	0,89	24,76	13,78	1,80
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

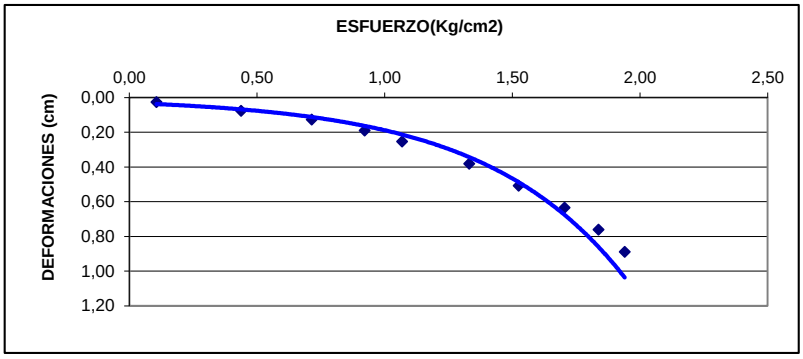
SONDEO Nº: 3
MUESTRA Nº: 6
PROFUNDIDAD: 5,5 - 6,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	GRIS Y PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	9,90	cm	Volumen =	124,41	cm^3
Peso =	249,20	gr.	Peso Unitario =	2,00	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	0,97	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	13,4	0,03	1,34	12,60	0,11
30	55,5	0,08	5,55	12,66	0,44
50	91,0	0,13	9,10	12,73	0,71
75	118,1	0,19	11,81	12,81	0,92
100	137,8	0,25	13,78	12,90	1,07
150	174,1	0,38	17,41	13,07	1,33
200	202,1	0,51	20,21	13,25	1,53
250	229,0	0,64	22,90	13,43	1,71
300	250,2	0,76	25,02	13,61	1,84
350	267,9	0,89	26,79	13,81	1,94
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 7

PROFUNDIDAD: 6,5 - 7,0

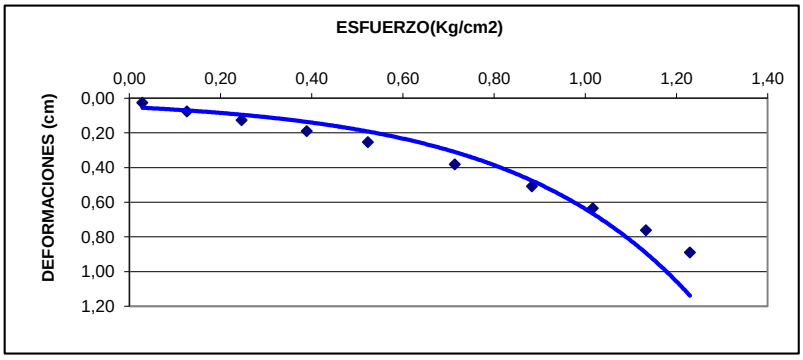
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	9,00	cm	Volumen =	113,10	cm^3
Peso =	260,30	gr.	Peso Unitario =	2,30	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	0,61	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	3,6	0,03	0,36	12,60	0,03
30	16,0	0,08	1,60	12,67	0,13
50	31,4	0,13	3,14	12,75	0,25
75	50,0	0,19	5,00	12,84	0,39
100	67,7	0,25	6,77	12,93	0,52
150	93,7	0,38	9,37	13,12	0,71
200	117,6	0,51	11,76	13,32	0,88
250	137,5	0,64	13,75	13,52	1,02
300	155,6	0,76	15,56	13,73	1,13
350	171,5	0,89	17,15	13,94	1,23
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 8

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 7,5 - 8,0

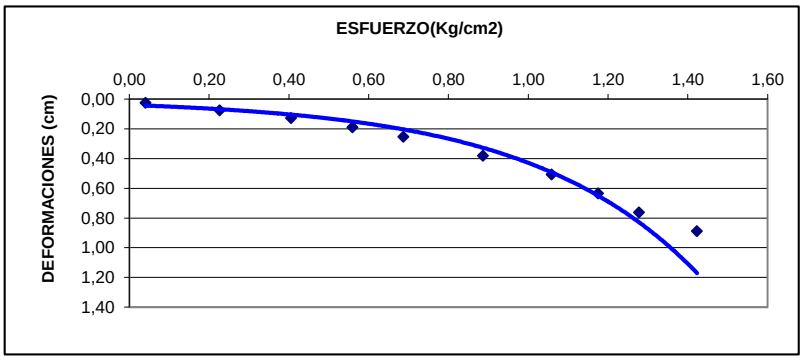
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	10,00	cm	Volumen =	125,66	cm^3
Peso =	261,30	gr.	Peso Unitario =	2,08	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	0,71	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	5,1	0,03	0,51	12,60	0,04
30	28,7	0,08	2,87	12,66	0,23
50	51,6	0,13	5,16	12,73	0,41
75	71,7	0,19	7,17	12,81	0,56
100	88,6	0,25	8,86	12,89	0,69
150	115,8	0,38	11,58	13,06	0,89
200	140,2	0,51	14,02	13,24	1,06
250	157,7	0,64	15,77	13,42	1,18
300	173,8	0,76	17,38	13,60	1,28
350	196,3	0,89	19,63	13,79	1,42
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

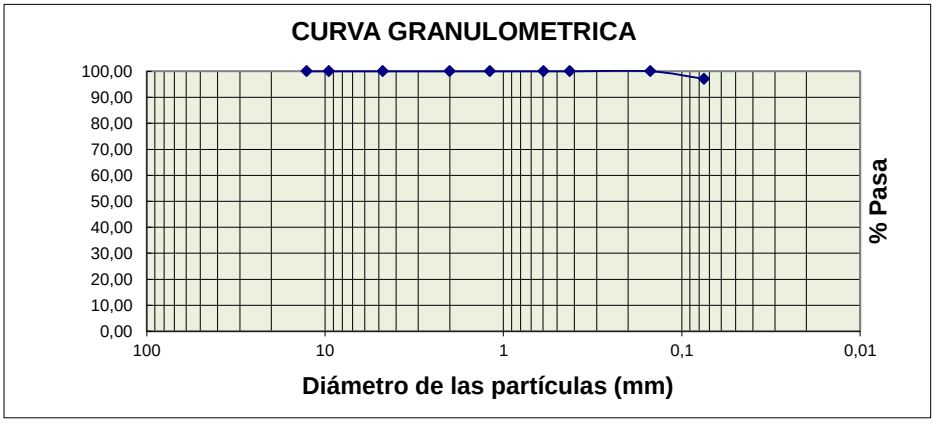
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 0,5 - 1,0
FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	5,1
W rec + m:	70,9
Peso Seco Inicial (grs) =	65,8

W ret Nº200+rec:	7
W ret Nº200:	1,9
SUMA PESOS RET:	1,9

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,90	1,90	2,89	2,89	97,11
Fondo	0,00	63,90	63,90	97,11	100,00	0,00
Total		65,80	65,80			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**56,00%**	**56,00%**
TAMIZ Nº200:	**97,11%**	**IP:**	**26,00%**	**26,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 2

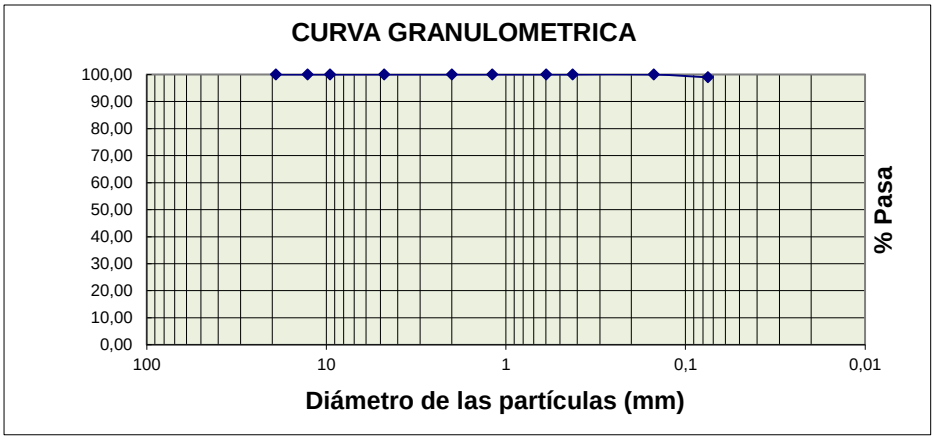
PROFUNDIDAD: 1,5 - 2,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	4,8
W rec + m:	82,2
Peso Seco Inicial (grs) =	77,4

W ret Nº200+rec:	5,6
W ret Nº200:	0,8
SUMA PESOS RET:	0,8

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	0,80	0,80	1,03	1,03	98,97
Fondo	0,00	76,60	76,60	98,97	100,00	0,00
Total		77,40	77,40			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**57,00%**	**57,00%**
TAMIZ Nº200:	**98,97%**	**IP:**	**26,00%**	**26,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 3

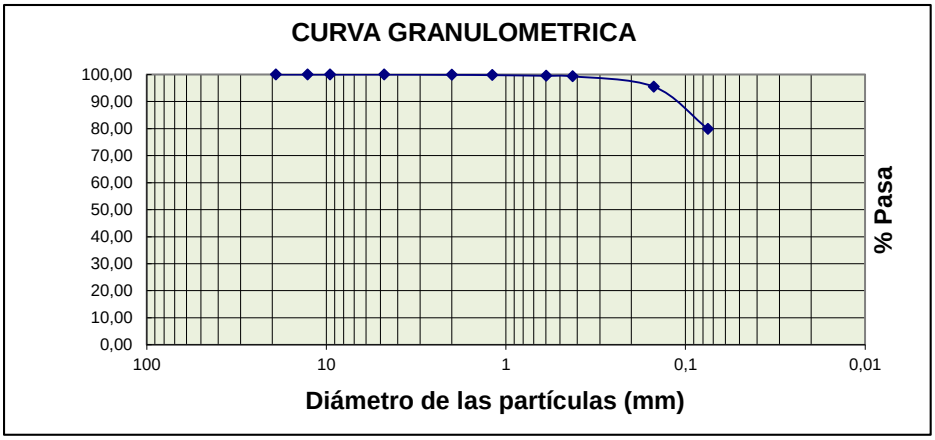
PROFUNDIDAD: 2,5 - 3,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	27,3
W rec + m:	227,8
Peso Seco Inicial (grs) =	200,5

W ret Nº200+rec:	67,7
W ret Nº200:	40,4
SUMA PESOS RET:	40,40

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,20	0,20	0,10	0,10	99,90
Nº16	1,19	0,20	0,20	0,10	0,20	99,80
Nº30	0,60	0,50	0,50	0,25	0,45	99,55
Nº40	0,43	0,40	0,40	0,20	0,65	99,35
N ° 100	0,15	7,70	7,70	3,84	4,49	95,51
N ° 200	0,08	31,40	31,40	15,66	20,15	79,85
Fondo	0,00	160,10	160,10	79,85	100,00	0,00
Total		200,50	200,50	100,00		



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**34,00%**	**34,00%**
TAMIZ Nº200:	**79,85%**	**IP:**	**12,00%**	**12,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 4

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

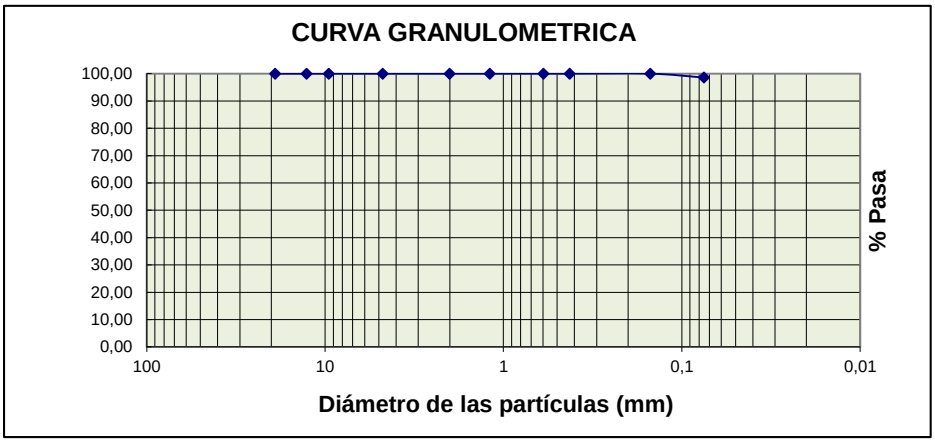
PROFUNDIDAD: 3,5 - 4,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	5,1
W rec + m:	96,5
Peso Seco Inicial (grs) =	91,4

W ret Nº200+rec:	6,4
W ret Nº200:	1,3
SUMA PESOS RET:	1,3

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,30	1,30	1,42	1,42	98,58
Fondo	0,00	90,10	90,10	98,58	100,00	0,00
Total		91,40	91,40			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**73,00%**	**73,00%**
TAMIZ Nº200:	**98,58%**	**IP:**	**41,00%**	**41,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 5

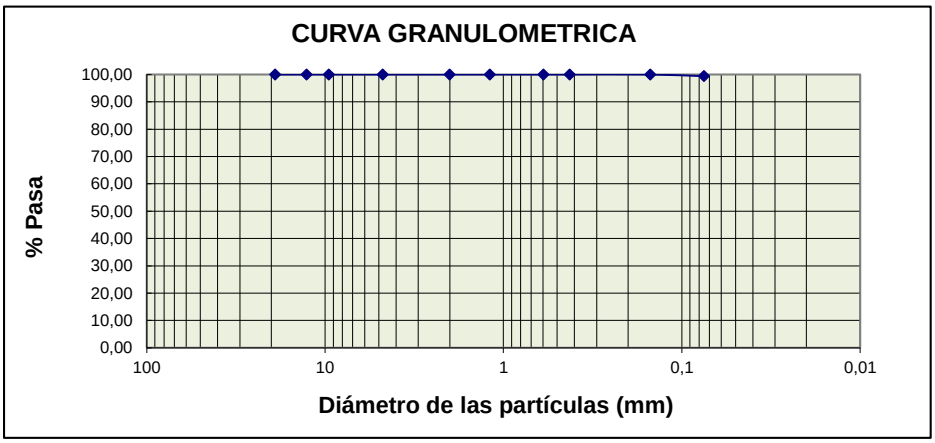
PROFUNDIDAD: 4,5 - 5,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	4,9
W rec + m:	88,8
Peso Seco Inicial (grs) =	83,9

W ret Nº200+rec:	5,4
W ret Nº200:	0,5
SUMA PESOS RET:	0,50

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	0,50	0,50	0,60	0,60	99,40
Fondo	0,00	83,40	83,40	99,40	100,00	0,00
Total		83,90	83,90			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**75,00%**	**75,00%**
TAMIZ Nº200:	**99,40%**	**IP:**	**44,00%**	**44,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

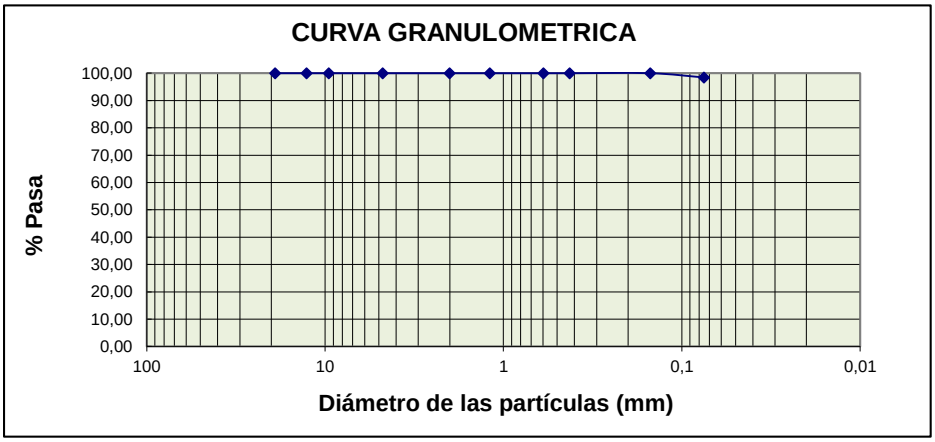
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3
MUESTRA Nº: 6
PROFUNDIDAD: 5,5 - 6,0
FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	4,9
W rec + m:	95,3
Peso Seco Inicial (grs) =	90,4

W ret Nº200+rec:	6,3
W ret Nº200:	1,4
SUMA PESOS RET:	1,4

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,40	1,40	1,55	1,55	98,45
Fondo	0,00	89,00	89,00	98,45	100,00	0,00
Total		90,40	90,40			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**74,00%**	**74,00%**
TAMIZ Nº200:	**98,45%**	**IP:**	**41,00%**	**41,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 7

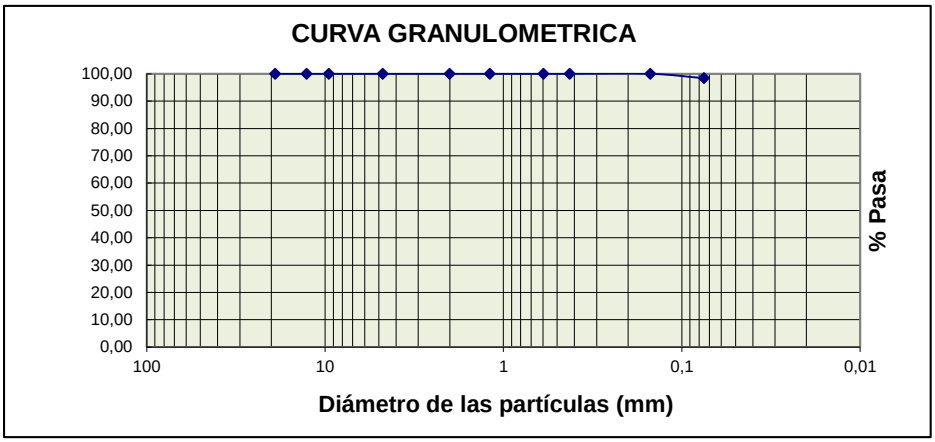
PROFUNDIDAD: 6,5 - 7,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	5
W rec + m:	85,3
Peso Seco Inicial (grs) =	80,3

W ret Nº200+rec:	6,3
W ret Nº200:	1,30
SUMA PESOS RET:	1,30

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,30	1,30	1,62	1,62	98,38
Fondo	0,00	79,00	79,00	98,38	100,00	0,00
Total		80,30	80,30			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**75,00%**	**75,00%**
TAMIZ Nº200:	**98,38%**	**IP:**	**41,00%**	**41,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 3

MUESTRA Nº: 8

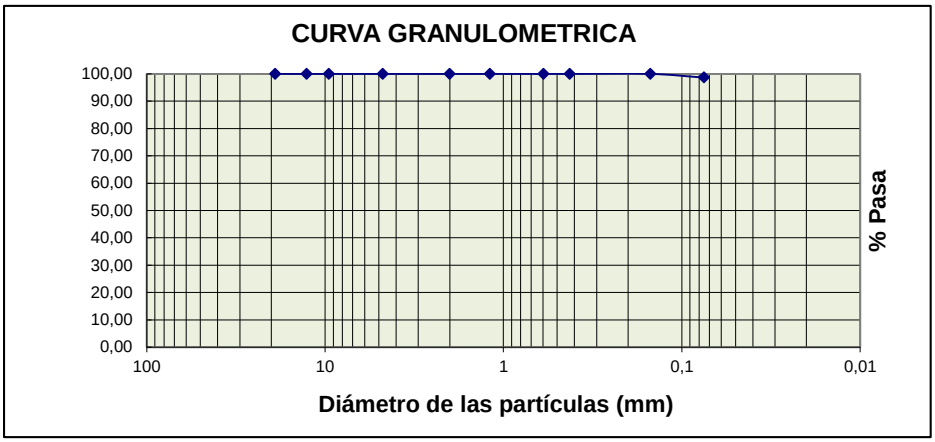
PROFUNDIDAD: 7,5 - 8,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	6
W rec + m:	87,3
Peso Seco Inicial (grs) =	81,3

W ret Nº200+rec:	7,1
W ret Nº200:	1,10
SUMA PESOS RET:	1,10

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,10	1,10	1,35	1,35	98,65
Fondo	0,00	80,20	80,20	98,65	100,00	0,00
Total		81,30	81,30			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**76,00%**	**76,00%**
TAMIZ Nº200:	**98,65%**	**IP:**	**43,00%**	**43,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotecnia y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 1

PROFUNDIDAD: 0,5 - 1,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	LIMO DE ALTA PLASTICIDAD
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

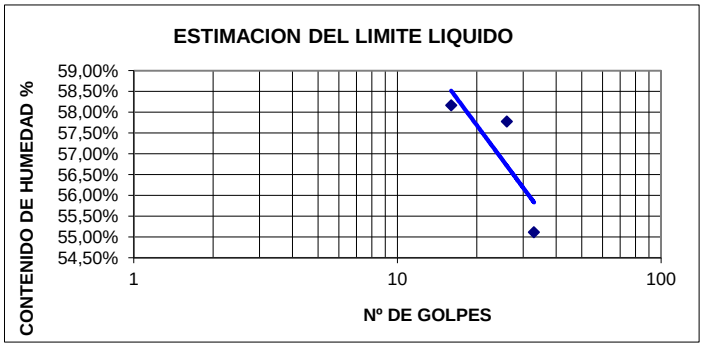
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V105	4,50	38,40	32,80	5,60	28,30	19,79%
2	V107	4,40	32,80	28,00	4,80	23,60	20,34%
3	V102	4,50	49,70	42,20	7,50	37,70	19,89%
							20,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A74	16	12,00	27,50	21,80	5,70	9,80	58,16%
2	A760	26	12,10	26,30	21,10	5,20	9,00	57,78%
3	A70	33	12,20	31,90	24,90	7,00	12,70	55,12%
								57,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A25	12,30	17,50	16,30	1,20	4,00	30,00%
2	A77	11,90	19,55	17,70	1,85	5,80	31,90%
3	A52	12,10	18,75	17,20	1,55	5,10	30,39%
							31,00%



W =	20,00%
LL =	57,00%
LP =	31,00%
I_P =	26,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	97,11%
CLASIF. S.U.C.S:	MH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 2

PROFUNDIDAD: 1,5 - 2,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO

HUMEDAD NATURAL

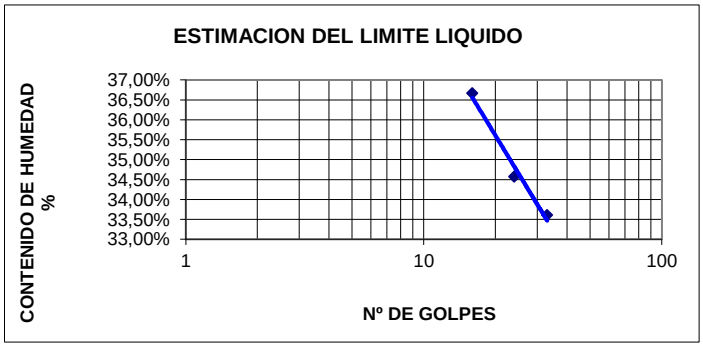
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V49	4,30	22,40	19,60	2,80	15,30	18,30%
2	V114	4,40	31,20	27,80	3,40	23,40	14,53%
3	V93	4,60	18,30	16,00	2,30	11,40	20,18%
							16,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	25	16	16,90	27,56	24,70	2,86	7,80	36,67%
2	55	24	12,50	25,15	21,90	3,25	9,40	34,57%
3	21	33	17,00	29,96	26,70	3,26	9,70	33,61%
								35,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A21	12,00	15,60	15,00	0,60	3,00	20,00%
2	A77	12,00	16,20	15,50	0,70	3,50	20,00%
3	A52	12,00	15,00	14,50	0,50	2,50	20,00%
							20,00%



W =	16,00%
LL =	35,00%
LP =	20,00%
I_P =	15,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	80,08%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 3

PROFUNDIDAD: 2,5 - 3,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

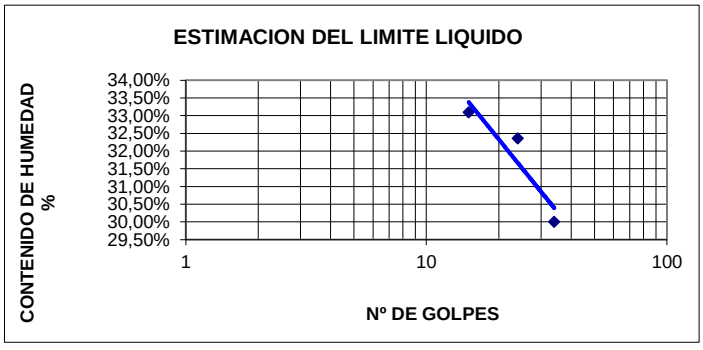
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V40	4,30	27,60	24,50	3,10	20,20	15,35%
2	V2	4,60	24,30	21,70	2,60	17,10	15,20%
3	V62	4,20	39,60	35,60	4,00	31,40	12,74%
							14,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A42	15	15,40	33,50	29,00	4,50	13,60	33,09%
2	A31	24	12,10	30,10	25,70	4,40	13,60	32,35%
3	A89	34	11,90	28,80	24,90	3,90	13,00	30,00%
								32,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B17	12,20	19,90	18,50	1,40	6,30	22,22%
2	B2	12,30	18,30	17,20	1,10	4,90	22,45%
3	B16	12,30	16,60	15,80	0,80	3,50	22,86%
							23,00%



W =	14,00%
LL =	32,00%
LP =	23,00%
I_P =	9,00%
% PASA Nº4=	99,70%
% PASA Nº200=	74,71%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías Geotécnia y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 4

PROFUNDIDAD: 3,5 - 4,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	LIMO DE ALTA PLASTICIDAD
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

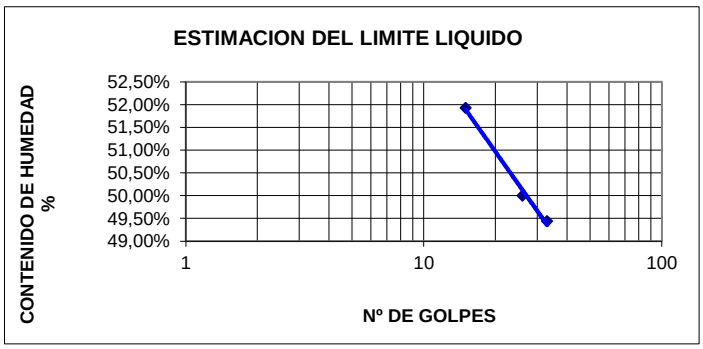
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V6	4,20	19,50	16,00	3,50	11,80	29,66%
2	V71	4,40	21,30	17,20	4,10	12,80	32,03%
3	V43	4,40	23,70	19,30	4,40	14,90	29,53%
							30,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A77	15	12,00	27,80	22,40	5,40	10,40	51,92%
2	A21	26	12,00	26,70	21,80	4,90	9,80	50,00%
3	A52	33	12,00	25,30	20,90	4,40	8,90	49,44%
								50,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B91	12,30	16,10	15,20	0,90	2,90	31,03%
2	B21	12,30	16,55	15,50	1,05	3,20	32,81%
3	B7	12,00	17,50	16,20	1,30	4,20	30,95%
							32,00%



W =	30,00%
LL =	50,00%
LP =	32,00%
I_P =	18,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	91,29%
CLASIF. S.U.C.S:	MH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 4

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 5

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 4,5 - 5,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

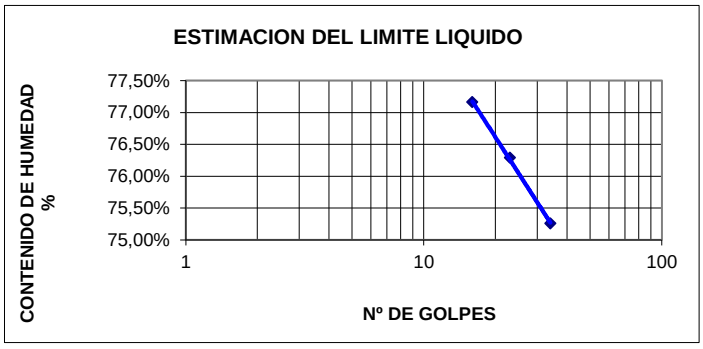
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A70	12,20	37,50	32,50	5,00	20,30	24,63%
2	A74	11,90	34,70	28,90	5,80	17,00	34,12%
3	A760	12,10	43,40	36,00	7,40	23,90	30,96%
							33,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B59	16	14,30	29,89	23,10	6,79	8,80	77,16%
2	B90	23	14,20	31,30	23,90	7,40	9,70	76,29%
3	B81	34	15,00	32,00	24,70	7,30	9,70	75,26%
								76,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A10	15,30	19,34	18,30	1,04	3,00	34,67%
2	A19	15,00	18,39	17,50	0,89	2,50	35,60%
3	A9	15,30	21,74	20,10	1,64	4,80	34,17%
							35,00%



W =	33,00%
LL =	76,00%
LP =	35,00%
I_P =	41,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	98,43%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

SC-CER290069

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 4

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 6

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 5,5 - 6,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

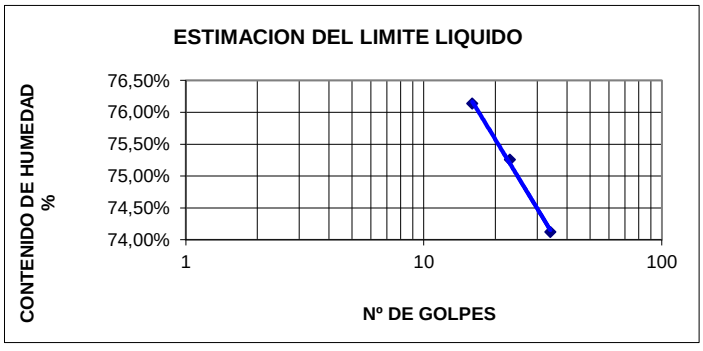
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V34	4,30	19,30	15,80	3,50	11,50	30,43%
2	V50	4,10	22,80	18,40	4,40	14,30	30,77%
3	V52	4,20	23,10	18,50	4,60	14,30	32,17%
							31,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B59	16	14,30	29,80	23,10	6,70	8,80	76,14%
2	B90	23	14,20	31,20	23,90	7,30	9,70	75,26%
3	B81	34	15,00	31,89	24,70	7,19	9,70	74,12%
								75,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A10	15,30	19,06	18,30	0,76	3,00	25,33%
2	A19	15,00	18,16	17,50	0,66	2,50	26,40%
3	A9	15,30	21,34	20,10	1,24	4,80	25,83%
							26,00%



W =	31,00%
LL =	75,00%
LP =	26,00%
I_P =	49,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	98,14%
CLASIF. S.U.C.S:	CH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 4

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 7

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 6,5 - 7,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

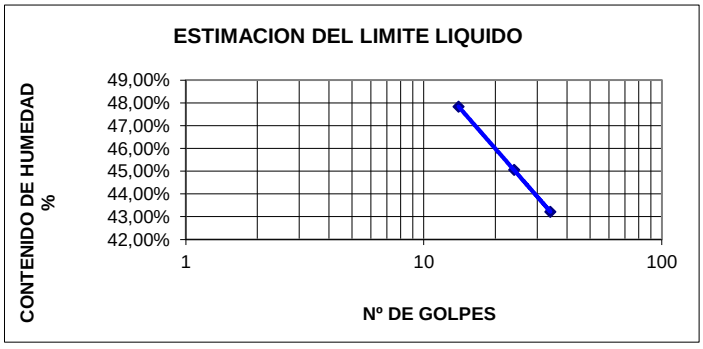
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V51	4,10	21,20	18,10	3,10	14,00	22,14%
2	V59	4,20	22,50	19,20	3,30	15,00	22,00%
3	V96	4,60	20,20	17,90	2,30	13,30	17,29%
							20,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A76	14	12,20	22,40	19,10	3,30	6,90	47,83%
2	A52	24	12,20	25,40	21,30	4,10	9,10	45,05%
3	A89	34	12,00	23,60	20,10	3,50	8,10	43,21%
								45,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	23	16,60	23,10	21,80	1,30	5,20	25,00%
2	30	16,80	24,70	23,10	1,60	6,30	25,40%
3	21	17,30	22,40	21,40	1,00	4,10	24,39%
							25,00%



W =	20,00%
LL =	45,00%
LP =	25,00%
I_P =	20,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	91,12%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 8

PROFUNDIDAD: 7,5 - 8,0

FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	LIMO DE ALTA PLASTICIDAD
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

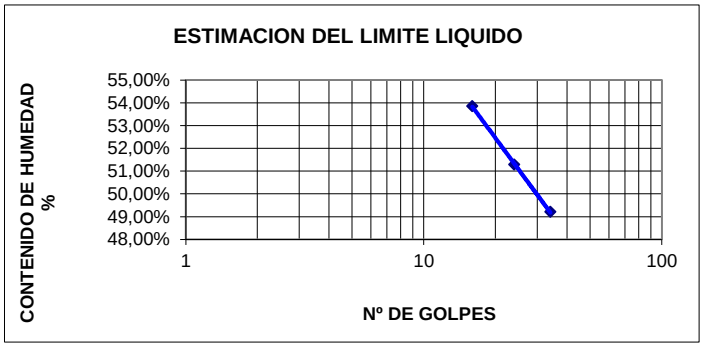
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V66	4,30	19,50	16,60	2,90	12,30	23,58%
2	V62	4,20	23,00	19,30	3,70	15,10	24,50%
3	V40	4,20	30,00	25,10	4,90	20,90	23,44%
							24,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B91	16	12,10	22,10	18,60	3,50	6,50	53,85%
2	B13	24	12,10	23,90	19,90	4,00	7,80	51,28%
3	B2	34	12,00	21,40	18,30	3,10	6,30	49,21%
								51,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	28	12,20	21,80	20,80	1,00	8,60	11,63%
2	25	16,90	23,50	22,00	1,50	5,10	29,41%
3	55	12,50	20,70	18,90	1,80	6,40	28,13%
							29,00%



W =	24,00%
LL =	51,00%
LP =	29,00%
I_P =	22,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	94,62%
CLASIF. S.U.C.S:	MH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

Consultorías y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 9
PROFUNDIDAD: 8,5 - 9,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

HUMEDAD NATURAL

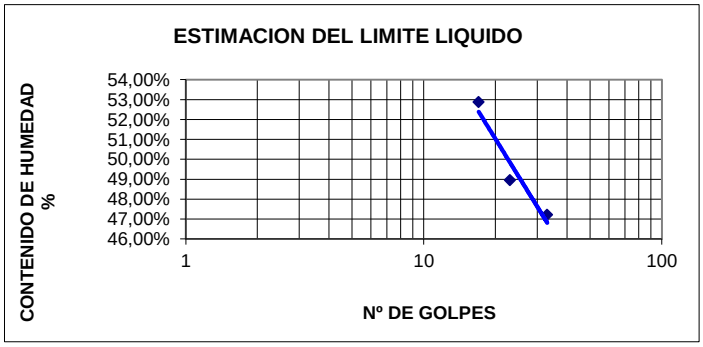
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V102	4,60	28,50	23,20	5,30	18,60	28,49%
2	V105	4,50	34,10	27,60	6,50	23,10	28,14%
3	V2	4,50	24,60	20,00	4,60	15,50	29,68%
							29,00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B19	17	14,30	27,60	23,00	4,60	8,70	52,87%
2	B38	23	14,40	28,70	24,00	4,70	9,60	48,96%
3	B61	33	14,30	30,20	25,10	5,10	10,80	47,22%
								50,00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	A9	15,30	19,90	18,80	1,10	3,50	31,43%
2	A19	15,00	20,00	18,90	1,10	3,90	28,21%
3	A10	15,30	21,10	19,80	1,30	4,50	28,89%
							30,00%



W =	29,00%
LL =	50,00%
LP =	30,00%
I_P =	20,00%
% PASA Nº4=	100,00%
% PASA Nº200=	99,10%
CLASIF. S.U.C.S:	MH

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotécnica y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 4

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 1

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 0,5 - 1,0

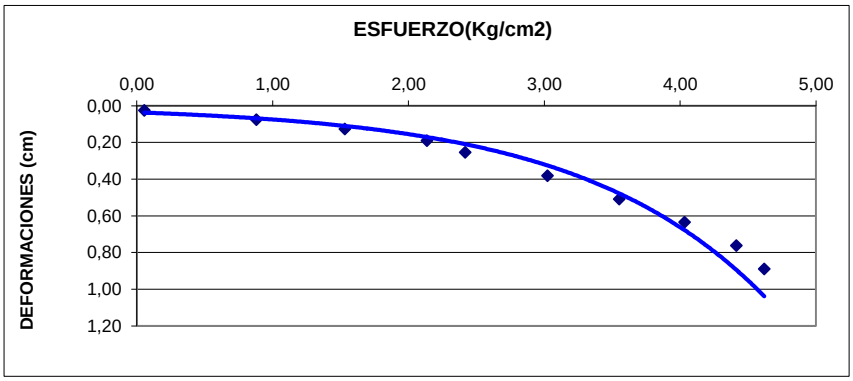
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	9,70	cm	Volumen =	121,89	cm^3
Peso =	263,40	gr.	Peso Unitario =	2,16	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	CONICA Y ABOMBAMIENTO		Cohesión =	2,31	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	7,07	0,03	0,71	12,60	0,06
30	111,72	0,08	11,17	12,67	0,88
50	195,23	0,13	19,52	12,73	1,53
75	273,84	0,19	27,38	12,82	2,14
100	311,99	0,25	31,20	12,90	2,42
150	395,64	0,38	39,56	13,08	3,02
200	471,1	0,51	47,11	13,26	3,55
250	542,36	0,64	54,24	13,45	4,03
300	602	0,76	60,20	13,64	4,41
350	639,1	0,89	63,91	13,83	4,62
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

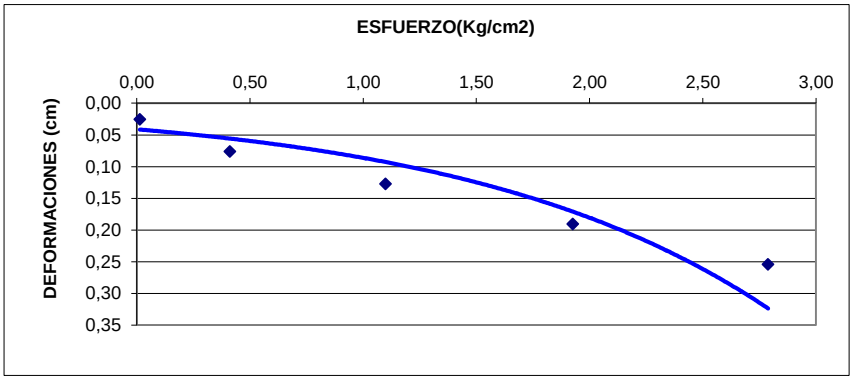
SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 1,5 - 2,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	6,60	cm	Volumen =	82,94	cm^3
Peso =	176,50	gr.	Peso Unitario =	2,13	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	LONGITUDINAL Y ABOMBAMIENTO		Cohesión =	1,39	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	1,8	0,03	0,18	12,61	0,01
30	52,4	0,08	5,24	12,71	0,41
50	140,8	0,13	14,08	12,81	1,10
75	249,2	0,19	24,92	12,94	1,93
100	364,4	0,25	36,44	13,07	2,79
150		0	0	0	0
200		0	0	0	0
250		0	0	0	0
300		0	0	0	0
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

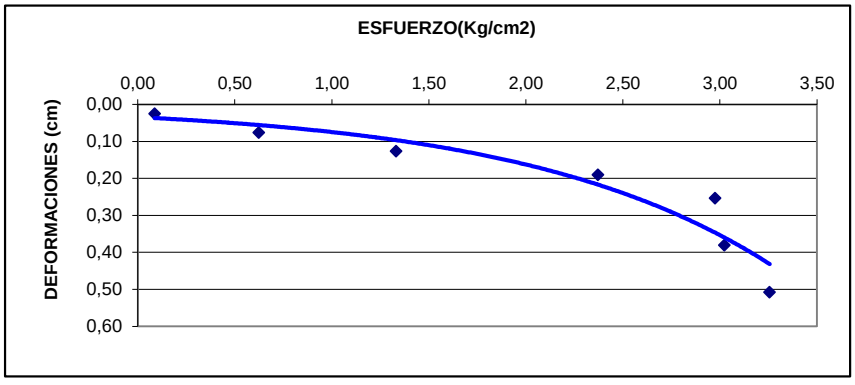
SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 3
PROFUNDIDAD: 2,5 - 3,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	7,10	cm	Volumen =	89,22	cm^3
Peso =	189,90	gr.	Peso Unitario =	2,13	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	LONGITUDINAL Y ABOMBAMIENTO		Cohesión =	1,63	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	11	0,03	1,10	12,61	0,09
30	79,2	0,08	7,92	12,70	0,62
50	170,4	0,13	17,04	12,80	1,33
75	306,2	0,19	30,62	12,91	2,37
100	387,8	0,25	38,78	13,03	2,98
150	401,5	0,38	40,15	13,28	3,02
200	440,7	0,51	44,07	13,53	3,26
250		0	0	0	0
300		0	0	0	0
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotécnica y Ambiente

ISO 9001 icontec SC-CER290069 IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

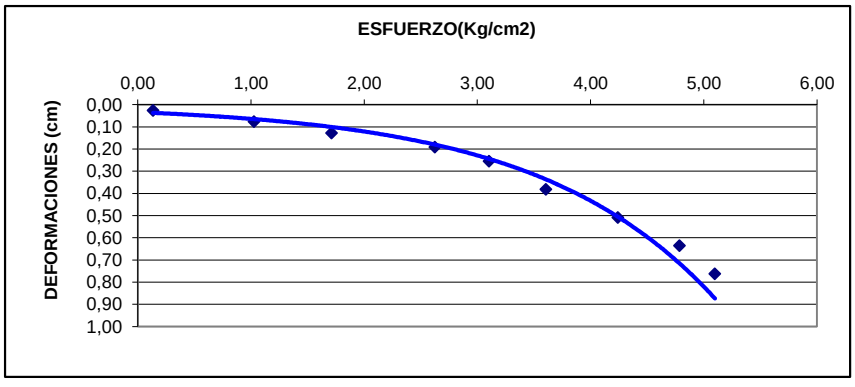
SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 4
PROFUNDIDAD: 3,5 - 4,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	9,30	cm	Volumen =	116,87	cm^3
Peso =	250,40	gr.	Peso Unitario =	2,14	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	CÓNICA Y ABOMBAMIENTO		Cohesión =	2,55	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	17,04	0,03	1,70	12,60	0,14
30	130,32	0,08	13,03	12,67	1,03
50	218,28	0,13	21,83	12,74	1,71
75	336,72	0,19	33,67	12,83	2,62
100	400,98	0,25	40,10	12,92	3,10
150	472,38	0,38	47,24	13,10	3,61
200	563,88	0,51	56,39	13,29	4,24
250	645,48	0,64	64,55	13,49	4,79
300	697,86	0,76	69,79	13,69	5,10
350		0	0	0	0
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

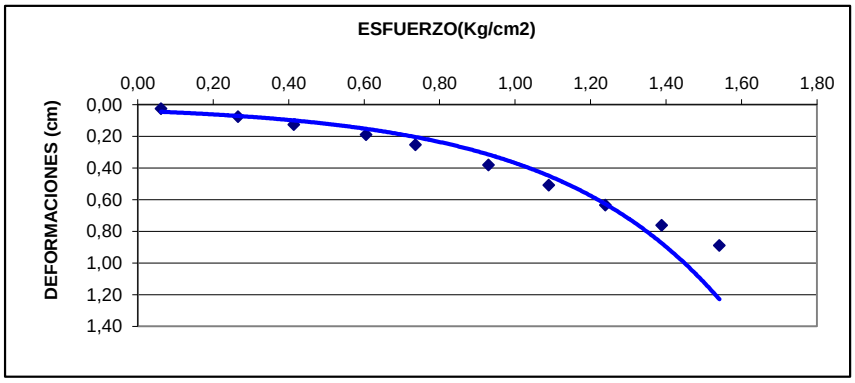
SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 5
PROFUNDIDAD: 4,5 - 5,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	10,00	cm	Volumen =	125,66	cm^3
Peso =	252,70	gr.	Peso Unitario =	2,01	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	0,77	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	7,8	0,03	0,78	12,60	0,06
30	33,7	0,08	3,37	12,66	0,27
50	52,7	0,13	5,27	12,73	0,41
75	77,5	0,19	7,75	12,81	0,60
100	94,9	0,25	9,49	12,89	0,74
150	121,5	0,38	12,15	13,06	0,93
200	144,2	0,51	14,42	13,24	1,09
250	166,3	0,64	16,63	13,42	1,24
300	188,9	0,76	18,89	13,60	1,39
350	212,6	0,89	21,26	13,79	1,54
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

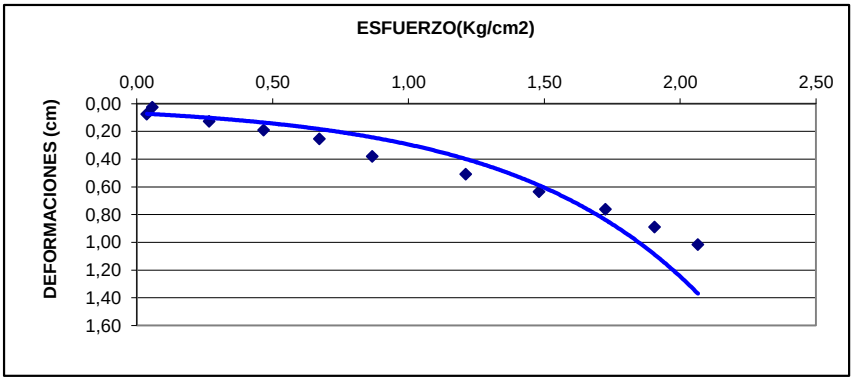
SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 6
PROFUNDIDAD: 5,5 - 6,0
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	10,00	cm	Volumen =	125,66	cm^3
Peso =	249,40	gr.	Peso Unitario =	1,98	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	1,03	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	7,2	0,03	0,72	12,60	0,06
30	4,7	0,08	0,47	12,66	0,04
50	33,9	0,13	3,39	12,73	0,27
75	59,8	0,19	5,98	12,81	0,47
100	86,7	0,25	8,67	12,89	0,67
150	113,3	0,38	11,33	13,06	0,87
200	160,4	0,51	16,04	13,24	1,21
250	198,7	0,64	19,87	13,42	1,48
300	234,7	0,76	23,47	13,60	1,73
350	262,9	0,89	26,29	13,79	1,91
400	288,9	1,02	28,89	13,99	2,07
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotécnica y Ambiente

V1

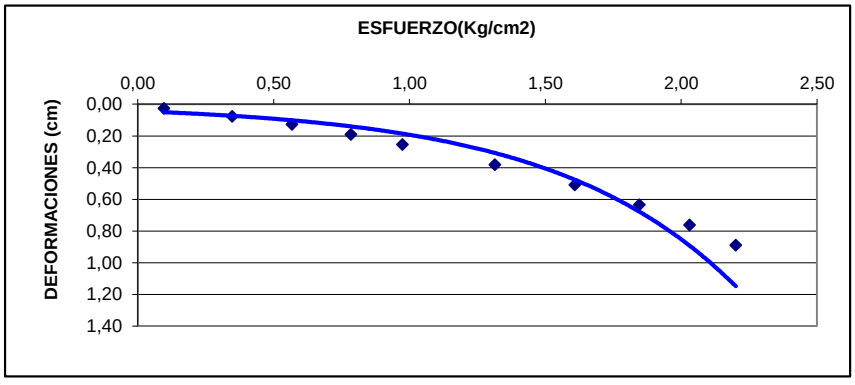
PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	4
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	7
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	6,5 - 7,0
		FECHA:	ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	10,00	cm	Volumen =	125,66	cm^3
Peso =	273,70	gr.	Peso Unitario =	2,18	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	1,10	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	12,2	0,03	1,22	12,60	0,10
30	44	0,08	4,40	12,66	0,35
50	72,3	0,13	7,23	12,73	0,57
75	100,5	0,19	10,05	12,81	0,78
100	125,6	0,25	12,56	12,89	0,97
150	171,7	0,38	17,17	13,06	1,31
200	213	0,51	21,30	13,24	1,61
250	247,8	0,64	24,78	13,42	1,85
300	276,3	0,76	27,63	13,60	2,03
350	303,6	0,89	30,36	13,79	2,20
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotécnica y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 8

PROFUNDIDAD: 7,5 - 8,0

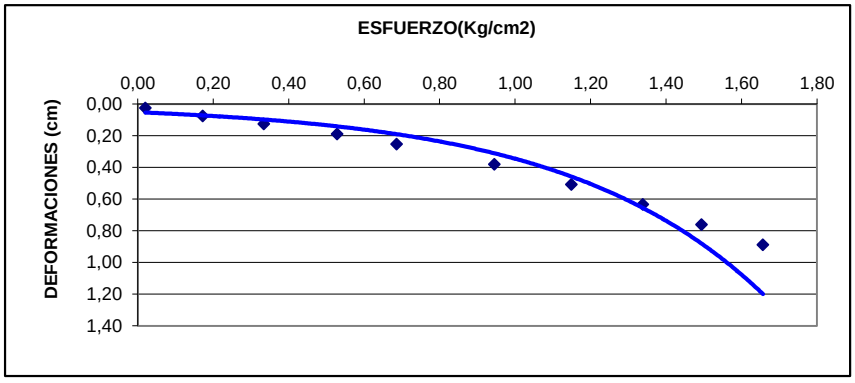
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	10,00	cm	Volumen =	125,66	cm^3
Peso =	263,00	gr.	Peso Unitario =	2,09	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	0,83	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	2,6	0,03	0,26	12,60	0,02
30	21,8	0,08	2,18	12,66	0,17
50	42,5	0,13	4,25	12,73	0,33
75	67,7	0,19	6,77	12,81	0,53
100	88,5	0,25	8,85	12,89	0,69
150	123,5	0,38	12,35	13,06	0,95
200	152,2	0,51	15,22	13,24	1,15
250	179,6	0,64	17,96	13,42	1,34
300	203,3	0,76	20,33	13,60	1,49
350	228,5	0,89	22,85	13,79	1,66
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

Consultorías Geotécnica y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

SONDEO Nº: 4

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

MUESTRA Nº: 9

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

PROFUNDIDAD: 8,5 - 9,0

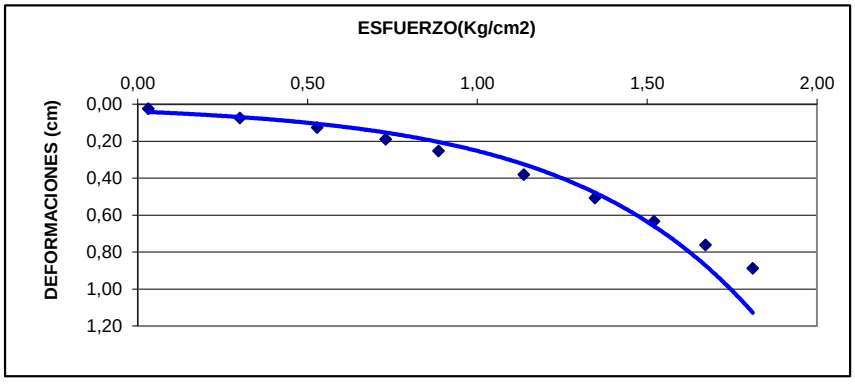
FECHA: ABRIL DE 2014

DESCRIPCIÓN:	**LIMO DE ALTA PLASTICIDAD**
	PARDO VETAS GRISES

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	4,00	cm	Area =	12,57	cm^2
Altura =	10,00	cm	Volumen =	125,66	cm^3
Peso =	253,30	gr.	Peso Unitario =	2,02	$gr./cm^3$
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	0,91	Kg/cm^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	3,9	0,03	0,39	12,60	0,03
30	38,1	0,08	3,81	12,66	0,30
50	67,3	0,13	6,73	12,73	0,53
75	93,6	0,19	9,36	12,81	0,73
100	114,2	0,25	11,42	12,89	0,89
150	148,5	0,38	14,85	13,06	1,14
200	178,3	0,51	17,83	13,24	1,35
250	204,0	0,64	20,40	13,42	1,52
300	227,4	0,76	22,74	13,60	1,67
350	249,8	0,89	24,98	13,79	1,81
400		0	0	0	0
450		0	0	0	0
500		0	0	0	0
550		0	0	0	0
600		0	0	0	0
650		0	0	0	0
700		0	0	0	0
750		0	0	0	0
800		0	0	0	0



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

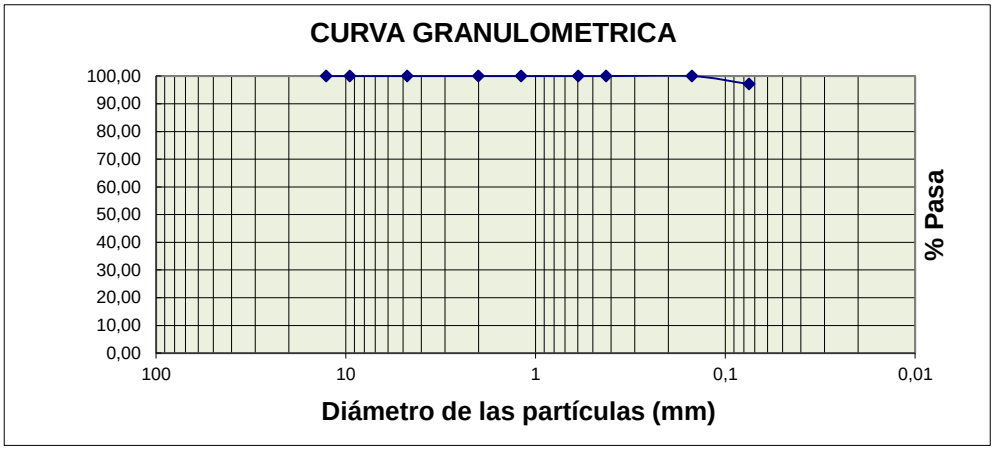
V1

PROYECTO:	CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE	**SONDEO Nº:**	4
LOCALIZACIÓN:	RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTER RONDA 2013	**PROFUNDIDAD:**	0,5 - 1,0
		FECHA:	ABRIL DE 2014

W rec:	5,1
W rec + m:	70,9
Peso Seco Inicial (grs) =	65,8

W ret Nº200+rec:	7
W ret Nº200:	1,9
SUMA PESOS RET:	1,90

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,90	1,90	2,89	2,89	97,11
Fondo	0,00	63,90	63,90	97,11	100,00	0,00
Total		65,80	65,80			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**57,00%**	**57,00%**
TAMIZ Nº200:	**97,11%**	**IP:**	**26,00%**	**26,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente

ISO 9001 Icontec SC-CER290069 — IQNet

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 2

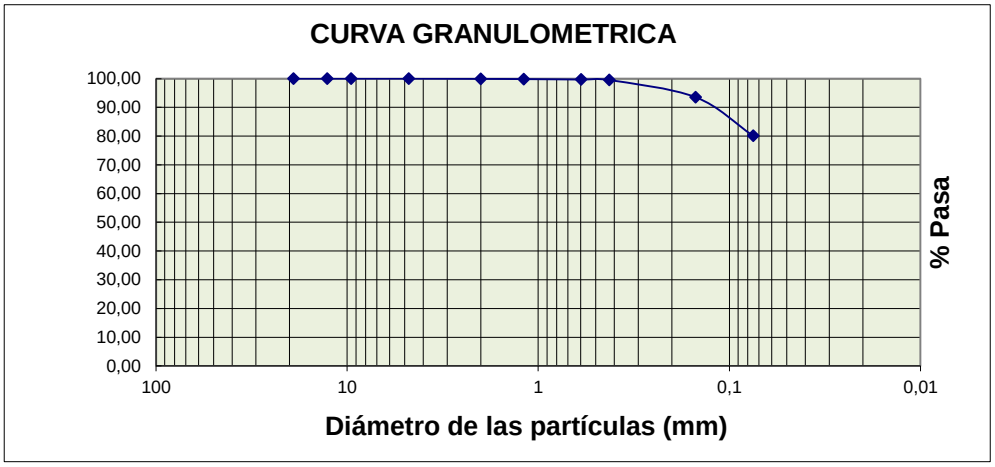
PROFUNDIDAD: 1,5 - 2,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	24,1
W rec + m:	152
Peso Seco Inicial (grs) =	127,9

W ret Nº200+rec:	49,6
W ret Nº200:	25,5
SUMA PESOS RET:	25,5

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,10	0,10	0,08	0,08	99,92
Nº16	1,19	0,10	0,10	0,08	0,16	99,84
Nº30	0,60	0,20	0,20	0,16	0,31	99,69
Nº40	0,43	0,23	0,23	0,18	0,49	99,51
N ° 100	0,15	7,65	7,65	5,98	6,47	93,53
N ° 200	0,08	17,20	17,20	13,45	19,92	80,08
Fondo	0,00	102,42	102,42	80,08	100,00	0,00
Total		127,90	127,90			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**35,00%**	**35,00%**
TAMIZ Nº200:	**80,08%**	**IP:**	**15,00%**	**15,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 3

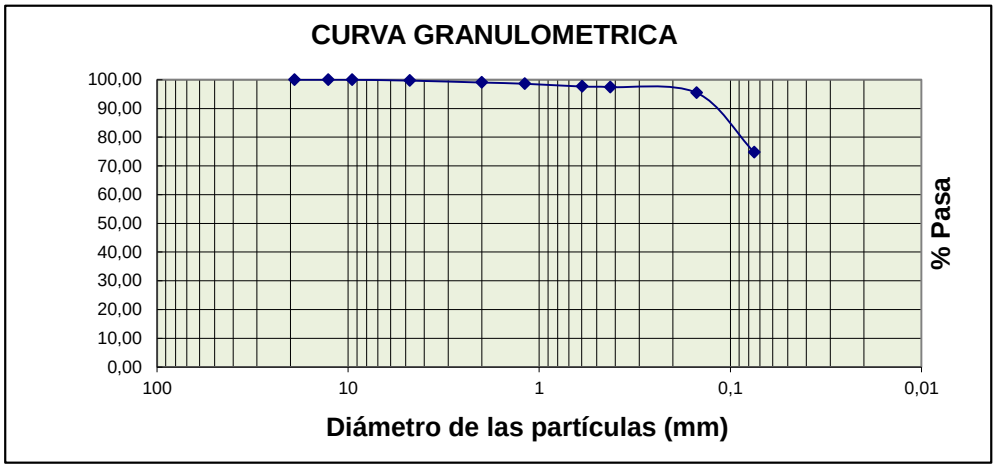
PROFUNDIDAD: 2,5 - 3,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	27,3
W rec + m:	326,6
Peso Seco Inicial (grs) =	299,3

W ret Nº200+rec:	103
W ret Nº200:	75,7
SUMA PESOS RET:	75,7

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,90	0,90	0,30	0,30	99,70
Nº10	2,00	2,00	2,00	0,67	0,97	99,03
Nº16	1,19	1,30	1,30	0,43	1,40	98,60
Nº30	0,60	2,90	2,90	0,97	2,37	97,63
Nº40	0,43	0,60	0,60	0,20	2,57	97,43
N ° 100	0,15	6,00	6,00	2,00	4,58	95,42
N ° 200	0,08	62,00	62,00	20,72	25,29	74,71
Fondo	0,00	223,60	223,60	74,71	100,00	0,00
Total		299,30	299,30	100,00		



TAMIZ Nº4:	**99,70%**	**LL:**	**32,00%**	**32,00%**
TAMIZ Nº200:	**74,71%**	**IP:**	**9,00%**	**9,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R

M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 4

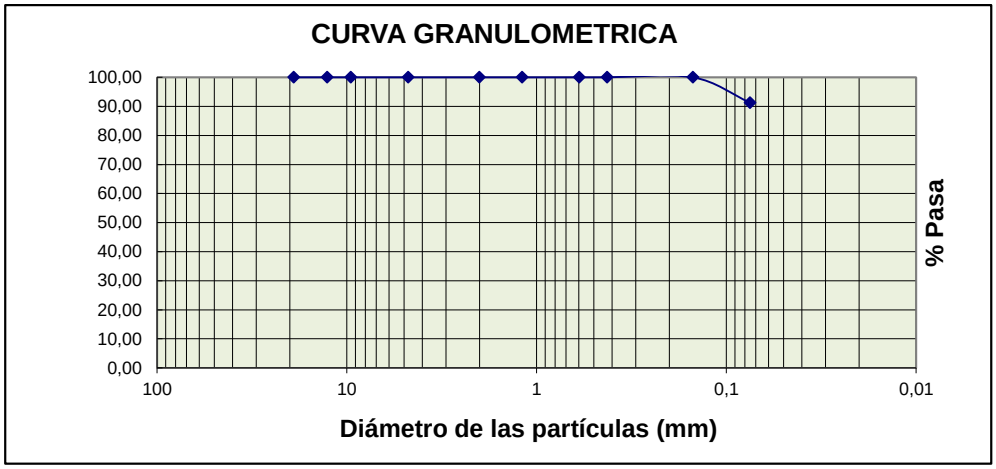
PROFUNDIDAD: 3,5 - 4,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	27,3
W rec + m:	276,3
Peso Seco Inicial (grs) =	249,0

W ret Nº200+rec:	49
W ret Nº200:	21,7
SUMA PESOS RET:	21,7

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	21,70	21,70	8,71	8,71	91,29
Fondo	0,00	227,30	227,30	91,29	100,00	0,00
Total		249,00	249,00			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**50,00%**	**50,00%**
TAMIZ Nº200:	**91,29%**	**IP:**	**18,00%**	**18,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

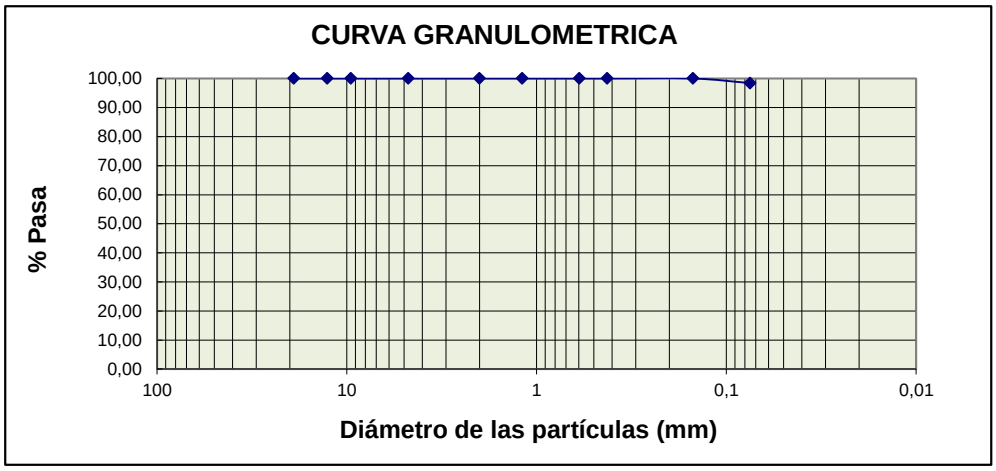
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 5
PROFUNDIDAD: 4,5 - 5,0
FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	27,1
W rec + m:	103,6
Peso Seco Inicial (grs) =	76,5

W ret Nº200+rec:	28,3
W ret Nº200:	1,2
SUMA PESOS RET:	1,2

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,20	1,20	1,57	1,57	98,43
Fondo	0,00	75,30	75,30	98,43	100,00	0,00
Total		76,50	76,50			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**76,00%**	**76,00%**
TAMIZ Nº200:	**98,43%**	**IP:**	**41,00%**	**41,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

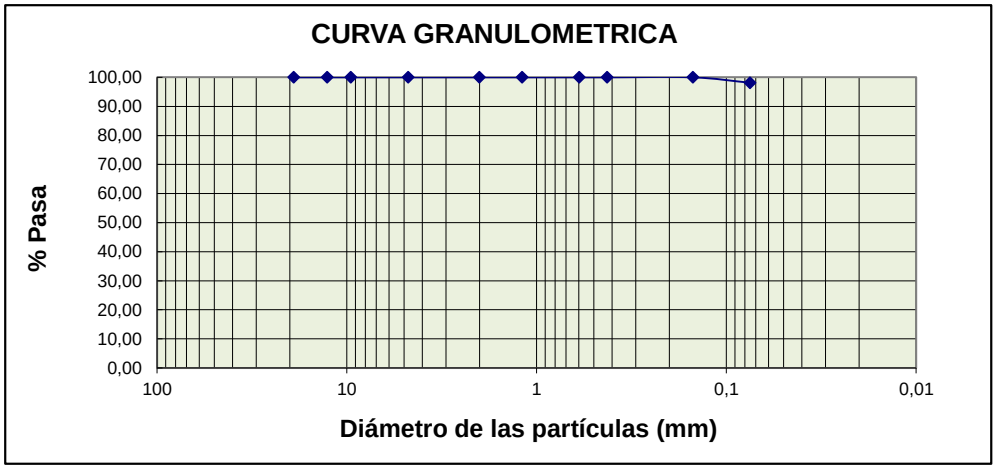
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 6
PROFUNDIDAD: 5,5 - 6,0
FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	27,2
W rec + m:	102,4
Peso Seco Inicial (grs) =	75,2

W ret Nº200+rec:	28,6
W ret Nº200:	1,4
SUMA PESOS RET:	1,4

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,40	1,40	1,86	1,86	98,14
Fondo	0,00	73,80	73,80	98,14	100,00	0,00
Total		75,20	75,20			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**75,00%**	**75,00%**
TAMIZ Nº200:	**98,14%**	**IP:**	**49,00%**	**49,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 7

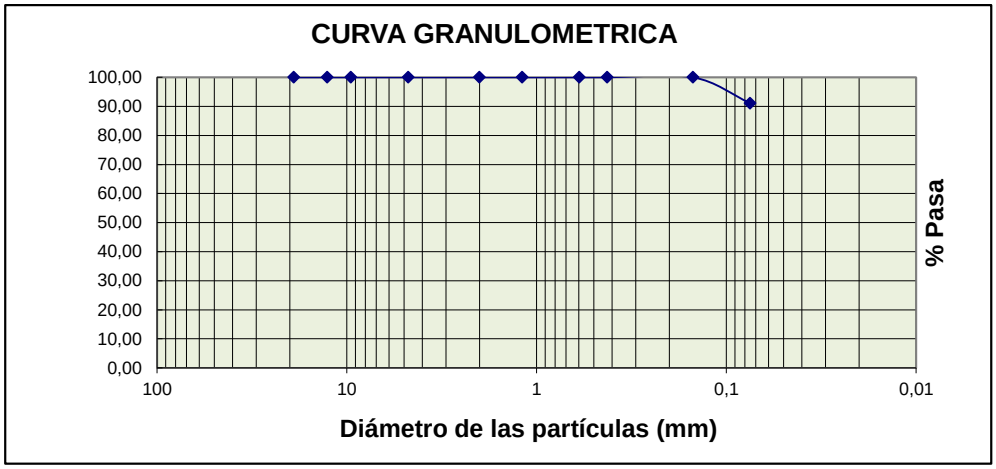
PROFUNDIDAD: 6,5 - 7,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	27
W rec + m:	161
Peso Seco Inicial (grs) =	134

W ret Nº200+rec:	38,9
W ret Nº200:	11,9
SUMA PESOS RET:	11,9

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	11,90	11,90	8,88	8,88	91,12
Fondo	0,00	122,10	122,10	91,12	100,00	0,00
Total		134,00	134,00			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**45,00%**	**45,00%**
TAMIZ Nº200:	**91,12%**	**IP:**	**20,00%**	**20,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

Consultorías Geotecnia y Ambiente

V1

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA

CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4

MUESTRA Nº: 8

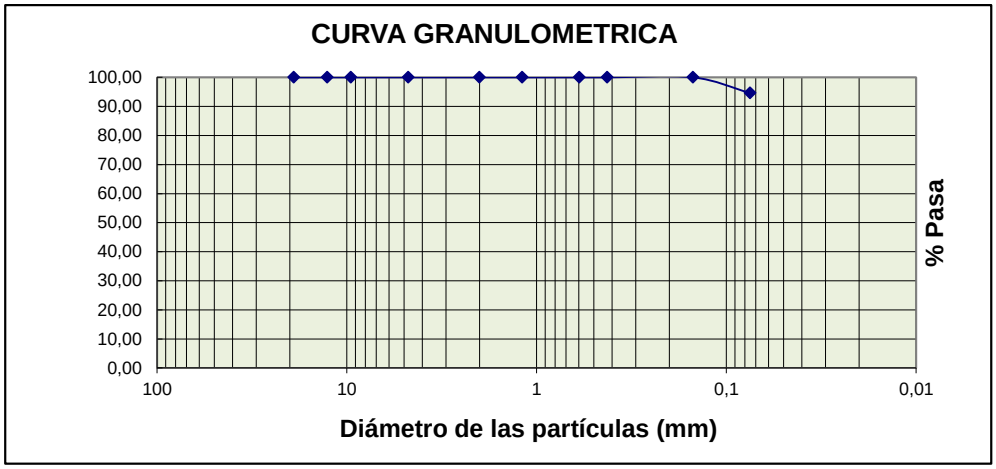
PROFUNDIDAD: 7,5 - 8,0

FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	27,3
W rec + m:	183,3
Peso Seco Inicial (grs) =	156

W ret Nº200+rec:	35,7
W ret Nº200:	8,4
SUMA PESOS RET:	8,4

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	8,40	8,40	5,38	5,38	94,62
Fondo	0,00	147,60	147,60	94,62	100,00	0,00
Total		156,00	156,00			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**51,00%**	**51,00%**
TAMIZ Nº200:	**94,62%**	**IP:**	**22,00%**	**22,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANALISIS GRANULOMETRICO

V1

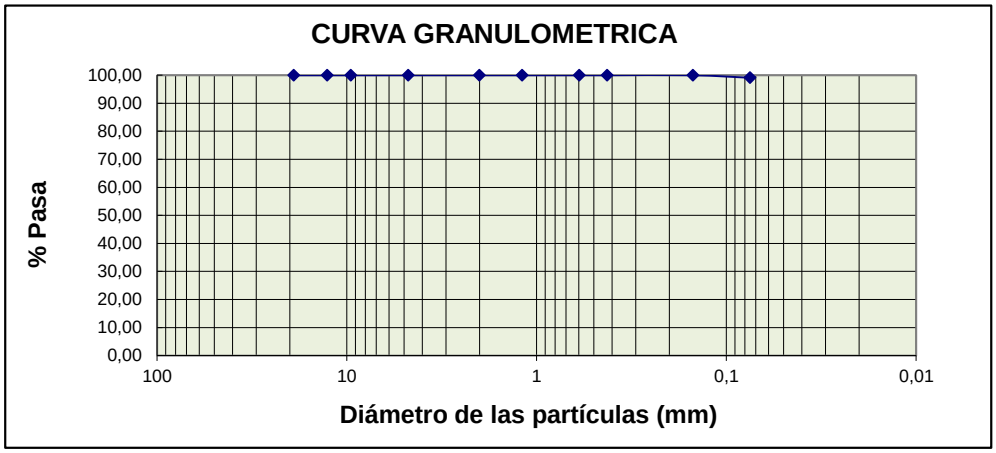
PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE
LOCALIZACIÓN: RONDA DEL SINÚ - NORTE MONTERÍA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER RONDA 2013

SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 9
PROFUNDIDAD: 8,5 - 9,0
FECHA: ABRIL DE 2014

W rec:	27
W rec + m:	149,8
Peso Seco Inicial (grs) =	122,8

W ret Nº200+rec:	28,1
W ret Nº200:	1,1
SUMA PESOS RET:	1,1

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
(3/4)"	19,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(1/2)"	12,7	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
(3/8)"	9,52	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 100	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
N ° 200	0,08	1,10	1,10	0,90	0,90	99,10
Fondo	0,00	121,70	121,70	99,10	100,00	0,00
Total		122,80	122,80			



TAMIZ Nº4:	**100,00%**	**LL:**	**50,00%**	**50,00%**
TAMIZ Nº200:	**99,10%**	**IP:**	**20,00%**	**20,00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

ANEXO 3.
CANTIDADES DE OBRA

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

CANTIDADES DE OBRA

PROYECTO: CONTROL DE EROSIÓN DEL TALUD DEL RÍO SINÚ SECTOR RONDA NORTE

LOCALIZACIÓN: RONDA NORTE - MONTERÍA CORDOBA
CONTRATISTA: CONSORCIO INTER - RONDA

V1

No.	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
	OBRAS PRELIMINARES		
1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN POR UNIDAD DE MAQUINARIA PESADA (Incluye equipos livianos y locaciones)	UN	4,00
2	LOCALIZACIÓN, REPLANTEO, CONTROL TOPOBATIMÉTRICO Y PLANOS AS-BUILT DE LAS OBRAS CON AMARRE AL SISTEMA IGAC	MES	2,00
3	DESMONTE, DESCAPOTE, RETIRO DE ESTRUCTURAS MENORES, ESCOMBROS Y LIMPIEZA (incluye retiro y disposición)	M2	1.263,2
4	SEÑALIZACION	UN	1,00
	EXCAVACIONES		
5	EXCAVACIONES A MAQUINA (Incluye acarreo libre de 500m)	M3	4.895,40
	RELLENOS		
6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ENROCADO DE PROTECCIÓN	M3	2.350,40
7	ACARREO DE MATERIAL DESDE CANTERA HASTA EL SITIO DE OBRA	M3/KM	482.357,81
8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GAVIÓN EN GEOMALLA	M3	780,00
	PILOTES Y RIOSTRAS		
9	SUMINISTRO E HINCA DE PILOTE DE ACERO DE RECUPERACIÓN DE OLEODUCTO d = 10"-12"	ML	8.666,67
10	SUMINISTRO, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE RECUPERACIÓN DE OLEODUCTO d = 10" PARA RIOSTRAS	ML	2.011,66
	PAISAJISMO Y AMBIENTE		
11	REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS ARBUSTIVAS (especies de raices largas y delgadas, tipo sauce playero, icaco o similar. Incluye cuidado durante 3 meses, fumigación y abono)	Ha	1,00
12	EMPRADIZADO DE TALUDES DE DIQUE (incluye cuidado durante 1 meses)	Ha	1,00
	ITEMS NUEVOS		
13	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOESTERA O COLCHAGAVIÓN E=0.50 M.	M3	2.864,85
14	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL.	M2	20.017,06
15	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARENA GRUESA PARA FILTRO EN GAVIONES.	M3	688,29
16	CONSTRUCCION DE CUNETAS PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS.	ML	520,00
17	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO CICLOPEO PARA BASE DE GAVIONES.	M3	570,00
18	CONSTRUCCION DE TERRAPLEN PARA DIQUE CON MATERIAL SELECCIONADO.	M3	276,00
21	EXCAVACIÓN A MANO PARA CUNETAS Y CAJAS DE INTERSECCIÓN	M3	65,04
22	CONSTRUCCION DE CAJA DE INTERSECCIÓN CON REJILLA 0.40 X0.50X0.30 M PARA EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS.	Und	8,00
23	CONSTRUCCION DE FILTRO PARA CUNETAS.	M3	38,48

ANEXO 4.
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y DE CALIDAD

IQNet

ISO 9001

icontec internacional

ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de:
ICONTEC Certifies that the Management System of:

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

Calle 27 No. 6 -12, Barrio Chuchurubi, Montería, Córdoba, Colombia

Ha sido evaluado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
Has been assessed and approved based on the specified requirements of:

ISO 9001:2008

Este Certificado es aplicable a las siguientes actividades:
This certificate is applicable to the following activities:

Prestación de servicios de consultoría para estudios y diseños en ingeniería civil y ambiental. prestación de servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Provision of consulting services for studies and design in civil and environmental engineering. provision of services soil testing laboratory, concrete and flooring

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC
This approval is subject to the maintenance of the management system according to the specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: SC-CER290069
Certificate

Fecha de Aprobación: 2014 01 29
Approval Date:

Fecha Última Modificación:
Last Modification Date

Fecha de Vencimiento: 2017 01 28
Expiration Date

Directora Ejecutiva
Executive Director

ICONTEC es un organismo de certificación acreditado de acuerdo con ISO/IEC 17021 por.
ICONTEC is a certification body accredited according to ISO/IEC 17021 by.

ONAC

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and
ICONTEC
hereby certify that the organization

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

Calle 27 No. 6 -12, Barrio Chuchurubi, Montería, Córdoba, Colombia

for the following field of activities:

Prestación de servicios de consultoría para estudios y diseños en ingeniería civil y ambiental. prestación de servicios de ensayos de laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Provision of consulting services for studies and design in civil and environmental engineering. provision of services soil testing laboratory, concrete and flooring

has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2008

Issued on: 2014 01 29
Validity date: 2017 01 28

Registration Number: CO-SC-CER290069

Michael Drechsel
President of IQNet

Marta Zulema Vélez Jara
Excecutive Director of ICONTEC

IQNet Partners*:
AENOR *Spain* AFNOR Certification *France* AIB-Vinçotte International *Belgium* ANCE-SIGE *Mexico* APCER *Portugal* CCC *Cyprus* CISQ *Italy* CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS Holding GmbH *Germany* DS *Denmark* FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* ICONTEC *Colombia* IMNC *Mexico* INNORPI *Tunisia* Inspecta Certification *Finland* IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MIRTEC *Greece* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* PCBC Poland Quality Austria *Austria* RR *Russia* SII *Israel* SIQ *Slovenia* SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* TSE *Turkey* YUQS *Serbia*
IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.
* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

NUMERO : F 0104
Number

INSTRUMENTO Apparatus	**Maquina de Ensayo Para Inconfinada**
FABRICANTE Manufacturer	**RYR**
MODELO Model	**2012001**
NUMERO DE SERIE Serial Number	**20112121J**
INDICACIÓN Indication	**Digital**
RANGO DE MEDICIÓN Measurement Range	**500 N ..... 5000 N**
SOLICITANTE Customer	**Consultoria Geotecnia y Ambiente S.A.S.**
DIRECCIÓN Address	**Calle 27 # 6 - 12 (Montería - Córdoba)**
FECHA DE CALIBRACIÓN Calibration Date	**12 de Diciembre de 2011**

NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS : 3
Number of pages of the Certificate and Documents Attached

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de Rossemberg & Reingeniería S.A.S. Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Rossemberg & Reingeniería S.A.S. Calibration certificates without signatures and seal are not valid.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory not responsibility for damages ensuing the use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de dar mantenimiento a los instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsible for having the apparatus calibrated at appropiate intervals.

Certificado de Calibración
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Temperatura Ambiente: Inicial 25,0 °C
Final 25,0 °C

Límite máximo de la carga del ensayo de medición: ±20,0 %
Resolución (r): 1,0 N

Dirección de la carga: Compresión
Indicación de la máquina: Digital
Resolución relativa de la máquina de ensayo (a): a) 10% = 0,20; a) 20% = 0,10

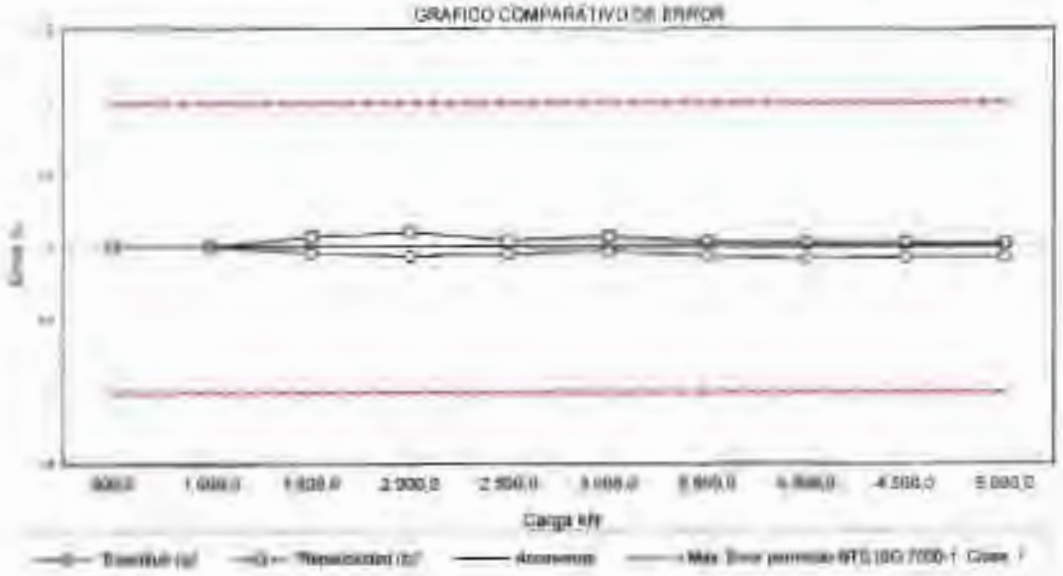
Indicación del Instrumento Patrón (IP) en: N

Carga (%)	L1	Serie Carga Ascendente L2	Serie Carga Descendente L3	L4	Reversibilidad I de F L3 Descendente	PROMEDIO L1 L2 Y L3	Indicación del instrumento a calibrar (IP)	Errores encontrados N: Resolución relativa (a)	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
10	500,0	500,0	500,0			500,0	500,00	0,00		0,00	0,00	
20	1000,0	1000,0	1000,0			1000,0	1000,00	0,10		0,00	0,00	
30	1501,0	1501,0	1500,0			1500,7	1500,00	0,07		0,07	-0,04	
40	2002,0	2002,0	2000,0			2001,3	2000,00	0,05		0,10	-0,07	
50	2501,0	2501,0	2501,0			2501,0	2500,00	0,04		0,04	-0,05	
60	3001,0	3001,0	3000,0			3001,0	3000,00	0,03		0,07	-0,03	
70	3502,0	3502,0	3500,0			3502,3	3500,00	0,03		0,03	-0,01	
80	4003,0	4004,0	4003,0			4003,3	4000,00	0,03		0,03	-0,04	
90	4503,0	4503,0	4504,0			4503,3	4500,00	0,02		0,03	0,00	
100	5004,0	5004,0	5003,0			5003,7	5000,00	0,01		0,03	0,01	

Indicación (Residual) de la máquina de ensayo sin carga ($F_{i,0}$)	L1	L2	L3	L4
	0,00	0,00	0,00	

	Cero $F_{i,0}$	Reversibilidad (v)	Repetibilidad (b)	Exactitud (q)	Accesorios
Máximos errores encontrados (%)	0,000	No se determinó	0,1	-0,08	No se determinó
Máximos errores permitido para clase 1	± 0,1	± 1,5	1,0	± 1,0	1,50
Norma Técnica Colombiana NTC 3761 Primera actualización 2002-09-18 Numeral	6.4.5	6.4.6	6.5.2	6.5.1	6.4.6

GRAFICO COMPARATIVO DE ERROR



ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MAXIMOS PRESENTADOS Y SEGUN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 3781, LA MAQUINA DE ENSAYO CALIBRADA SE CLASIFICA COMO:

CLASE 1 DE 20 % HASTA EL 100 % DE SU CAPACIDAD MAXIMA

TRAZABILIDAD

EL LABORATORIO DE METROLOGIA DE R & R LTDA, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.
EL LABORATORIO DE METROLOGIA DE R & R LTDA, CUSTODIA Y MANTIENE ESTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CERTIFICADOS POR CENAM, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EUROPEA EN-ISO/IEC 3

Equipos utilizados en la calibración

Equipo	Fabricante	Modelo	Serie	Capacidad	Cert. No	Fecha Cal.	Entidad Cert.
Celda de carga	S.S.	HPI 340	SSA-1-1000	10 k/r	[illegible]	20/12/2013	CENAM

OBSERVACIONES

1.- De acuerdo con los resultados presentes se concede el sello F 0104
2.- La presente calibración deberá efectuarse dependiendo del operador de mantenimiento, su frecuencia de uso y el tipo de material ensayado y deberá efectuarse en intervalos inferiores a 12 meses.
3.- La máquina de ensayo deberá ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación en que la sustitución de elementos del sistema mecánico o eléctrico afectan la operación del sistema de medida.
4.- Si la máquina de ensayo es reubicada, se deberá repetir la calibración. Igualmente, cuando exista razón de duda con respecto a la exactitud de la carga, independientemente del tiempo transcurrido desde la última calibración.
5.- Los datos emitidos en el presente certificado, se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración. **R & R LTDA**, no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTORIZED SIGNATURE (S)

REVISADO POR

Rossemberg Indaburo
JEFE LABORATORIO

CALIBRADO POR

Rodrigo Gonzalez
TECNICO LABORATORIO

PINZUAR LTDA

LABORATORIO DE METROLOGIA

ONAC

Industria y Comercio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN - LABORATORIO DE MASAS Y BALANZA

Calibration Certificate - Laboratory of Mass

Número: M-1126
Number

OBJETO DE PRUEBA	**Balanza Electrónica Digital**
Rango(s)	**1500 g**
Unidad de indicación	**g**
Fabricante	**FWE**
Modelo	**FEJ – 1500**
Serie	**M – 1126**
Norma de referencia utilizada	**GUIA SIM MWG7/cg-01/v.00 y OIML R 76 – 1 (2006)**
Rango calibrado	**0 – 1500 g**
Solicitante	**CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S. A. S.**
Dirección	**Calle 27 No. 6 – 12**
Ciudad	**Montería – Córdoba**
Ubicación del Instrumento	Laboratorio CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S. A. S., Chuchurubí
PATRON(ES) UTILIZADO(S)	
Tipo / Modelo	**Láminas / Cilíndricas**
Fabricante	**Pinzuar**
Código interno	**011105**
Informe de Calibración	**M – 0604 de Pinzuar Ltda.**
Clase de exactitud	**M1**
Método de calibración	**Comparación Directa**
Fecha de Calibración	**2013 – 07 – 11**
Fecha de Expedición	**2013 – 07 – 25**

FIRMAS AUTORIZADAS

NUMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS 3

Tecg. Victor Ballesteros
Director Laboratorio Metrología. (e)

Tecg. Franklin Silva Bernal
Metrólogo Laboratorio Metrología

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No puede ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previa autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. *The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.*

El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o la información contenida en este certificado.

The issuing laboratory assume no responsibility for any wrong use of the calibrated instruments and/or the information in this certificate.

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. M – 1126

TABLA DE RESULTADOS

Rango(s) 1 500 g **División de escala "d"** 0,1 g **División de verificación "e"** 1 g

Clase de exclitud (III)

1. ENSAYO DE EXACTITUD

	CARGA CRECIENTE		
#	CARGA (Vn)	Lectura (L)	Err.(E)
	g	g	mg
1	2	2,0	0
2	50	50,0	0
3	100	100,0	0
4	200	200,1	100
5	500	500,1	100
6	750	750,2	200
7	1000	1 000,1	100
8	1 200	1 200,2	200
9	1 400	1 400,2	200
10	1 500	1 500,2	200

CARGA DECRECIENTE		
CARGA (Vn)	Lectura (L)	Err.(E)
g	g	mg
2	2,0	0
50	50,0	0
100	100,0	0
200	200,0	0
500	500,0	0
750	750,1	100
1 000	1 000,1	100
1 200	1 200,1	100
1 400	1 400,2	200
1 500	1 500,2	200

2. ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	CARGA MEDIA = 750 g	
#	Lectura (L)	Err.(E)
	g	mg
1	750,0	0
2	750,0	0
3	750,1	100
4	750,1	100
5	750,1	100
6	750,0	0
7	750,0	0
8	750,0	0
9	750,0	0
10	750,0	0
	Desv. Est	48,3

CARGA ALTA = 1 500 g	
Lectura (L)	Err.(E)
g	mg
1 500,1	100
1 500,1	100
1 500,1	100
1 500,1	100
1 500,1	100
1 500,1	100
1 500,1	100
1 500,0	0
1 500,0	0
1 500,1	100
Desv. Est	42,16

3. ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Carga = 500 g		
#	Lectura (L)	Error (E)
	g	mg
1	500,0	0
2	500,0	0
3	500,0	0
4	500,0	0
5	499,9	-100
	Dif Máx	100

CARGA

500 g		
	5	
4	1	2
	3	

1) carga = 1/3 máx + Tara

4. ENSAYO DE DISCRIMINACIÓN

CARGA	Mín	1/2 Máx	Máx
CARGA g	2	750	1 500
LECTURA (*) g	2,0	750,0	1 500,1
INCREMENTO (**) g	0,14	0,14	0,14
CUMPLE	SI	SI	SI
NO CUMPLE			

*El punto donde la lectura cambia más de 1/10 e

**igual 1,4 d

5. ENSAYO DE RETORNO A CERO

CARGA	1 500 g	Aplicada	0	Err.(e)	g
Lectura 1	0,0	—		Error	
Lectura cero	0,0	—		0,0	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO: M – 1126

RESULTADO DE LA CALIBRACION:

Se realizaron los ensayos de exactitud, repetibilidad, discriminación, excentricidad y el ensayo de retorno a cero. Siguiendo los lineamientos de la OIML R 76 – 1 2006 y guía SIM MWG7/cg-01/v.00.2009 obteniendo los resultados de la página No. 2.

La incertidumbre de medición fue calculada utilizando un factor de cobertura k = 2, para un nivel de confianza aproximado del 95.45% para una distribución "t-student" y fue estimada con el documento: **JCGM 100:2008. GUM 1995** with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

Errores máximos permisibles

Para cargas m			EMP	Incertidumbre expandida calculada (k = 2)	Incertidumbre declarada
0 g	< m ≤	500 g	± 1,0 g	± 78.58 mg	± 333,3 mg
500 g	< m ≤	1 500 g	± 2,0 g	± 148.10 mg	± 666.7 mg

Temperatura de prueba: *Temp. Inicial* *24,5° C* *Temp Final* *25,6° C*

TRAZABILIDAD

El Laboratorio de Metrología de Pinzuar Ltda. asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo utilizados en las calibraciones, los cuales son trazables a patrones nacionales.

OBSERVACIONES.

1. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.

2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de balanza, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso.

3. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.

4. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

5. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.

6. Se anexa con el Certificado la estampilla de calibración **No. M – 1126**

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized Signature(s)

Tecg. Victor Ballesteros
Director Laboratorio Metrología. (e)

Tecg. Franklin Silva Bernal
Metrólogo Laboratorio Metrología

Atlas Metrología de Colombia Ltda.

METROLOGÍA DE COLOMBIA LTDA

ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
10-LAB-021

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

CÓDIGO RG-TC-12 VERSIÓN 4

Número **5475**
Number

SOLICITANTE: *Customer*	**CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.**
DIRECCIÓN: *Address*	CALLE 27 # 6 - 12
CIUDAD: *City*	MONTERIA - CORDOBA
INSTRUMENTO: *Instrument*	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE: *Manufacturer*	OHAUS
MODELO: *Model*	SP 202
NÚMERO DE SERIE: *Serial number*	B250612476
FECHA DE RECEPCIÓN: *Date received*	2014-03-19
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date calibrated*	2014-03-19
FECHA DE EXPEDICIÓN: *Date issued*	2014-03-21

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized signatures

Calibró
Calibrated

Ing. ROBERTO M. SANCHEZ M.
Director Técnico
Aprobado por: Approved By:

Revisó
Checked

ANDRES M. CIFUENTES
Metrólogo

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. Los resultados contenidos en el presente se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. El presente certificado no podrá ser reproducido parcial o total, excepto si se otorga permiso escrito por parte del laboratorio Atlas Metrologia de Colombia Ltda. Valido solo con sus firmas y sellos

This certificate faithfully expresses the result of measurements. The results contained herein refer to the time and conditions under which measurements performed, the laboratory is not responsible for any damages that may result from improper use of calibrated instruments. This certificate may not be reproduced whole or in part, unless written permission is granted by the Atlas Metrologia de Colombia Ltda. is valid only with their hands and seals

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número **5475**
Number

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO:	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE:	OHAUS
MODELO:	SP 202
NÚMERO DE SERIE:	B250612476
CÓDIGO DEL EQUIPO:	NO IDENTIFICADO
RANGO DE MEDICIÓN:	Carga Mínima: 0.2 g Carga Máxima: 200 g
DIVISIÓN DE ESCALA:	0.01 g
ESCALA DE VERIFICACIÓN:	0.01 g
CLASE DE EXACTITUD:	II, Alta
SITIO DE CALIBRACIÓN:	INSTALACIONES DEL CLIENTE
UBICACIÓN:	LABORATORIO

Errores máximos permisibles en uso	Intervalos de pesaje
± 0.01 g	0.2 g a 50 g
± 0.02 g	50 g a 200 g

ESTADO DEL INSTRUMENTO PREVIO A LA CALIBRACIÓN

Previo a la calibración, se cargaron sobre el instrumento pesas correspondientes a la mitad y a la carga máxima con el fin de confirmar que se encontrara ajustado.
Puesto que los errores para dichas cargas fueron inferiores a los errores máximos tolerados en la NTC 2031, se procedió a continuar con le calibración.

Resultados del ajuste	Antes	Después
	g	g
N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A

Número **5475**
Number

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración del instrumento se efectuó con el método de carga directa. Se realizaron cuatro ensayos, según la Norma Técnica Colombiana NTC 2031:2002 (Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático. Requisitos metrológicos y técnicos. Ensayos), así: exactitud (Anexo A. Procedimientos de ensayo para instrumentos de pesar no automáticos, literal A.4.4.1 Ensayo de la pesada); invariabilidad (Anexo A, literal A.4.10 Ensayo de repetibilidad); movilidad (numeral 3.9 Discriminación y Anexo A, literal A.4.6 Ensayo de discriminación) y excentricidad de carga (Anexo A, literal A.4.7 Ensayos de excentricidad).

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración fue llevada a cabo bajo las siguientes condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	27.0	27.0
Humedad relativa (%)	49	48

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Repetibilidad/reproducibilidad

Carga de prueba en: g

Medición	20	200
1	20.00	200.01
2	20.01	200.01
3	20.01	200.00
4	20.01	200.00
5	20.01	200.00
6	20.01	200.01
7	20.01	200.00
8	20.01	200.01
9	20.01	200.01
10	20.01	200.01
s	0.003	0.005

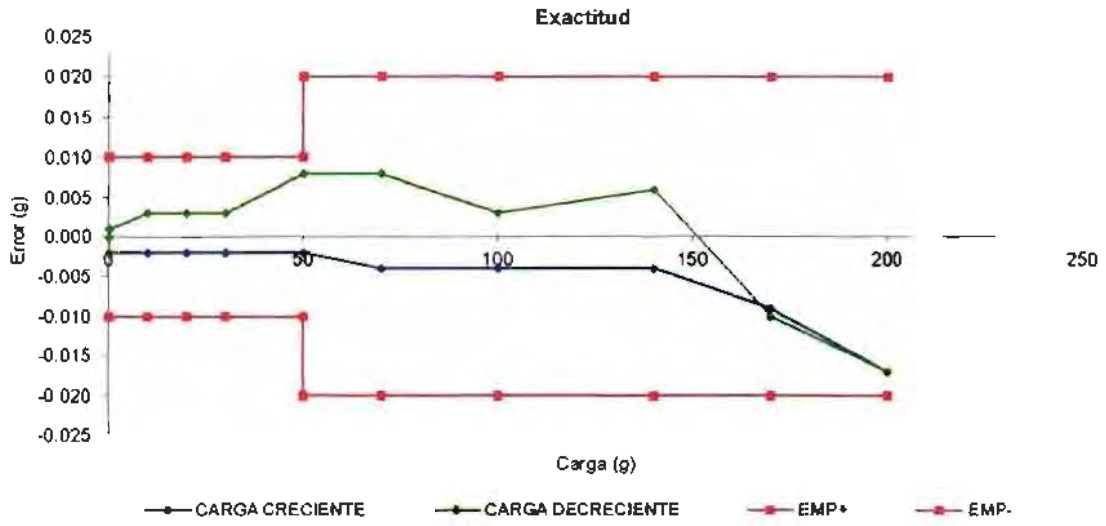
Excentricidad

Carga de prueba

70 g	
Posición	Indicación
1	70.00
2	69.99
3	70.00
4	70.01
5	70.00
1	70.00
$I_{máx}$	0.01



Número **5475**
Number



INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida para las mediciones efectuadas con el instrumento objeto de calibración, viene dada por la siguiente ecuación de primer grado:

$$U = 1.40E\text{-}02 \ g + 3.62E\text{-}05 * w_i \ [\ g\ ]$$

donde se consideran los efectos por la desviación estándar de las mediciones, la división de escala con carga y sin carga, la excentricidad del instrumento y los patrones empleados. En esta ecuación, el término independiente w_i corresponde a la indicación del instrumento, el término dependiente U a la incertidumbre expandida y en el desarrollo del modelo matemático se se ha utilizado un factor de cobertura k = 2.05 , con el que se garantiza una probabilidad del 95,45%.

TRAZABILIDAD

El laboratorio de Atlas Metrologia de Colombia Ltda. garantiza la trazabilidad de sus patrones utilizados en estas mediciones hacia patrones nacionales o internacionales, asegurando la trazabilidad en las calibraciones realizadas al Sistema Internacional de Unidades.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

Número **5475**
Number

Elemento	Clase de Exactitud	Rango	No. de Serie	No. de Certificado	Emitido por / Trazado a
Juego de pesas	F1	1 mg - 2kg	54981	4998, MET13-CC7688 y MET13-CC7689 .	Atlas Metrología de Colombia Ltda. / DKD - NIST y Metrolabor Ltda. / SIC - DKD

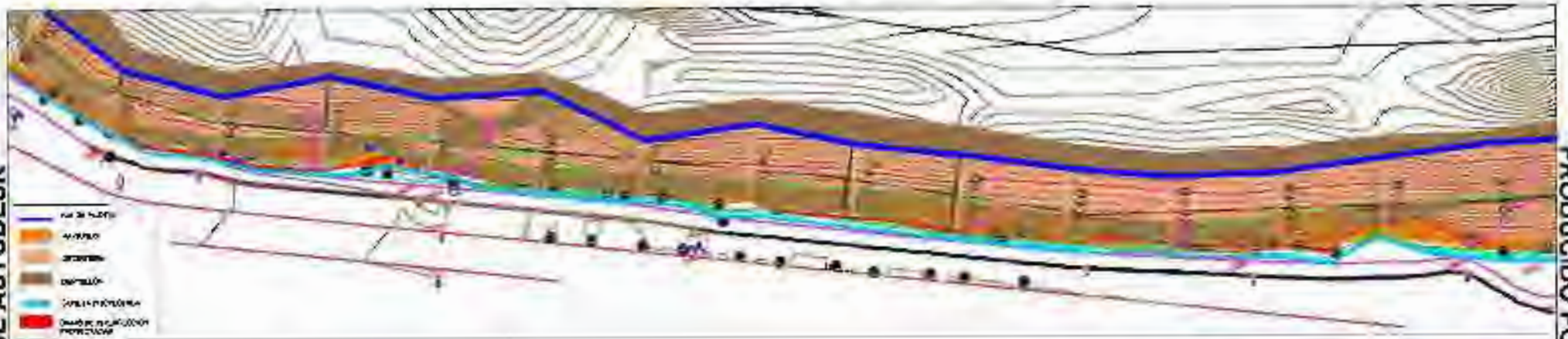
OBSERVACIONES

1. Se recomienda la limpieza periódica del instrumento así como del lugar de ubicación.
2. Con anticipación a su próxima calibración, debe solicitarse el servicio al laboratorio de Atlas Metrología de Colombia Ltda
3. El usuario es responsable de repetir la calibración a intervalos de tiempo apropiados.
4. El instrumento cumple con los errores máximos permitidos en los ensayos del numeral 8.3.3 de de la norma NTC 2031

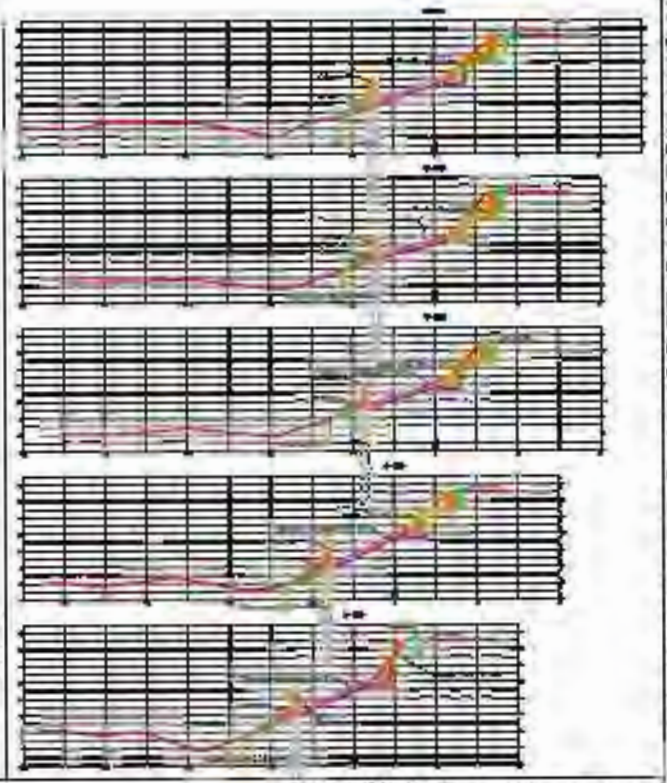
FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ANEXO 5.
PLANOS DE DISEÑO

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK







PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN DE UN TRAMO DEL RIO SINÚ EN EL SECTOR RONDA NORTE DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA - CÓRDOBA

LOCALIZACIÓN: MONTERÍA - CÓRDOBA

CONTIENE: VISTA EN PLANTA DE LA SOLUCIÓN RECOMENDADA

CONSULTOR: Ing. Civil Esp. PABLO CASTILLA NEGRETE

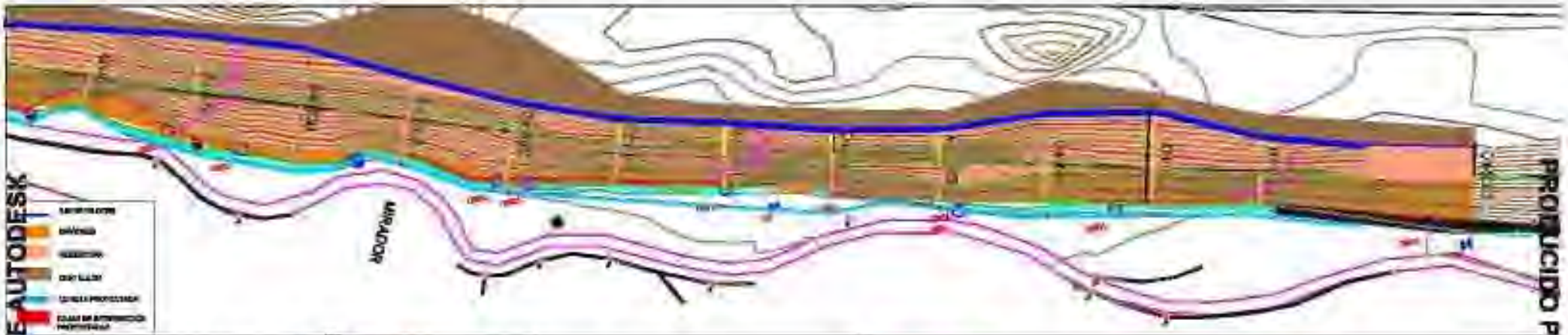
FECHA: ABRIL DE 2014

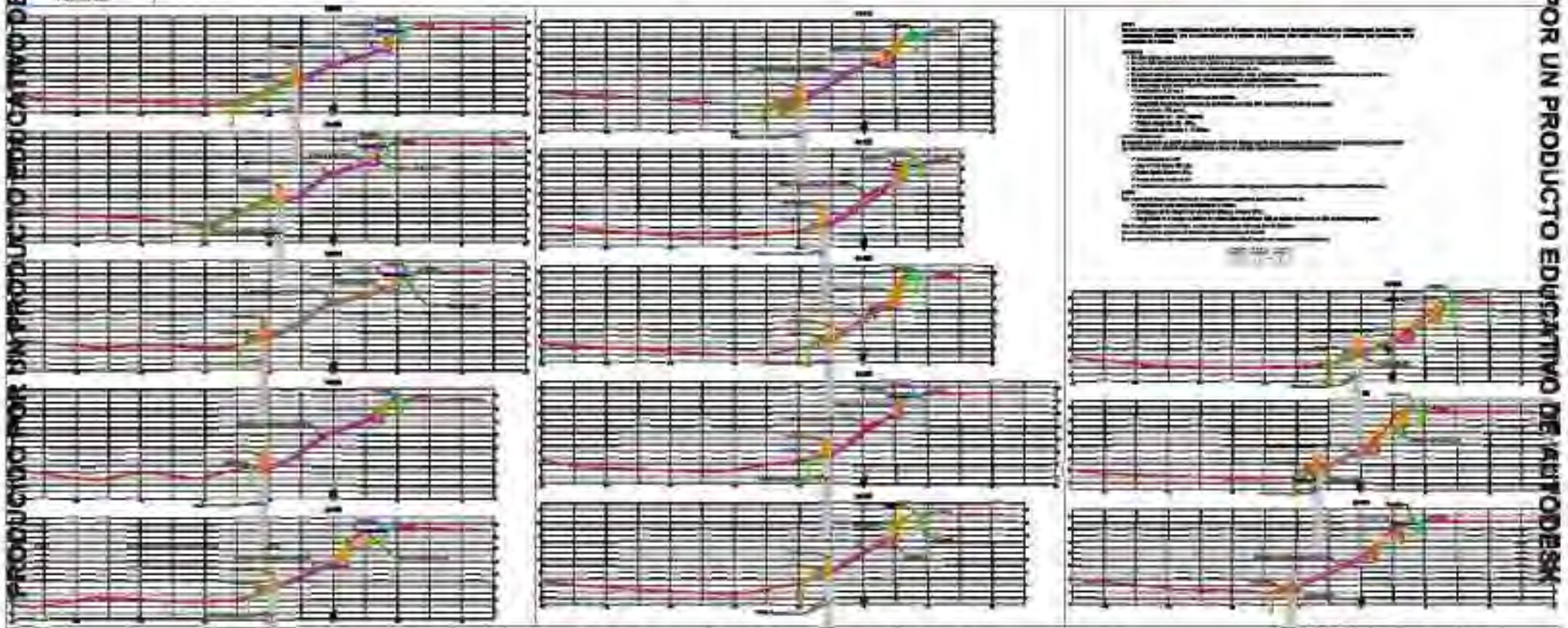
ESCALA: PLANTA 1:300 SECCIONES 1:250

1/2

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK





PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Consultorías y Ambiental

PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN DE UN TRAMO DEL RIO SINÚ EN EL SECTOR RONDA NORTE DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA - CÓRDOBA

LOCALIZACION: MONTERÍA - CÓRDOBA

FECHA: ABRIL DE 2014

CONTIENE: VISTA EN PLANTA DE LA SOLUCIÓN RECOMENDADA

CONSULTOR:

Ing. Civil Esp. PABLO CASTILLA NEGRETE

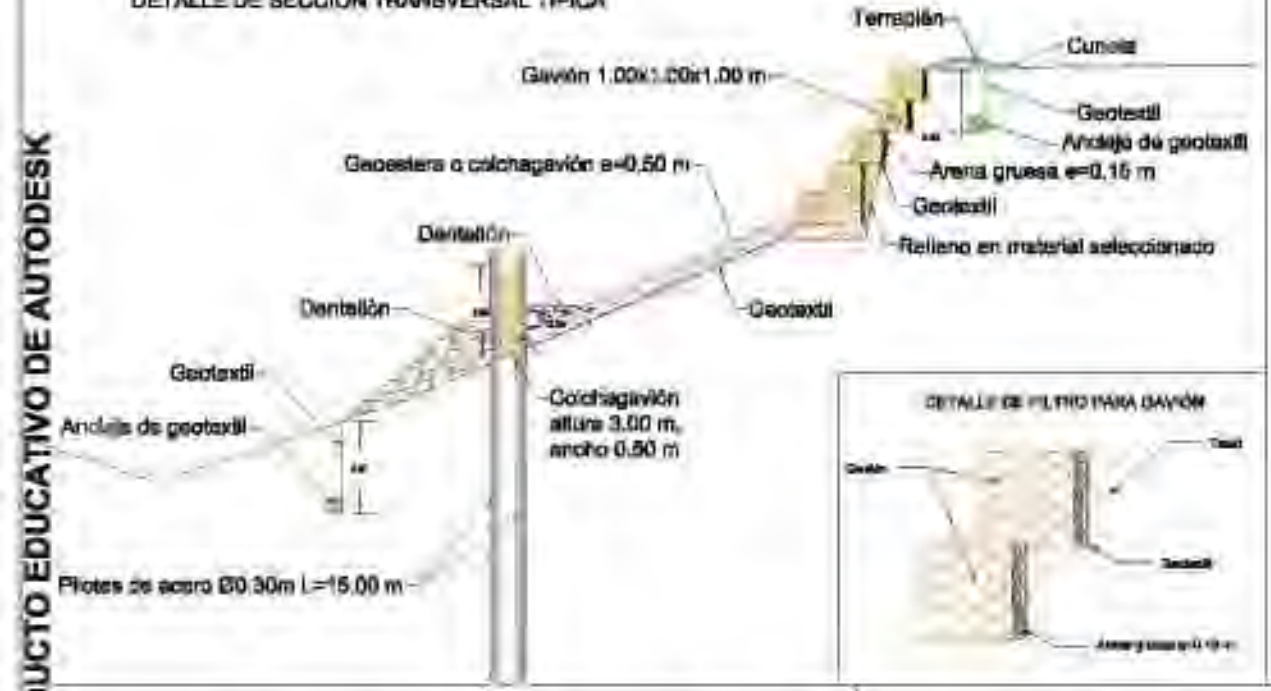
ESCALA: PLANTA 1:300
SECCIONES 1:250

2/2

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

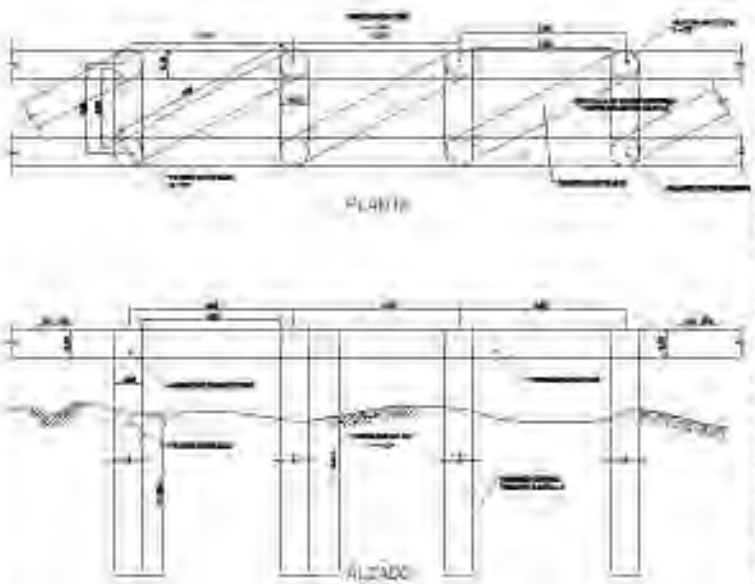
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

DETALLE DE SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA

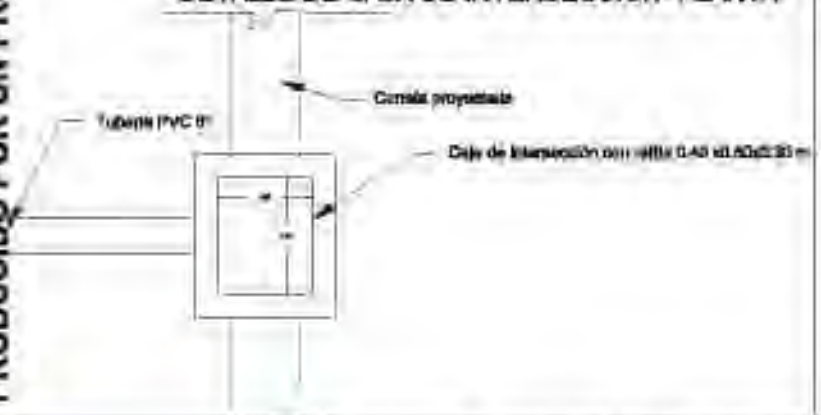


DETALLE DE FILTRO PARA GAVIÓN

DETALLE DE RIOSTRAS PARA PILOTES



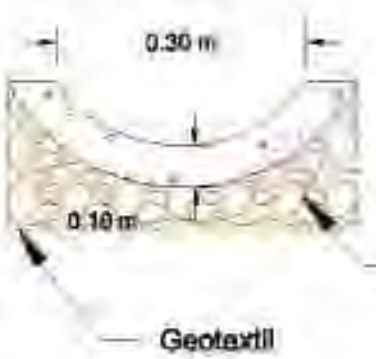
DETALLE DE CAJA DE INTERSECCIÓN - PLANTA



DETALLE DE ANCLAJE DE GEOTEXTIL



DETALLE DE CUNETA



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Consultorías y Ambiental

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL CONTROL DE EROSIÓN DE UN TRAMO DEL RIO SINÚ EN EL SECTOR RONDA NORTE DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA - CÓRDOBA

CONTIENE: PLANO DE DETALLES

CONSULTOR: Ing. Civil Esp. PABLO CASTILLA REGREE

ESCALA: INDICADA

1/1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK