

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 4 TORRES DE
APARTAMENTOS DE 30 NIVELES EN EL MUNICIPIO DE LOS PATIOS, NORTE DE
SANTANDER**

Presentado por:

CRISTIAN ALBERTO AGUDELO RODRÍGUEZ

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Geotecnia

DIRECTOR: MSC., ING. JULIÁN MAURICIO CONTRERAS C.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

DEDICATORIA

Dedico este logro principalmente a Dios, ya que sin la voluntad de Él no se mueve una hoja de un árbol en este mundo y a la Santísima Virgen que con su bendición pude sobrellevar este reto.

A mis Padres, por brindarme su apoyo incondicional, a mi esposa e hijos por su apoyo, amor y paciencia.

Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.

Albert Einstein

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por su infinito amor y por permitirme cumplir siempre con mis metas.

Al Ingeniero Julián Contreras por ser guía en nuestro proceso de formación, por su paciencia y dedicación desinteresada

A la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander, por abrirme las puertas para emprender este reto.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS Y ALCANCE	15
1.1 General.....	15
1.2 Específicos.....	15
1.3 Alcance	16
2. METODOLOGÍA	17
2.1 Reconocimiento De La Zona En Estudio	18
2.2 Características Geológicas De La Zona.....	18
2.3 Trabajo De Campo.....	18
2.4 Ensayos De Laboratorio	18
2.5 Informe Final – Recomendaciones	19
3. GENERALIDADES DEL PROYECTO	19
3.1 Localización Generalizada	19
3.2 Características Del Predio	21
3.3 Características Del Proyecto.....	22
4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	24
4.1 Características Geológicas.....	24
4.2 Geomorfología.....	25
4.3 Geología Local	26
5. ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO	29
5.1 Sondeos.....	29
5.2 Ensayos De Prospección Sísmica	36
5.2.1 Ensayo De Refracción Sísmica Y De Ondas Superficiales.....	36
5.2.2 Equipo De Refracción Sísmica Utilizado.....	39
5.2.3 Líneas Sísmicas	41
5.2.3.1 Línea sísmica LS-1.	41
5.2.3.2 Línea Sísmica LS-2.	44
6. CONDICIONES DEL SUBSUELO	47
6.1 Características Geotécnicas	50

7.	REQUERIMIENTOS SÍSMICOS	58
7.1	Amenaza Sísmica	58
7.2	Coeficientes Aa y Av.....	59
7.3	Perfil del Suelo	60
7.4	Calculo De Periodos	61
7.5	Espectro De Diseño	63
8.	ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN	63
8.1	Estimación De Cimentación Profunda	64
8.2	Cálculo De Pilotes	64
8.3	Capacidad De Carga Losa De Cimentación – Torres De Apartamentos Y Niveles De Parqueaderos Propietarios	69
8.4	Análisis De Asentamientos – Capacidad Admisible Con Elemento Finitos	70
8.5	Módulos De Reacción Del Suelo.....	73
8.6	Asentamiento Por Consolidación	76
9.	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD.....	76
9.1	Obras De Contención Permanentes	80
9.2	Factores De Seguridad Permitidos	83
10.	RECOMENDACIONES	84
10.1	Recomendaciones De Diseño	84
10.2	Recomendación De Cimentación	85
10.2.1	Cimentación Estructuras De 30 Niveles – Parqueaderos Propietarios.....	85
10.2.2	Cimentación Parqueaderos Visitantes	86
10.3	Recomendaciones De Estabilidad – Excavaciones	86
10.4	Preparación De Nivel De Proyecto Y Cimentación	87
10.5	Vías Internas Y De Acceso.....	88
10.6	Zonas Duras Y Andenes	89
10.7	Cancha Multifuncional	89
10.8	Estructuras Menores	89
10.9	Recomendaciones Adicionales	89
10.10	Recomendación De Sótanos	90
10.11	Recomendaciones Para Protección De Estructuras Vecinas.....	90
	CONCLUSIONES	91

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS93

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización Zona En Estudio.....	21
Tabla 2. Estructuras Del Proyecto	23
Tabla 3. Localización Apiques Y Sondeos	29
Tabla 4. Localización En Coordenadas Líneas Sísmicas	38
Tabla 5. Perfil Representativo Zona en Estudio	48
Tabla 6. Velocidades de onda – Línea sísmica No. 1	51
Tabla 7. Velocidades de onda – Línea sísmica No. 2	52
Tabla 8. Correlaciones Resistencia Inconfinada – N spt (Terzaghi y Peck)	52
Tabla 9. Correlaciones N Del Spt – Modulo De Elasticidad.....	53
Tabla 10. Correlaciones velocidad de onda – módulo de elasticidad – Línea sísmica No. 1	54
Tabla 11. Correlaciones velocidad de onda – Módulo de elasticidad – Línea sísmica No. 1.....	55
Tabla 12. Correlación N Spt – Parámetros De Resistencia – Estrato Superior	56
Tabla 13. Parámetros De Resistencia – Ensayo De Corte Directo.....	57
Tabla 14. Parámetros Geotécnicos Para Diseño - Modelo.....	57
Tabla 15. Valores de Av, Aa, Ae Y Ad Municipios De Colombia	59
Tabla 16. Valores Aa Y Av – Municipio De Los Patios.....	60
Tabla 17. Clasificación De Los Perfiles De Suelo.....	60
Tabla 18. Requerimientos Sísmicos	61
Tabla 19. Periodos Fundamentales	61
Tabla 20. Valores De Los Parámetros Ct Y α	62
Tabla 21. Datos De Geometría Y Propiedades Pilote	64
Tabla 22. Datos De Estructuras De 30 Niveles	65

Tabla 23. <i>Capacidad De Carga Individual De Pilote</i>	68
Tabla 24. <i>Cantidad De Pilotes Por Torre.....</i>	68
Tabla 25. <i>Datos De Las Estructuras.....</i>	69
Tabla 26. <i>Capacidad Admisible Del Suelo - Losas</i>	70
Tabla 27. <i>Capacidad Admisible Losas</i>	70
Tabla 28. <i>Parámetros De Losas De Cimentación Para Modelo</i>	71
Tabla 29. <i>Análisis de Capacidad Portante</i>	75
Tabla 30. <i>Factores de Seguridad - Análisis de Estabilidad</i>	80
Tabla 31. <i>Factores De Seguridad – Modelo Anclajes</i>	82
Tabla 32. <i>Factores De Seguridad Básicos Mínimos.....</i>	83
Tabla 33. <i>Parámetros De Diseño</i>	84

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura. 1 . Diagrama Metodología.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura. 2 Localización Predio – Mapa De Cúcuta.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura. 3 Localización Generalizada Del Predio.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura. 4 Lote Zona En Estudio.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura. 5 Proyecto Torres De 30 Pisos</i>	<i>23</i>
<i>Figura. 6 Estratificación Apiques</i>	<i>24</i>
<i>Figura. 7 Lote En Estudio</i>	<i>25</i>
<i>Figura. 8 Geología Zona En Estudio.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura. 9 Estratigrafía Geológica</i>	<i>27</i>
<i>Figura. 10 Localización Sondeos Y Apiques.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura. 11 Trabajo De Campo - Sondeos</i>	<i>32</i>
<i>Figura. 12 Trabajo De Campo - Sondeos</i>	<i>32</i>
<i>Figura. 13 Trabajo De Campo - Sondeos</i>	<i>33</i>
<i>Figura. 14 Trabajo De Campo - Sondeos</i>	<i>33</i>
<i>Figura. 15 Trabajo De Campo - Sondeos</i>	<i>34</i>
<i>Figura. 16 Trabajo De Campo - Sondeos</i>	<i>34</i>
<i>Figura. 17 Trabajo De Campo - Sondeos</i>	<i>35</i>
<i>Figura. 18 Trabajo De Campo - Sondeos</i>	<i>35</i>
<i>Figura. 19 Prospección Sísmica</i>	<i>36</i>
<i>Figura. 20 Localización Líneas Sísmicas</i>	<i>38</i>
<i>Figura. 21 equipo de Refracción Sísmica</i>	<i>39</i>

<i>Figura. 22 Ensayo de Refracción Sísmica</i>	<i>40</i>
<i>Figura. 23 Ensayo de Refracción Sísmica</i>	<i>40</i>
<i>Figura. 24 Procesamiento refracción - línea sísmica No. 1</i>	<i>41</i>
<i>Figura. 25 Tomografía refracción - línea sísmica No. 1</i>	<i>42</i>
<i>Figura. 26 Procesamiento MASW - Línea Sísmica No. 1</i>	<i>43</i>
<i>Figura. 27 Tomografía MASW - Línea Sísmica No. 1</i>	<i>43</i>
<i>Figura. 28 Procesamiento Refracción - Línea Sísmica No. 2.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura. 29 Tomografía Refracción - Línea Sísmica No. 2.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura. 30 Procesamiento MASW - Línea Sísmica.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura. 31 Tomografía MASW - Línea Sísmica No. 2</i>	<i>46</i>
<i>Figura. 32 Perfil General Del Suelo – Zona De Estudio.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura. 33 Carta De Plasticidad.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura. 34 Zonas De Amenaza Sísmica Y Movimientos Sísmicos De Diseño</i>	<i>58</i>
<i>Figura. 35 Espectro De Diseño - Sitio De Proyecto.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura. 36 Modelo 3d – Losa De Cimentación.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura. 37 Modelo 3D – Losa De Cimentación.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura. 38 Modelo 3D – Losa De Cimentación.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura. 39 Esfuerzo vs Deformación - Losas.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura. 40 Modelo 3D – Losa.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura. 41 Modelo 3D - Losas De Cimentación.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura. 42 Asentamiento Diferencial – Losas De Cimentación</i>	<i>75</i>
<i>Figura. 44 Asentamiento Por Consolidación.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura. 45 Modelo Estabilidad Excavación</i>	<i>77</i>

<i>Figura. 46 Estabilidad Modelo Estático</i>	<i>78</i>
<i>Figura. 47 Corte A 50 Grados - Estabilidad Modelo Estático</i>	<i>79</i>
<i>Figura. 48 Corte A 50 Grados - Estabilidad Modelo Dinámico</i>	<i>79</i>
<i>Figura. 49 Factor De Seguridad Anclajes – Análisis Estático</i>	<i>81</i>
<i>Figura. 50 Factor De Seguridad Anclajes – Análisis Dinámico</i>	<i>82</i>
<i>Figura. 51 Losa De Cimentación.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura. 52 Cimiento Continuo – Torre de Parquaderos Visitantes.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura. 53 Estructura Pavimento.....</i>	<i>88</i>

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE 4 TORRES DE APARTAMENTOS DE 30 NIVELES EN EL MUNICIPIO DE LOS PATIOS, NORTE DE SANTANDER. *

AUTORES: CRISTIAN ALBERTO AGUDELO RODRIGUEZ **

PALABRAS CLAVES: Cimentación, Excavaciones, Elementos Finitos, Asentamientos, Capacidad de Carga Admisible.

DESCRIPCIÓN

Los estudios geotécnicos para los distintos proyectos de obras civiles son de suma importancia, ya que a través de la investigación del subsuelo se puede llevar a cabo un análisis del comportamiento suelo - estructura, las diferentes etapas de construcción y los distintos procesos que se pueden llevar a cabo durante la ejecución de la obra, a través de estos se debe proveer recomendaciones geotécnicas de diseño de cimentación, obras de contención, excavaciones, rellenos y demás estructuras que interactúan con el subsuelo en análisis.

El presente documento se llevó a cabo con la finalidad lograr el estudio de suelos definitivo siguiendo los lineamientos de la Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10) para la construcción de cuatro (4) torres de apartamentos de treinta (30) niveles cada una, dos (2) torres de parqueaderos, una de siete (7) niveles con dos (2) sótanos y una de tres (3) niveles sin sótanos, cancha múltiple, zonas verdes, zona de recreación y piscina.

El documento registra el trabajo de campo realizado, ensayos de laboratorio, interpretación de resultados, parámetros de resistencia del suelo, parámetros de diseño de cimentación y profundidad de emplazamiento, cálculo de capacidad de carga admisible del suelo, asentamientos, análisis de deformaciones con PLAXIS 3D, análisis de estabilidad en excavaciones con SLIDE.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director del Proyecto Ing. Julián Mauricio Contreras C.

ABSTRACT

TITLE: GEOTECHNICAL STUDY FOR THE CONSTRUCTION OF 4 TOWERS OF 30 LEVEL APARTMENTS IN THE MUNICIPALITY OF LOS PATIOS, NORTH OF SANTANDER. *

AUTHOR: CRISTIAN ALBERTO AGUDELO RODRIGUEZ **

KEY WORDS: Foundations, Excavations, Finite Elements, Settlements, Allowable Load Capacity.

DESCRIPTION

Geotechnical studies for the different civil works projects are of utmost importance, since through the investigation of the subsoil an analysis of the soil-structure behavior, the different stages of construction and the different processes that can be carried out can be carried out, carried out during the execution of the work, through these geotechnical recommendations for foundation design, containment works, excavations, fillings and other structures that interact with the subsoil under analysis must be provided.

This document was carried out with the aim of achieving the definitive soil study following the guidelines of the 2010 Earthquake Resistant Standard (NSR-10) for the construction of four (4) apartment towers of thirty (30) levels each, two (2) parking towers, one of seven (7) levels with two (2) basements and one of three (3) levels without basements, multiple court, green areas, recreation area and pool.

The document records the field work carried out, laboratory tests, interpretation of results, soil resistance parameters, foundation design parameters and site depth, calculation of admissible soil bearing capacity, settlements, deformation analysis with PLAXIS 3D, stability analysis in excavations with SLIDE.

* Senior Thesis.

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering, School of Civil Engineering. Project Director Ing. Julián Mauricio Contreras C.

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de obras civiles tales como edificaciones, puentes, estructuras de contención, vías, entre otros, deben partir de un estudio geotécnico del sitio el cual describa las condiciones geológicas y geotécnicas de la zona que permitan obtener las propiedades físico-mecánicas del suelo a través de ensayos de campo y laboratorio llevando a cabo un análisis del comportamiento suelo-estructura que garanticen la estabilidad de la obra a través de las recomendaciones geotécnicas y especiales del estudio.

El presente documento corresponde al estudio geotécnico para la construcción de cuatro (4) edificaciones de treinta (30) niveles, consigna aspectos relacionados con la investigación de campo a través de sondeos profundos, ensayos de penetración estándar SPT, ensayos de laboratorio parámetros estratigráficos a las profundidades alcanzadas en la zona de estudio, cálculo de parámetros geotécnicos, recomendaciones de cimentación y cálculo de la capacidad admisible del suelo para la construcción del mega proyecto, en el municipio de Los Patios departamento de Norte de Santander.

De igual manera se registra en el documento el modelo para la evaluación del comportamiento del suelo a través del software PLAXIS 3D, el cual emplea elementos finitos para el análisis de deformaciones y estabilidad geotécnica, así mismo se realizó un análisis de estabilidad de las excavaciones proyectadas con el software SLIDE que maneja la teoría del equilibrio límite para calcular el factor de seguridad de taludes de tierra y roca, en condiciones estáticas y pseudoestáticas.

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 General

Presentar el estudio del suelo definitivo para la construcción de cuatro (4) torres de apartamentos de treinta (30) pisos en el Municipio de Los Patios, departamento de Norte de Santander, en acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y en cumplimiento a la normatividad vigente.

1.2 Específicos

- Ejecutar exploraciones de campo para el reconocimiento del sitio, descripción geológica de la zona, sondeos profundos, toma de muestras de tipo alterado e inalterado, ensayos de refracción sísmica, ensayos de campo.
- Llevar a cabo ensayos de laboratorio y procesamiento de los datos de los ensayos de refracción sísmica con el fin de alcanzar las propiedades físico-mecánicas del subsuelo en estudio.
- Definir los parámetros geotécnicos para el diseño de la cimentación, precisando la profundidad y tipo de cimentación adecuada teniendo en cuenta los asentamientos estimados en las edificaciones, características de las estructuras y las características geológicas y geotécnicas existentes en la zona de estudio.
- Construir las memorias de cálculo para la estimación de la capacidad admisible del suelo a la profundidad de cimentación recomendada.

- Estimación de la carga admisible del suelo y los asentamientos de las estructuras mediante elementos finitos con el programa Plaxis 3D foundation

- Realizar las recomendaciones geotécnicas necesarias para la construcción del proyecto.

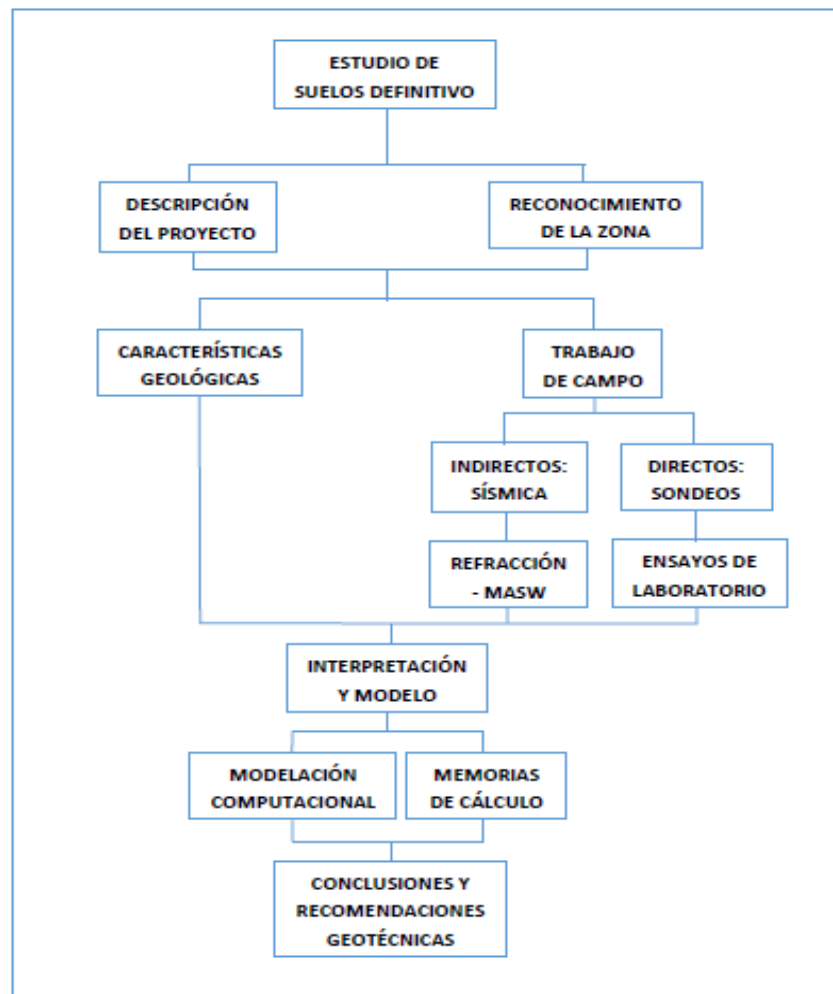
1.3 Alcance

El alcance de la presente investigación es presentar de forma general las características físico-mecánicas del subsuelo existente en la zona en estudio y con base a esto suministrar recomendaciones geotécnicas y de estabilidad de la cimentación para la construcción de cuatro (4) Torres de apartamentos de treinta (30) pisos cada una, estructuras de parqueaderos, vías de acceso y zonas comunes del proyecto, localizado en el Sector de la variante La Floresta, en el municipio de Los Patios, Norte de Santander, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

2. METODOLOGÍA

La metodología para el presente proyecto se basa en las normas para la construcción de edificaciones sismo resistentes basadas en la NSR-10 con el fin de presentar el estudio geotécnico y de suelos definitivo para el proyecto de vivienda que consta de cuatro (4) torres de apartamentos de treinta (30) niveles cada uno, el diagrama (Figura 1), representa el proceso establecido para lograr el estudio definitivo.

Figura. 1 . Diagrama Metodología



Nota. Metodología para el estudio definitivo, realizado por autor

2.1 Reconocimiento De La Zona En Estudio

En el mes de octubre del 2019 se realizó la visita de campo para el reconocimiento de la zona de estudio, dicho reconocimiento se basó en la observación y descripción, se llevó a cabo una descripción esquemática del lote, accesos existentes al mismo, descripción de geomateriales encontrados superficialmente y en zonas de afloramientos, estructuras adyacentes al sitio de estudio, entre otros.

2.2 Características Geológicas De La Zona

Se lleva a cabo una descripción geológica regional y local, localizando el sitio de estudio dentro del mapa geológico existente a través del servicio geológico colombiano y la plancha 88 correspondiente a la ciudad de Cúcuta, reconociendo las formaciones existentes en la zona, procesos erosivos, geomorfología, factores intrínsecos, fallas geológicas adyacentes, estratigrafía.

2.3 Trabajo De Campo

Durante el mes de noviembre del 2019 se llevaron a cabo ensayos de campo, con el fin de obtener parámetros del subsuelo y a su vez extraer muestras para los ensayos de laboratorio, dentro del trabajo de campo realizado se realizó pruebas de penetración estándar (SPT), sondeos profundos a rotación, apiques con máquina retroexcavadora, ensayos con cono dinámico DCP, así mismo el estudio se apoyó con ensayos indirectos con dos (2) líneas sísmicas para ensayos de refracción y MASW.

2.4 Ensayos De Laboratorio

Durante el periodo de diciembre y enero del presente año se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio que constaron de ensayos de clasificación del suelo, ensayos de compresión inconfiada, corte directo, consolidación unidimensional,

2.5 Informe Final – Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos a través de los ensayos de campo y de laboratorio de las muestras del suelo, los parámetros geotécnicos calculados para el diseño de la cimentación y las estructuras de contención establecidas, el análisis del modelo en el software Plaxis 3D y análisis de estabilidad en SLIDE, se logra establecer una serie de recomendaciones finales y obtener una versión final del estudio.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

3.1 Localización Generalizada

La zona de estudio se encuentra localizada en el municipio de Los Patios departamento de Norte de Santander, ubicado a 5 minutos de la ciudad de San José de Cúcuta en sentido Sur. El predio se sitúa sobre la Variante la Floresta Sentido Norte-Sur (Pinar del Rio – Santa Rosa de Lima) junto al conjunto cerrado X-Caret.

Figura. 2 Localización Predio – Mapa De Cúcuta

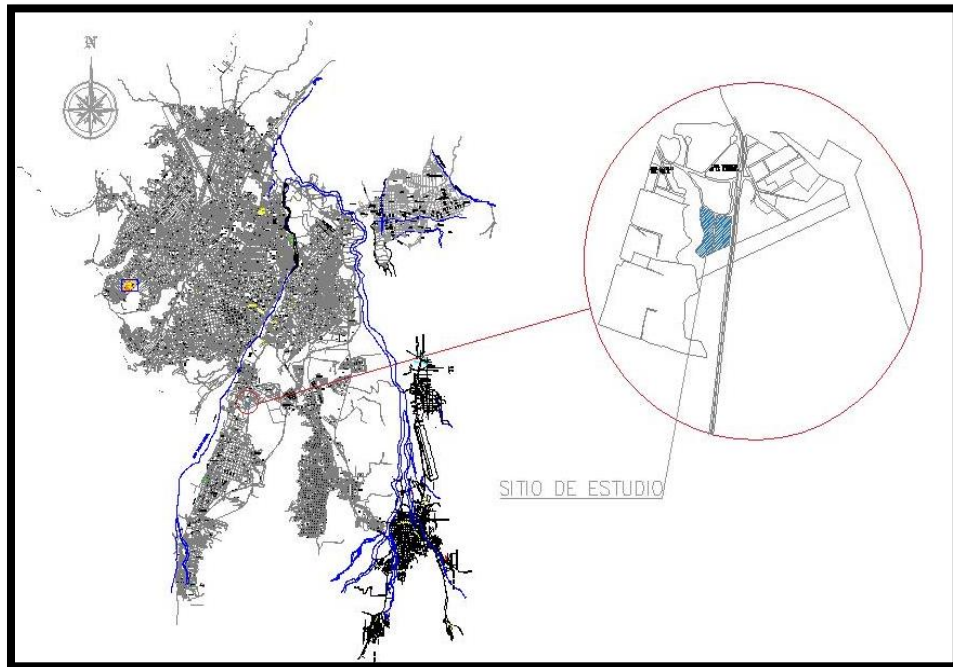


Figura. 3 Localización Generalizada Del Predio



Nota: Fotografía tomada de Google Earth y Modificada

Tabla 1. Localización Zona En Estudio

Coordenadas Geográficas	
Latitud	7°51'24.05"N
Longitud	72°29'51.01"O

Nota. Coordenadas del sitio, realizado por autor

El municipio de Los Patios ubicado al sur-este del departamento del Norte de Santander, perteneciente al área metropolitana de la ciudad de San José de Cúcuta capital del departamento. Se localiza en las coordenadas geográficas 7°50'17"N 72°50'47"O y a una altura de 400 m.s.n.m., cuenta con un área aproximada de 9,5 kilómetros cuadrados y una población urbana de 75.000 habitantes.

3.2 Características Del Predio

Paula. El predio en estudio es un lote de zona boscosa que cuenta con área aproximada de 15.000 m², localizado sobre la variante la Floresta en el municipio de Los Patios, Norte de Santander, su topografía es moderadamente plana con pendiente suave en dirección Este – Oeste (E-W), el predio colinda en la zona norte con Locales comerciales y el Conjunto Cerrado X-Caret, en la zona sur con lotes en proceso de urbanización, en la zona este con la variante La Floresta que comunica el centro de Cúcuta con el anillo vial oriental y en la zona Oeste con la quebrada Juana Paula y la urbanización Juana Paula.

Figura. 4 Lote Zona En Estudio

3.3 Características Del Proyecto

Según la información suministrada por el solicitante se proyecta la construcción de un Conjunto Residencial de Apartamentos que consta de cuatro (4) torres de 30 pisos cada una, dos (2) torres de parqueaderos, una de siete (7) niveles de parqueaderos con dos (2) de sótanos para uso residencial y otra de tres (3) niveles de parqueaderos para visitantes, el conjunto contará con zona social y recreativa con cancha múltiple, piscina, zonas verdes entre otras, dentro de un área de construcción aproximada de 14.000 m².

Figura. 5 Proyecto Torres De 30 Pisos



Nota: Imagen tomada del Plano Arquitectónico

Tabla 2. Estructuras Del Proyecto

Cantidad	Estructura	Niveles	Área (m ²)	Sotanos	Carga Estimada (KN)
4	Torres Apartamentos	30	1125	0	450000
1	Parqueaderos Propietarios	7	4000	2	350000
1	Parqueaderos Visitantes	3	1200	0	150000

Nota. Datos generalizados de las estructuras, realizado por autor

4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

4.1 Características Geológicas

En la zona de estudio afloran rocas sedimentarias, y conglomerados dentro de una matriz limo-arenosa de color marrón claro, las sedimentarias constan de areniscas y calizas ricas en carbonato de calcio, conglomerados y depósitos no consolidados.

Figura. 6 Estratificación Apiques



Nota: Estratificación superior zona en estudio, por Autor

4.2 Geomorfología

El departamento de Norte de Santander predomina su relieve por la cordillera oriental la cual traspasa el departamento fronterizo, esto conforma un sistema de montaña y valle definidas por la cordillera.

La topografía en la zona de estudio es casi llana con pendiente moderada, la pendiente de la geo estructura puede variar entre 6 a 10 grados de inclinación.

Figura. 7 Lote En Estudio

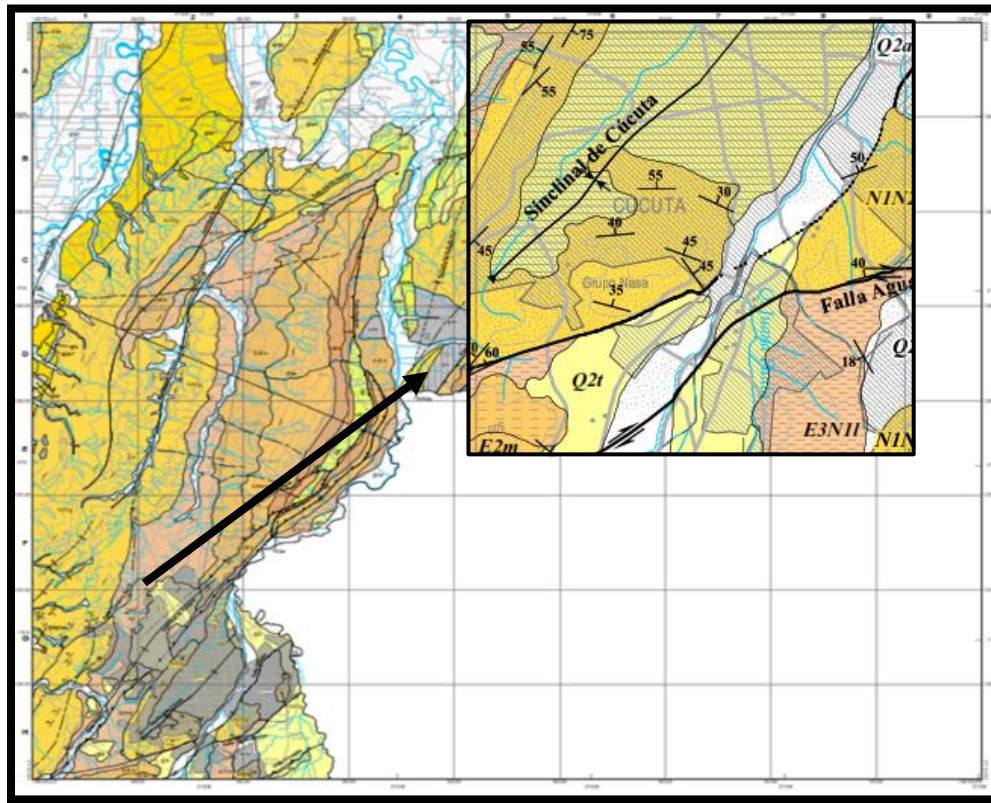


Nota: Zona en estudio – lote a intervenir

4.3 Geología Local

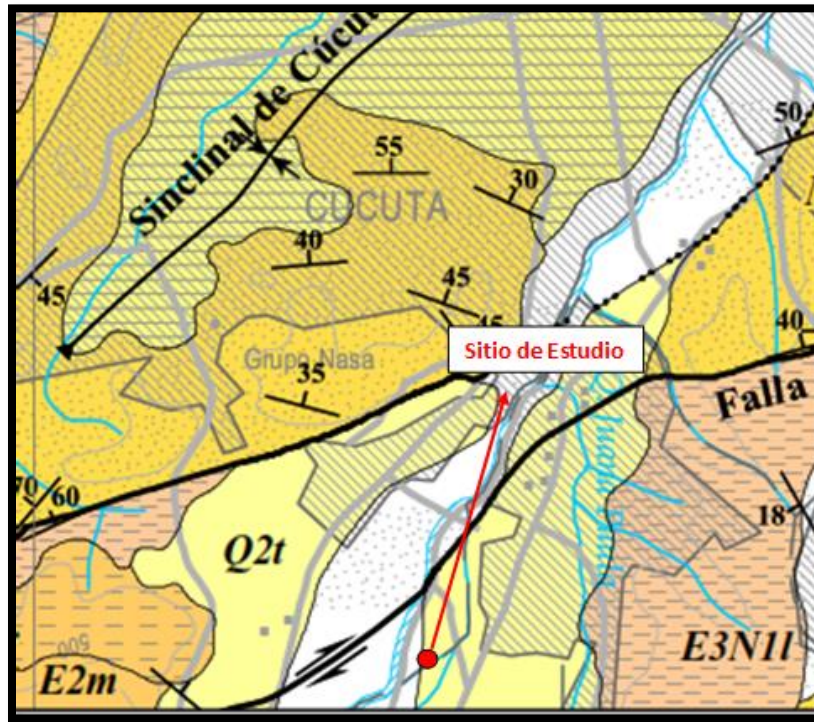
De acuerdo a lo encontrado en la plancha 88, el área de estudio se localiza sobre “Depósitos de aluviales (Q2t)”. Estas terrazas están constituidas por depósitos no consolidados de arcillas, limos y arenas. Esporádicamente se observan gravas de guijos de colores claros a marrones.

Figura. 8 Geología Zona En Estudio



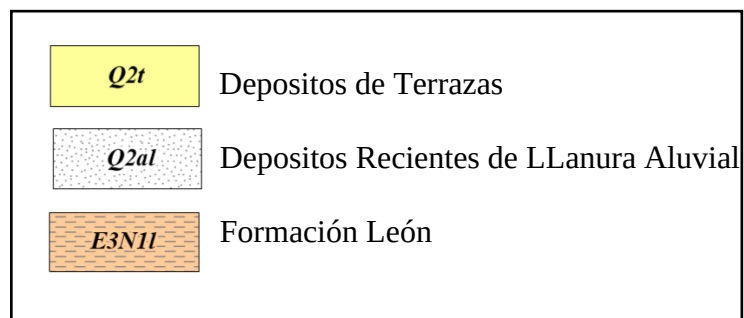
Nota: Imagen modificada Mapa geológico Plancha 88 – Cúcuta, por Servicio Geológico Colombiano, 2016.

Figura. 9 Localización Geológica



Nota: Imagen modificada Mapa geológico Plancha 88 – Cúcuta, por Servicio Geológico Colombiano, 2016.

Figura. 10 Estratigrafía Geológica



Nota: Imagen modificada Mapa geológico Plancha 88 – Cúcuta, por Servicio Geológico Colombiano, 2016.

Depósitos Recientes de llanura Aluvial (Q2al). Depósitos de carácter transitorio desarrollados sobre el cauce de una corriente de agua y/o su llanura de inundación. Principalmente son producto de la erosión y transporte de material en una cuenca de drenaje.

Depósitos de Terrazas (Q2t). Las terrazas locales representan variaciones a nivel local de drenajes que se concentran en valles menores, o ríos localmente restringidos al área (e.g. Río Pamplonita, Quebrada Tonchalá, Quebrada La Floresta). Los espesores de los depósitos oscilan entre 5 a 15 metros, en general abarcan diferentes tamaños de grano, desde tamaño lodo, arena y grava como resultado de la dinámica fluvial, y representan los cambios en el nivel base local definido en el Río Pamplonita. (Servicio Geológico Colombiano - Plancha 88 – Cúcuta, 2016, Pg. 94)

Formación León (E3N1l). Consiste litológicamente en shales grises a grises verdosos de alta consistencia, la presencia de capas delgadas de areniscas grises con láminas carbonosas es rara, y hacia la base y techo se presencia mayores granulometrías con la presencia de limolitas. Se presentan intercalaciones de areniscas con shales hacia la parte media de la formación. El espesor varía entre 350 metros en el área de Tibú a 785 metros en el área de Petrólea, aumentando a medida que la formación se hace más arenosa hacia el área del Río de Oro. Está compuesto en mayor parte por arcillas pizarrosas de color gris a gris verdoso, presentan horizontes limolíticos hacia la parte baja y alta de la misma; Algunos mantos delgados de areniscas grises intercaladas con láminas carbonáceas se presentan dentro de las arcillolitas” ((Servicio Geológico Colombiano - Plancha 88 – Cúcuta, 2016, Pg. 77)

5. ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

5.1 Sondeos

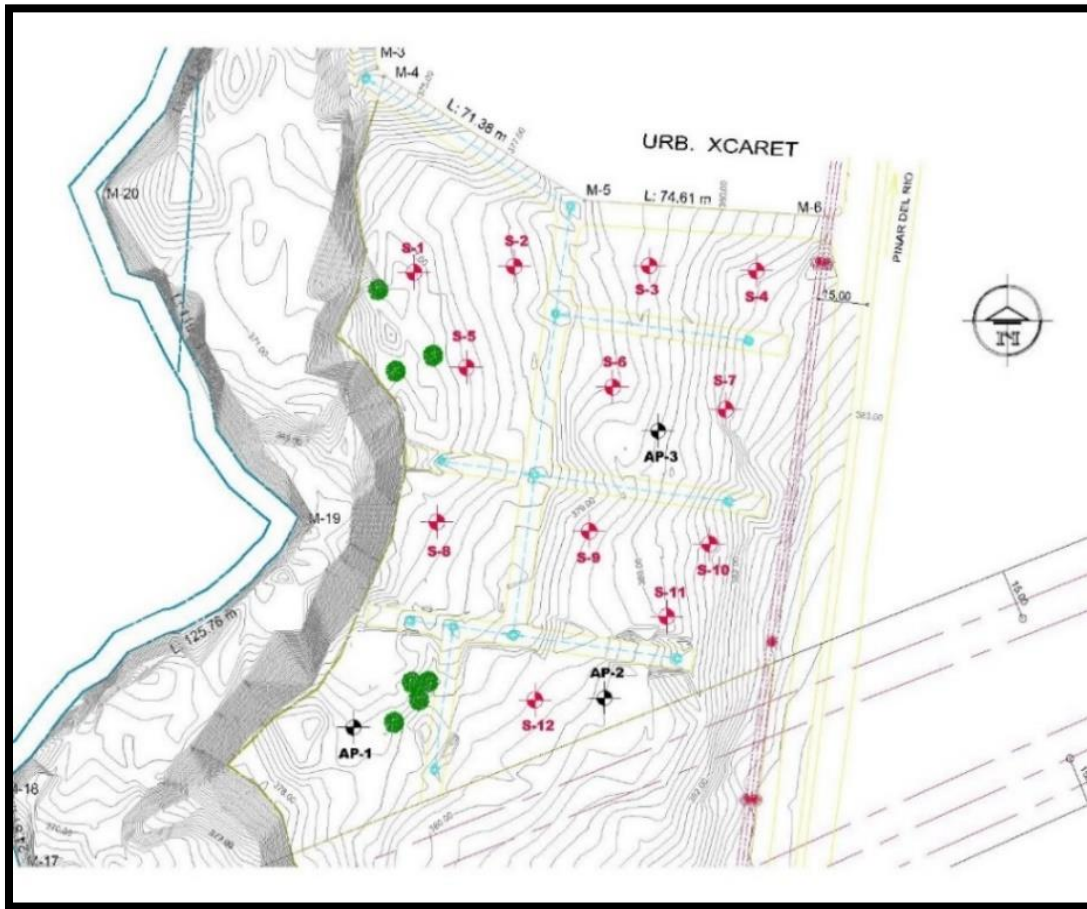
Con el propósito de conocer las características del sub-suelo en la zona de estudio y de acuerdo al reglamento colombiano de construcción sismorresistente NSR-10, se ordenó la realización de doce (12) sondeos profundos con máquina de perforación a percusión y rotación PETTIT, con profundidades variables entre 10,00, 15,00 y 30,00 metros, llevando a cabo durante los sondeos ensayos de penetración estándar SPT con cuchara partida y perforación a rotación con broca diamantada, logrando a lo largo de los mismos la recuperación de muestras de suelo (En 50 % de los sondeos) de manera alterada e inalterada para llevar a cabo los ensayos de laboratorio y obtener las propiedades físico-mecánicas de los mismos, así mismo se ordenó la ejecución de tres (3) apiques con máquina retroexcavadora con profundidad media de 5,00 metros y la ejecución de ensayos in situ con cono dinámico. Igualmente, como complemento en los trabajos de campo se ejecutaron ensayos de refracción sísmica y MASW que permiten determinar los perfiles de suelo con base a las velocidades de onda sísmica.

Tabla 3. Localización Apiques Y Sondeos

COMPONENTE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)
Sondeo N° 1	Latitud	7°51'25.07"N	15,00
	Longitud	72°29'53.97"O	
Sondeo N° 2	Latitud	7°51'25.15"N	30,00
	Longitud	72°29'52.89"O	
Sondeo N° 3	Latitud	7°51'25.05"N	10,00
	Longitud	72°29'51.75"O	

Sondeo N° 4	Latitud	7°51'24.87"N	30,00
	Longitud	72°29'50.75"O	
Sondeo N° 5	Latitud	7°51'24.57"N	15,00
	Longitud	72°29'53.30"O	
Sondeo N° 6	Latitud	7°51'24.63"N	25,00
	Longitud	72°29'51.79"O	
Sondeo N° 7	Latitud	7°51'24.56"N	10,00
	Longitud	72°29'50.69"O	
Sondeo N° 8	Latitud	7°51'23.17"N	30,00
	Longitud	72°29'53.66"O	
Sondeo N° 9	Latitud	7°51'23.07"N	15,00
	Longitud	72°29'52.07"O	
Sondeo N° 10	Latitud	7°51'22.81"N	30,00
	Longitud	72°29'50.90"O	
Sondeo N° 11	Latitud	7°51'22.32"N	15,00
	Longitud	72°29'51.48"O	
Sondeo N° 12	Latitud	7°51'21.80"N	30,00
	Longitud	72°29'52.46"O	
Apique No. 1	Latitud	7°51'21.88"N	5,00
	Longitud	72°29'53.11"O	
Apique No. 2	Latitud	7°51'22.13"N	5,00
	Longitud	72°29'51.36"O	
Apique No. 3	Latitud	7°51'23.51"N	5,00
	Longitud	72°29'51.36"O	

Nota: Coordenadas geográficas tomadas con GPS

Figura. 11 Localización Sondeos Y Apiques

Nota: Imagen Modificada – Topografía de sitio

Figura. 12 Trabajo De Campo - Sondeos



Nota: Trabajo de Campo – Sondeos a rotación para toma de muestras

Figura. 13 Trabajo De Campo - Sondeos



Nota: Trabajo de Campo – Sondeos a rotación para toma de muestras

Figura. 14 Trabajo De Campo - Sondeos



Nota: Trabajo de Campo – Sondeos a rotación para toma de muestras

Figura. 15 Trabajo De Campo - Sondeos



Nota: Trabajo de Campo – Sondeos a rotación para toma de muestras

Figura. 16 Trabajo De Campo - Sondeos



Nota: Trabajo de Campo – Sondeos a rotación para toma de muestras

Figura. 17 Trabajo De Campo - Sondeos



Nota: Trabajo de Campo – Sondeos a rotación para toma de muestras

Figura. 18 Trabajo De Campo - Sondeos

Nota: Trabajo de Campo – Sondeos a rotación para toma de muestras

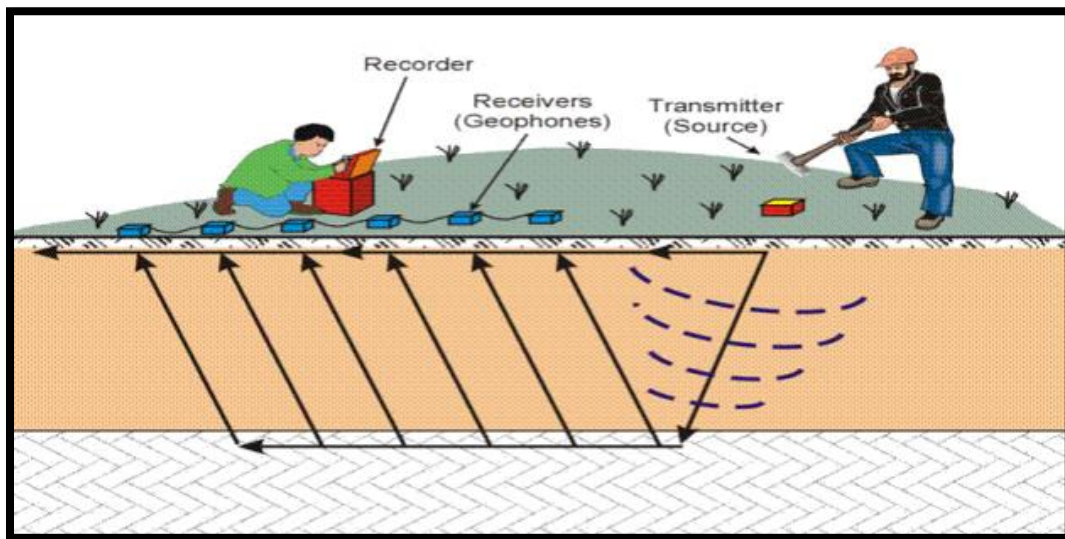
Figura. 19 Trabajo De Campo - Sondeos

Nota: Trabajo de Campo – Sondeos a rotación para toma de muestras

5.2 Ensayos De Prospección Sísmica

Los ensayos de prospección sísmica utilizados inicialmente para la ubicación de petróleo y que en la actualidad tienen aplicaciones para la construcción de estructuras, consisten en utilizar métodos sísmicos para el estudio y exploración del subsuelo mediante las ondas producidas por distintas fuentes, trata de un medio de análisis (suelo o roca), un elemento generador de las ondas que puede ser de tipo activo por impacto (explosivos, golpe con martillo) o pasivos como ruidos ambientales, un elemento receptor y registrador de ondas, un software procesador de los datos para obtener parámetros y propiedades elásticas del medio a través de las velocidades de ondas propagadas.

Figura. 20 Prospección Sísmica



Nota: Prospección Sísmica, por Jaime Suarez, 2013. Erosion.com.co

5.2.1 Ensayo De Refracción Sísmica Y De Ondas Superficiales

La sísmica de refracción consiste en la medición del tiempo de viaje de las ondas sísmicas de compresión (P) sobre la superficie del subsuelo, las señales se captan a través de una serie de

geófonos con separación equivalente a lo largo del tendido instalado sobre la superficie del terreno en estudio, el análisis de cada tiempo de viaje de las ondas se basa en las leyes de la propagación de ondas, permitiendo alcanzar un perfil del suelo en profundidad y distribución geométrica.

Los ensayos de análisis de ondas de superficie MASW proporciona parámetros significativos como las propiedades elásticas de los geomateriales a profundidades bajas, El método proporciona la información a través del perfil de velocidad de onda de corte (V_s) mediante el análisis de ondas de Rayleigh, usando propiedades dispersivas de las ondas superficiales para obtener las propiedades elásticas características del suelo en estudio.

Las ondas superficiales son ondas que viajan a través de la superficie del terreno que van decreciendo a medida que ganan profundidad, se distinguen por sus velocidades y frecuencias bajas, para la ejecución de ensayos de prospección sísmica las ondas pueden ser generadas por fuentes activas o pasivas, comúnmente activas para ensayos de refracción y MASW aplicados en el área de la geotecnia y concernientes para el presente estudio.

Para la ejecución del ensayo sísmico se contó con el apoyo de la empresa INGEOTECNIA S.A.S. de la ciudad de Bucaramanga, se llevaron a cabo ensayos de refracción sísmica y MAS-W en 2D para el análisis de las condiciones generales de los estratos localizados en la zona de estudio, para esto se realizaron dos (2) líneas con longitudes aproximadas de 100 metros, sobre las zonas de localización de las estructuras de mayor altura.

Figura. 21 Localización Líneas Sísmicas



Nota: Imagen tomada y modificada Google Earth

Tabla 4. Localización En Coordenadas Líneas Sísmicas

COMPONENTE	PUNTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
Línea Sísmica N° 1	Inicio de Línea Sísmica	Latitud	7°51'24.60"N
		Longitud	72°29'50.32"O
	Fin de Línea Sísmica	Latitud	7°51'24.91"N
		Longitud	72°29'53.57"O
Línea Sísmica N° 2	Inicio de Línea Sísmica	Latitud	7°51'22.95"N
		Longitud	72°29'50.51"O
	Fin de Línea Sísmica	Latitud	7°51'23.30"N
		Longitud	72°29'53.66"O

5.2.2 Equipo De Refracción Sísmica Utilizado

El equipo utilizado para los ensayos de refracción sísmica y MASW es un equipo GEODE de 24 canales con las siguientes características:

- ❖ Sismógrafo GEODE-24CH, fabricado por GEOMETRICS INC.
- ❖ 24 geófonos de 14.0 Hz para refracción sísmica
- ❖ 24 geófonos de 4.5 Hz para ondas superficiales
- ❖ Un computador portátil para la programación y adquisición de datos
- ❖ Platina de acero para refracción sísmica
- ❖ Platina de acrílico para MASW
- ❖ Un martillo de 15 Lb

Figura. 22 equipo de Refracción Sísmica

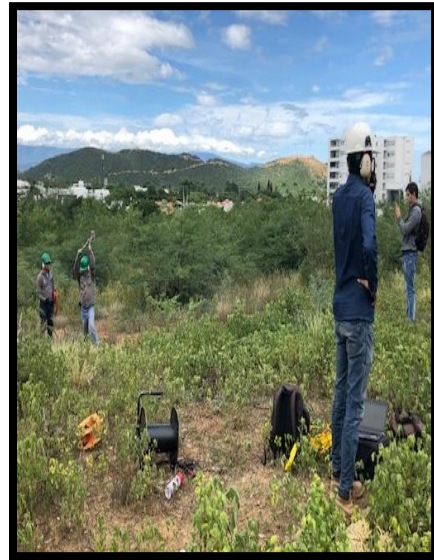


Figura. 23 Ensayo de Refracción Sísmica



Nota: Trabajo de Campo – Líneas de Refracción Sísmica

Figura. 24 Ensayo de Refracción Sísmica



Nota: Trabajo de Campo – Líneas de Refracción Sísmica

5.2.3 Líneas Sísmicas

A continuación, se muestran los resultados de las líneas sísmicas realizadas en el área de estudio correspondiente al proyecto en el municipio de Los Patios, Norte de Santander – Colombia.

5.2.3.1 Línea sísmica LS-1.

Datos de la configuración del tendido para la adquisición de datos sísmicos:

Longitud del tendido: 101.2 m

Espaciamiento entre geófonos: 4.4 m

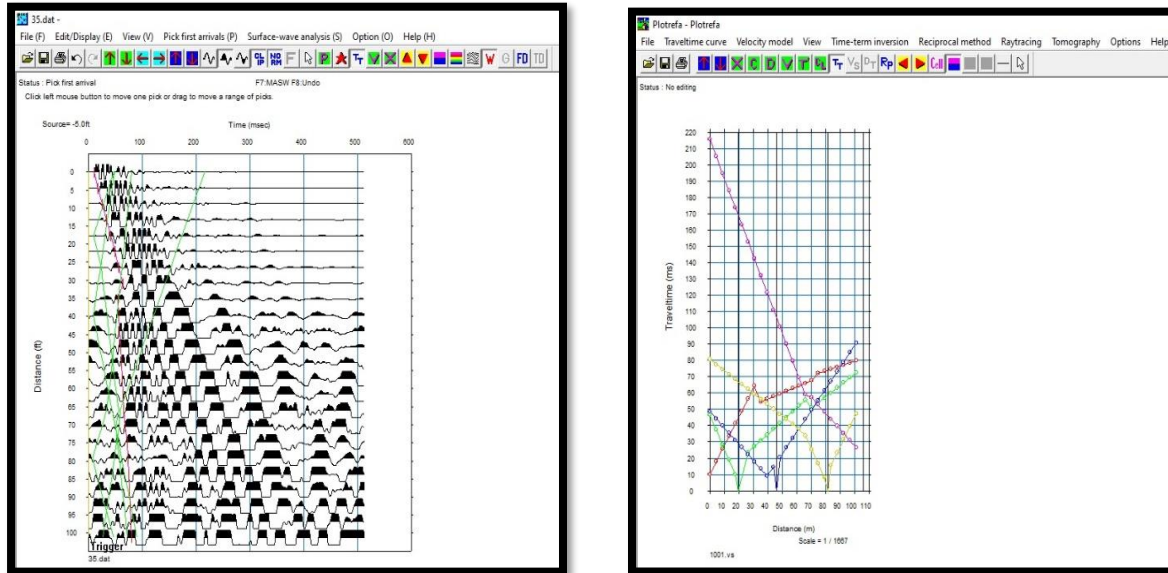
Profundidad investigada: 14.0 - 20.0 m

Terreno: Semiplano con vegetación.

Se llevó a cabo el procesamiento de los datos en crudo entregados por la empresa INGEOTECNIA de los ensayos realizados de refracción sísmica y MASW, dichos datos fueron procesados con el paquete de módulos SeisImager/SW y SeisImager2D versión demo de la empresa Geometrics, el programa consta de cuatro módulos para el análisis de datos de refracción y ondas de superficie.

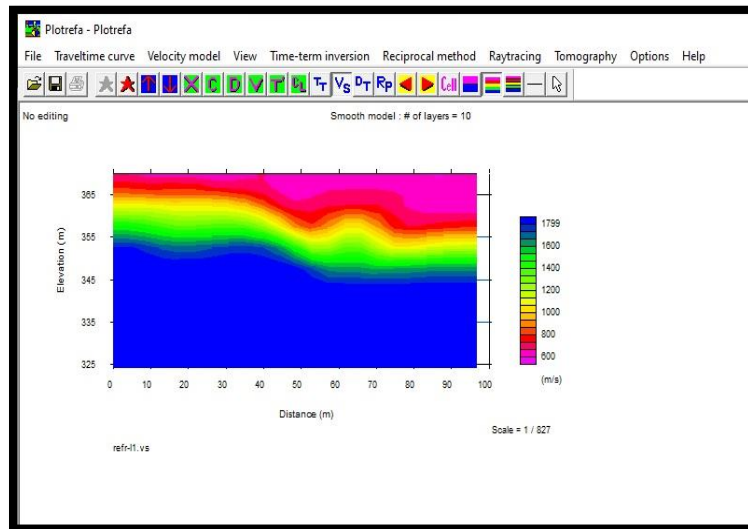
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de tomografía sísmica y el ensayo MASW/2D respectivamente de la línea No. 1:

Figura. 25 Procesamiento refracción - línea sísmica No. 1



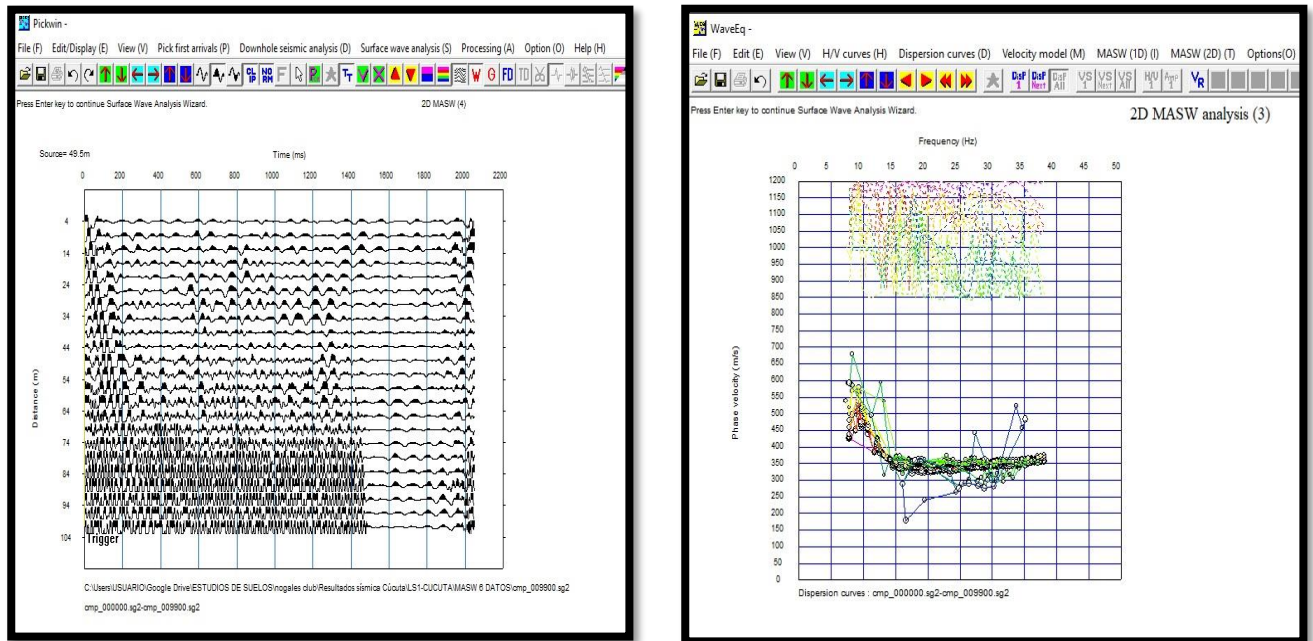
Nota: Procesamiento de datos con software seisimager versión demo

Figura. 26 Tomografía refracción - línea sísmica No. 1



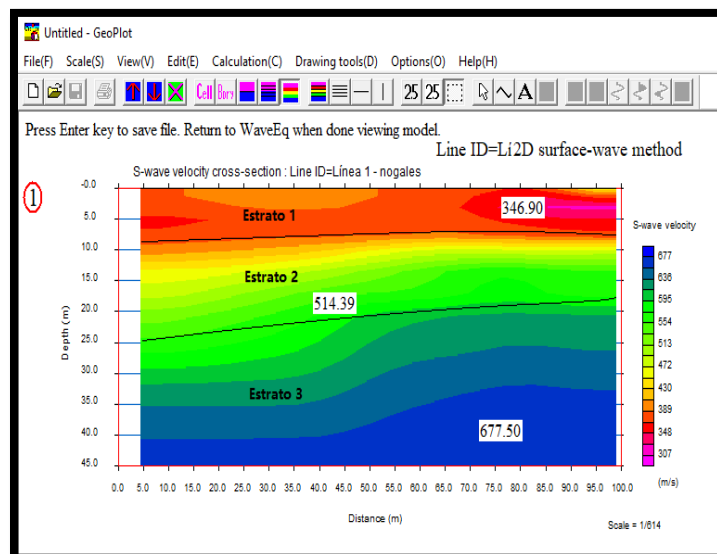
Nota: Procesamiento de datos con software seisimager versión demo

Figura. 27 Procesamiento MASW - Línea Sísmica No. 1



Nota: Procesamiento de datos con software Seisimager versión demo

Figura. 28 Tomografía MASW - Línea Sísmica No. 1



Nota: Procesamiento de datos con software seisimager versión demo

De acuerdo con los resultados de la línea sísmica No. 1, se identifican tres estratos diferentes; el estrato superior se asocia a material conformado por depósitos aluviales con cantos, bloques y sobretamaños, con un espesor variable entre 5,00 a 7,00 metros aproximadamente, la velocidad de onda de cortante (V_s) varían entre 300 a 340 m/s, las velocidades de ondas primarias (V_p) varían entre 400 a 500 m/s. El estrato 2 asociado a posibles depósitos fluviales con material de rigidez alta con espesor variable de 8,00 a 10,00 metros aproximadamente, la velocidad de onda de cortante (V_s) varía entre 400 a 500 m/s, las velocidades de ondas primarias (V_p) varían entre 800 a 1100 m/s. Un último estrato (Estrato 3) con espesor desconocido presenta variación de velocidad de onda de cortante entre 500 a 680 m/s y velocidades de onda (V_p) entre 1400 a 1700m/s.

5.2.3.2 Línea Sísmica LS-2.

Datos de la configuración del tendido para la adquisición de datos sísmicos:

Longitud del tendido: 89.7 m

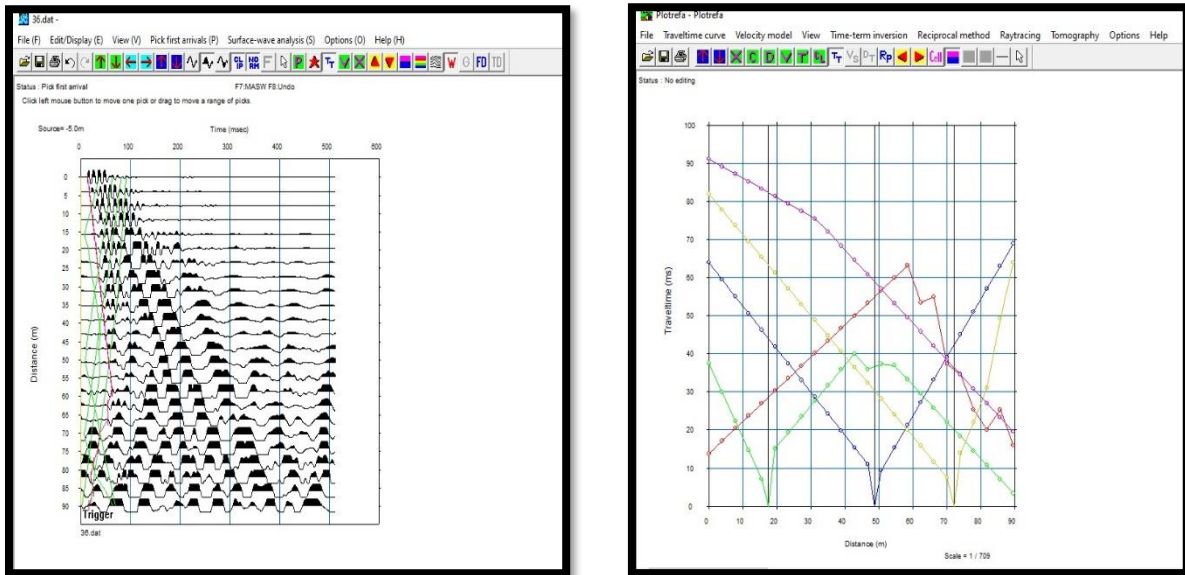
Espaciamiento entre geófonos: 3.9 m

Profundidad investigada: 14.0 – 20.0 m

Terreno: Semiplano con vegetación.

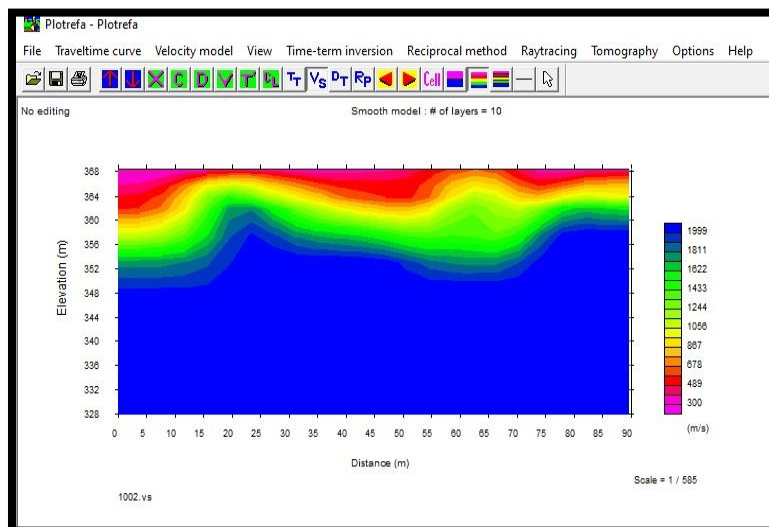
A continuación, se presentan los resultados obtenidos del modelo bicapa, la tomografía sísmica y el ensayo MASW/2D respectivamente.

Figura. 29 Procesamiento Refracción - Línea Sísmica No. 2



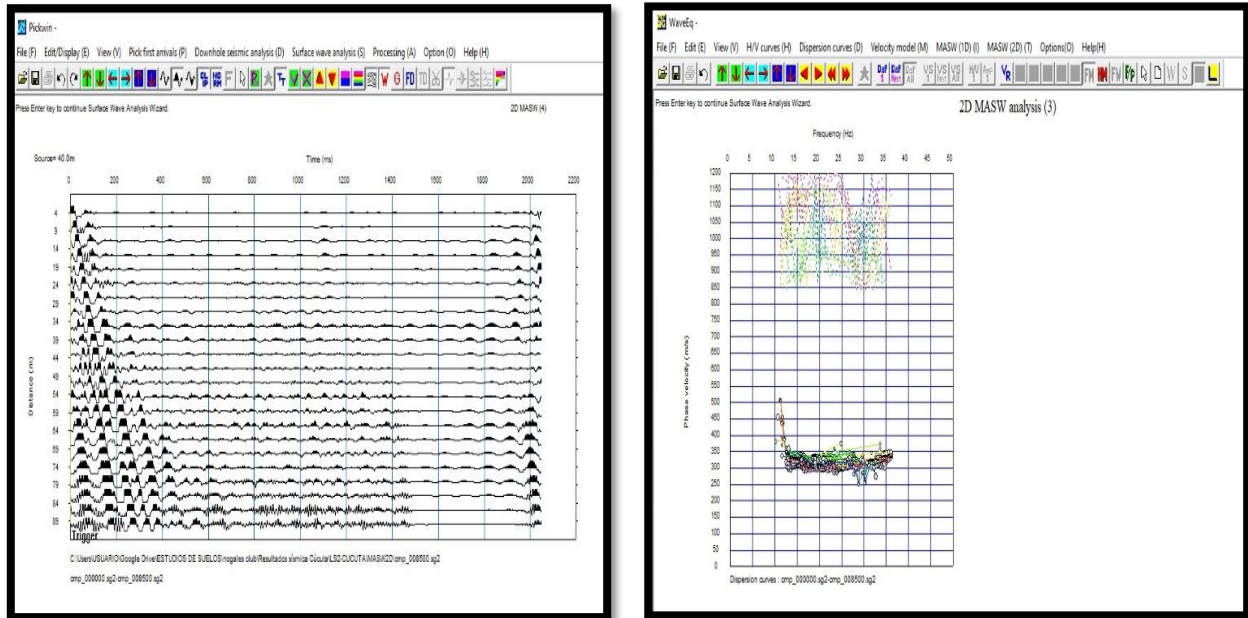
Nota: Procesamiento de datos con software seisimager versión demo

Figura. 30 Tomografía Refracción - Línea Sísmica No. 2



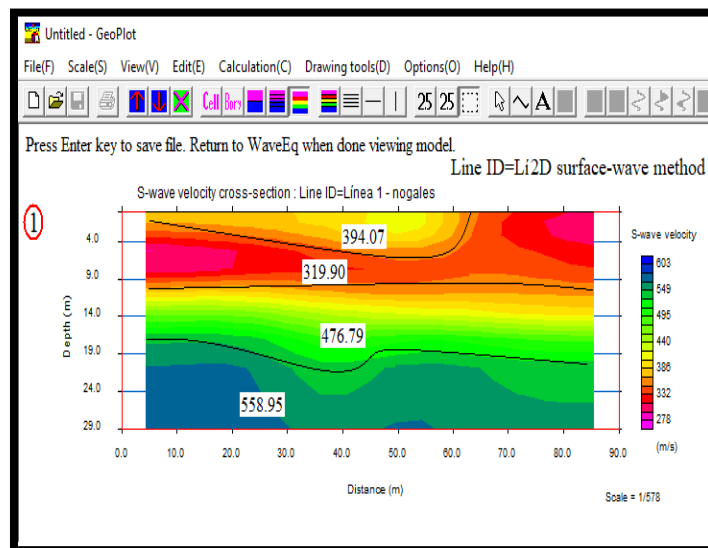
Nota: Procesamiento de datos con software seisimager versión demo

Figura. 31 Procesamiento MASW - Línea Sísmica



Nota: Procesamiento de datos con software Seisimager versión demo

Figura. 32 Tomografía MASW - Línea Sísmica No. 2



Nota: Procesamiento de datos con software Seisimager versión demo

Para la línea sísmica No. 2, se identifican cuatro (4) zonas con variación de velocidades de ondas; la zona superior se asocia a material conformado por depósitos aluviales con cantos, bloques y sobretamaños, con un espesor variable entre 2,00 a 3,00 metros aproximadamente, la velocidad de onda de cortante (V_s) varían entre 360 a 390 m/s, las velocidades de ondas de compresión (V_p) varían entre 400 a 700 m/s. la zona 2 con espesor variable de 3,00 a 5,00 metros aproximadamente, la velocidad de onda de cortante (V_s) varía entre 280 a 320 m/s, las velocidades de ondas primarias (V_p) varían entre 600 a 800 m/s. la zona posterior, asociada a la formación león, con espesor variable entre 5,00 a 7,00 metros aproximadamente y velocidad de onda de cortante (V_s) varían entre 380 a 480 m/s, las velocidades de ondas primarias (V_p) varían entre 900 a 1200 m/s, la zona de la zona inferior con un espesor desconocido presenta variación de velocidad de onda de cortante entre 500 a 600 m/s y velocidades de onda V_p entre 1500 a 1800 m/s.

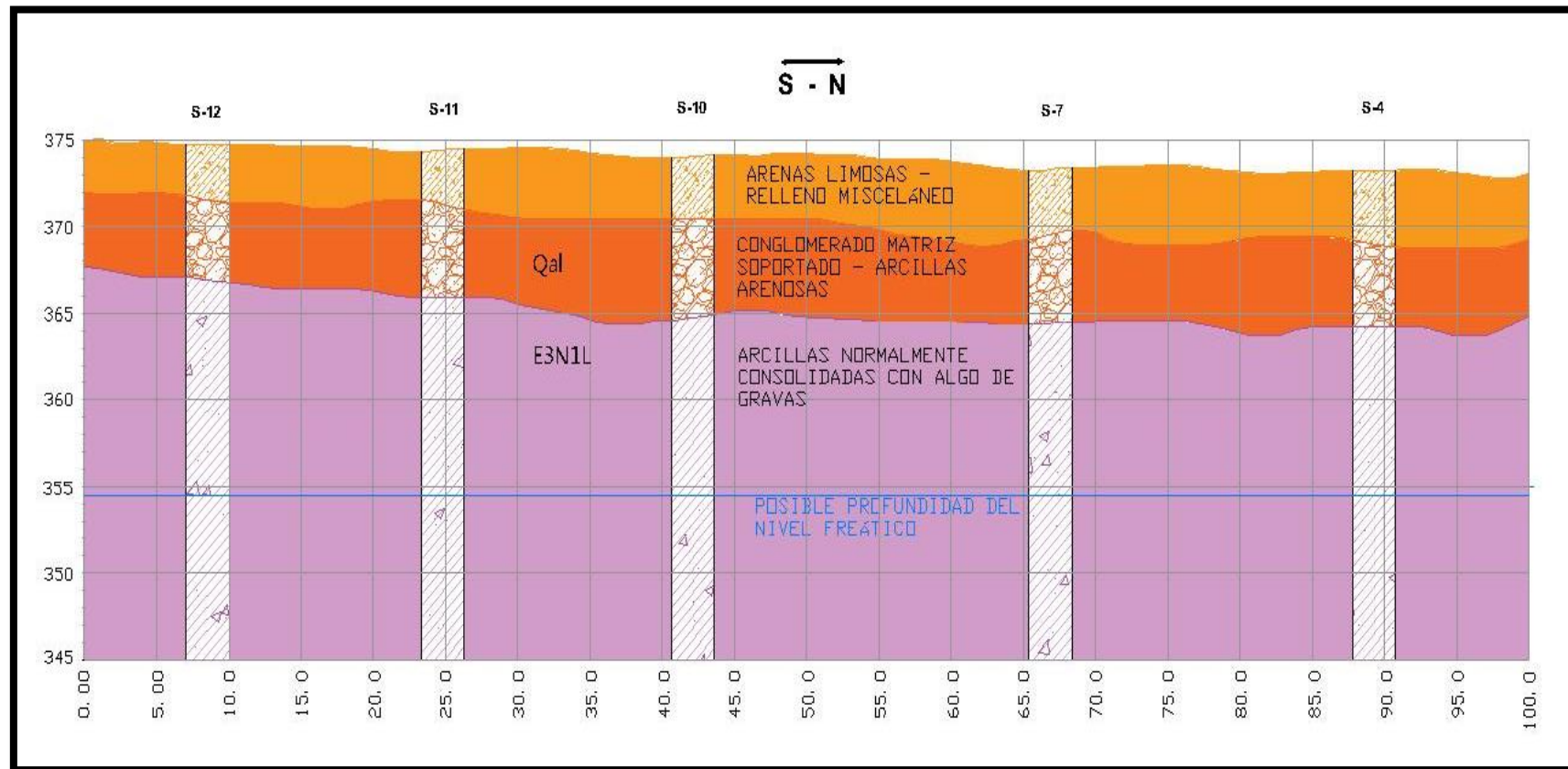
6. CONDICIONES DEL SUBSUELO

De acuerdo con los ensayos geofísicos realizados y los sondeos profundos para toma de muestras durante las campañas de campo, adoptando uno de los sondeos como un perfil característico, se logra obtener un perfil del suelo en el área de estudio resumido de la siguiente manera:

Tabla 5. Perfil Representativo Zona en Estudio

Profundidad (m)	N spt	Descripción
0,50	28	Material de arena limosa color marrón claro y en algunos sectores material de relleno misceláneo de consistencia firme y humedad baja.
1,00	42	
1,50	58	
2,00	79	
2,50	RT	
3,00	RT	
3,50	RT	Material de conglomerado con sobretamaños y matriz areno-limosa de color marrón claro, consistencia muy firme y humedad baja.
4,00	RT	
4,50	RT	
5,00	RT	
5,50	RT	
6,00	RT	
6,50	RT	
7,00	RT	
7,50	RT	Material compuesto por arcillas normalmente consolidadas de color purpura con algo de gravas (arcillolitas) de consistencia muy firme y humedad baja a media.
8,00	RT	
8,50	RT	
9,00	RT	
9,50	71	
10,00	78	
10,50	89	
11,00	RT	
11,50	RT	Material compuesto por arcillas normalmente consolidadas de color morado y naranja con algo de gravas (arcillolitas) de consistencia muy firme y humedad media.
12,00	RT	
12,50	RT	
13,00	RT	
13,50	RT	
14,00	RT	
14,50	RT	
15,00	RT	
15,50	RT	
16,00	RT	
16,50	RT	
17,00	RT	
17,50	RT	
18,00	RT	
18,50	RT	
19,00	RT	
19,50	RT	
20,00	RT	
20,50	RT	
21,00	RT	
21,50	RT	
22,00	RT	
22,50	RT	
23,00	RT	
23,50	RT	
24,00	RT	
24,50	RT	
25,00	RT	

Nota. Perfil generalizado del subsuelo del sitio en estudio, realizado por autor

Figura. 33 Perfil General Del Suelo – Zona De Estudio

Nota: Perfil generalizado de la zona en estudio

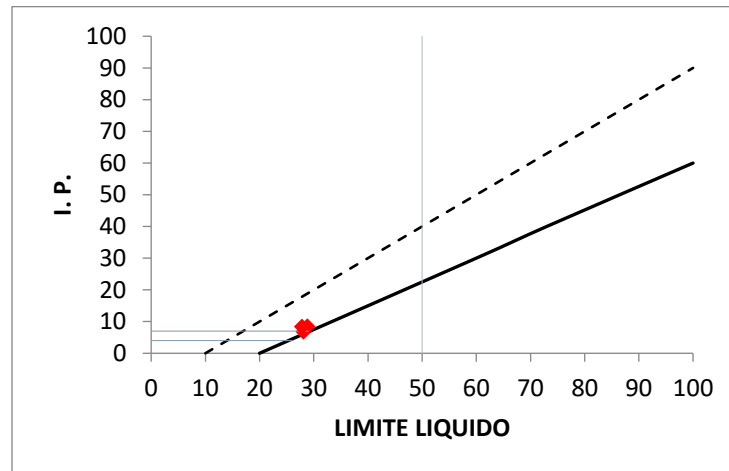
6.1 Características Geotécnicas

Los resultados de la exploración de campo y los ensayos realizados en el laboratorio, deja entrever las siguientes características geotécnicas:

1. El contenido de humedad natural en los perfiles del suelo explorado está en el rango de 10% al 25%, sin presencia de nivel freático.
2. En términos generales, los ensayos granulométricos realizados proyectaron en los estratos superiores con espesor entre 2,00 a 3,00 metros un material areno limoso y de relleno misceláneo, seguidamente de un estrato con espesor variable entre 3,00 a 5,00 metros de material de conglomerado con sobre tamaños de gravas, cantos y bloques con matriz areno-limosa, posteriormente se localiza un estrato de material con prevalencia de tamaños clasificados como arcillas de color purpura con algo gravas de consistencia firme y humedad baja, llevando una continuidad equivalente.
3. Los ensayos de límites de consistencia proyectaron que el material clasificado como arcillas y limos presentan plasticidad baja a media con un índice de plasticidad máximo del 19,50 %, (Ver Grafica 1), clasificando el material de acuerdo a la U.S.C.S., como CL, SC, GC (Arcillas de baja plasticidad – Arenas limosas – Gravas Arcillosas).
4. Los ensayos de CBR de laboratorio realizados proyectaron una capacidad de soporte CBR del suelo por el orden del 50%, siendo este una capacidad de soporte del suelo baja para el proyecto.

5. Los ensayos de límites de consistencia y los índices de plasticidad obtenidos en laboratorio permiten estimar una expansión baja (Holtz y Gibbs – INV-132), la plasticidad presentada tiende a valores bajos ($IP = 11 - 19\%$) ($LL \leq 42\%$).

Figura. 34 Carta De Plasticidad



Nota. Grafica de Plasticidad de muestras ensayadas

6. Los ensayos de campo realizados con equipo de adquisición sísmica determinaron velocidades de onda sísmica registradas en las Tabla 6 y 7.
- 7.

Tabla 6. Velocidades de onda – Línea sísmica No. 1

Línea Sísmica No. 1						
Profundidad (m)	Espesor (m)	Tipo de Suelo	Longitud de Línea	Vel. Onda de Comp. - V_p (m/s)	Vel. Onda de Corte - V_s (m/s)	Perfil del Suelo
2,50	2,50	Arenas limosas	95 metros	400 – 500	300 – 340	D
8,50	6,00	Gravas areno-limosas		800 - 1100	340 – 350	D
20,00	15,00	Arcillas		>1400	500 – 680	C

Nota. Tabla realizada por Auto

Tabla 7. Velocidades de onda – Línea sísmica No. 2

Línea Sísmica No. 2						
Profundidad (m)	Estrato/Espesor (m)	Tipo de Suelo	Longitud de Línea	Vel. Onda de Comp. - Vp (m/s)	Vel. Onda de Corte - Vs (m/s)	Perfil del Suelo
2,50	2,50	Arenas limosas	95 metros	400 – 700	360 - 390	D
8,00	5,50	Gravas areno- limosas		600 - 900	280 - 320	D
13,00	5,00	Arcillas		900 – 1200	380 – 480	C
23,00	10,00	Arcillas		1500 - 1800	500 - 600	C

Nota. Tabla realizada por Autor

8. Los ensayos de compresión inconfiada, registraron valores de resistencia al corte no drenado ligeramente superiores al 0,70 kg/cm². Las correlaciones existentes (Terzaghi y Peck) (Ver Tabla No. 8), entre la resistencia al corte y el N del SPT, nos permiten realizar estimaciones de densidad y consistencia sobre el suelo estudiado, registrando consistencia firme a muy firme del suelo.

Tabla 8. Correlaciones Resistencia Inconfiada – N spt (Terzaghi y Peck)

Resistencia a Compresión No Confinada (kg/cm ²)	N, numero de golpes / pie	Consistencia	Densidad Saturada (ton/m ³)
0 – 0.25	0 - 2	Muy blanda	1.5 – 1.95
0.25 – 0.5	2 - 5	Blanda	
0.5 – 1.00	5 - 10	Medio firme	1.75– 2.10
1.00 – 2.00	10 - 20	Firme	1.95 – 2.30
2.00 – 4.00	20 - 30	Muy firme	

>4.00	> 30	Dura	> 2.10
-------	------	------	--------

Nota. Correlación de parámetros del suelo según Terzaghi – Peck

- 1 La Tabla N° 9, exhibe parámetros geotécnicos correlacionados con los “N del SPT” obtenidos a través de los ensayos de campo.

Tabla 9. Correlaciones N Del Spt – Modulo De Elasticidad

Prof. (m)	N (golpes/pie)					Modulo de Elasticidad - Suelos Arcillosos (Stroud 1974)				Modulo de Elasticidad - Suelos Granulares E (MPa)						
										Limos		Arenas		Gravas y Arenas		
						LL	LP	IP	Rango E (MPa)	Meigh y Nixon (1961)	D' Apolonia (1970)	Meigh y Nixon (1961)	Denver (1982)	Wrench y Nowatzki (1986)	Beguema nn (1974)	Bowles (1988)
0,00 - 0,50	4	6	10	16	12				28,92	44,44	60,0	34,2	96,0	24,25	20,17	13,50
0,50 - 1,00	11	10	14	24	18				43,38	66,65	90,0	40,6	144,0	29,70	28,91	16,50
1,00 - 1,50	13	13	20	33	25				59,65	91,65	123,8	47,7	198,0	34,82	26,50	19,88
1,50 - 2,00	30	35	44	79	59				142,79	219,40	296,3	84,3	474,0	53,88	67,90	37,13
2,00 - 2,50	19	50	50	100	75				180,75	277,73	375,0	101,0	600,0	60,62	86,80	45,00
2,50 - 3,00	RT	RT	RT	RT	RT											
3,00 - 3,50	RT	RT	RT	RT	RT											
3,50 - 4,00	RT	RT	RT	RT	RT											
4,00 - 4,50	RT	RT	RT	RT	RT											
4,50 - 5,00	RT	RT	RT	RT	RT											
5,00 - 5,50	RT	RT	RT	RT	RT											
5,50 - 6,00	RT	RT	RT	RT	RT											
6,00 - 6,50	RT	RT	RT	RT	RT											
6,50 - 7,00	RT	RT	RT	RT	RT											
7,00 - 7,50	RT	RT	RT	RT	RT											
7,50 - 8,00	RT	RT	RT	RT	RT											
8,00 - 8,50	RT	RT	RT	RT	RT											
8,50 - 9,00	RT	RT	RT	RT	RT											
9,00 - 9,50	20	30	41	71	53	45	25	20	52,52	63,55	266,3	77,9	426,0	51,08	60,70	34,13
10,00 - 10,50	49	50	58	108	81	42	23	19	85,66	106,84	405,0	107,4	648,0	63,00	94,00	48,00
10,50 - 11,00	48	52	58	110	83	48	30	18	93,12	119,17	412,5	109,0	660,0	63,58	95,80	48,75
11,00 - 11,50	58	55	70	125	94	39	19	20	92,47	111,89	468,8	120,9	750,0	67,78	109,30	54,38
11,50 - 12,00	RT	RT	RT	RT	RT											
12,00 - 12,50	RT	RT	RT	RT	RT											
12,50 - 13,00	RT	RT	RT	RT	RT											
13,00 - 13,50	RT	RT	RT	RT	RT											
13,50 - 14,00	RT	RT	RT	RT	RT											
14,00 - 14,50	RT	RT	RT	RT	RT											
14,50 - 15,00	RT	RT	RT	RT	RT											
15,00 - 15,50	RT	RT	RT	RT	RT											
15,50 - 16,00	RT	RT	RT	RT	RT											
16,00 - 16,50	RT	RT	RT	RT	RT											
16,50 - 17,00	RT	RT	RT	RT	RT											
17,00 - 17,50	RT	RT	RT	RT	RT											
17,50 - 18,00	RT	RT	RT	RT	RT											
18,00 - 18,50	RT	RT	RT	RT	RT											
18,50 - 19,00	RT	RT	RT	RT	RT											
19,00 - 19,50	RT	RT	RT	RT	RT											
19,50 - 20,00	RT	RT	RT	RT	RT											

Nota. Tabla realizada por autor, ecuación es diferentes autores

- 2 El módulo de elasticidad para los estratos analizados se establece en la Tabla No. 10 y No. 11, teniendo en cuenta los ensayos de campo y laboratorio realizados.

Tabla 10. Correlaciones velocidad de onda – módulo de elasticidad – Línea sísmica No. 1

LÍNEA SÍSMICA No. 1							
Prof. (m)	Tipo de Suelo	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (Ton/m ²)	G max (Mpa)	G stat (Mpa)	E (Mpa)
0,00 - 0,50	ARENAS LIMOSAS COLOR MARRÓN CLARO, CONSISTENCIA FIRME Y HUMEDAD BAJA	650	360	1,950	252,72	37,91	98,56
0,50 - 1,00							
1,00 - 1,50							
1,50 - 2,00							
2,00 - 2,50							
2,50 - 3,00	CONGLOMERADO CON MATRIZ ARENO LIMOSAS COLOR MARRÓN CLARO, CONSISTENCIA FIRME Y HUMEDAD BAJA	760	309	1,910	182,37	27,36	71,12
3,00 - 3,50							
3,50 - 4,00							
4,00 - 4,50							
4,50 - 5,00							
5,00 - 5,50							
5,50 - 6,00							
6,00 - 6,50							
6,50 - 7,00							
7,00 - 7,50							
7,50 - 8,00							
8,00 - 8,50	ARCILLAS DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE GRAVAS COLOR PURPURA CON VETAS NARANJAS, CONSISTENCIA FIRME A MUY FIRME Y HUMEDAD BAJA A MEDIA	1360	380	1,777	256,60	38,49	100,07
8,50 - 9,00							
9,00 - 9,50							
10,00 - 10,50							
10,50 - 11,00							
11,00 - 11,50							
11,50 - 12,00							
12,00 - 12,50							
12,50 - 13,00							
13,00 - 13,50							
13,50 - 14,00							
14,00 - 14,50							
14,50 - 15,00							
15,00 - 15,50							
15,50 - 16,00							
16,00 - 16,50							
16,50 - 17,00							
17,00 - 17,50							
17,50 - 18,00							
18,00 - 18,50							
18,50 - 19,00							
19,00 - 19,50							
19,50 - 20,00							

Nota. Tabla realizada por Autor

Tabla 11. Correlaciones velocidad de onda – Módulo de elasticidad – Línea sísmica No. 1

LÍNEA SÍSMICA No. 2							
Prof. (m)	Tipo de Suelo	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (Ton/m2)	G max (Mpa)	G stat (Mpa)	E (Mpa)
0,00 - 0,50	ARENAS LIMOSAS COLOR MARRÓN CLARO, CONSISTENCIA FIRME Y HUMEDAD BAJA	700	360	1,950	252,72	37,91	98,56
0,50 - 1,00							
1,00 - 1,50							
1,50 - 2,00							
2,00 - 2,50							
2,50 - 3,00	CONGLOMERADO CON MATRIZ ARENO LIMOSAS COLOR MARRÓN CLARO, CONSISTENCIA FIRME Y HUMEDAD BAJA	670	280	1,910	149,74	22,46	58,40
3,00 - 3,50							
3,50 - 4,00							
4,00 - 4,50							
4,50 - 5,00							
5,00 - 5,50							
5,50 - 6,00							
6,00 - 6,50							
6,50 - 7,00							
7,00 - 7,50							
7,50 - 8,00							
8,00 - 8,50	ARCILLAS DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE GRAVAS COLOR PURPURA CON VETAS NARANJAS, CONSISTENCIA FIRME A MUY FIRME Y HUMEDAD BAJA A MEDIA	1310	400	1,777	284,32	42,65	110,88
8,50 - 9,00							
9,00 - 9,50							
10,00 - 10,50							
10,50 - 11,00							
11,00 - 11,50							
11,50 - 12,00							
12,00 - 12,50							
12,50 - 13,00							
13,00 - 13,50							
13,50 - 14,00							
14,00 - 14,50							
14,50 - 15,00							
15,00 - 15,50							
15,50 - 16,00							
16,00 - 16,50							
16,50 - 17,00							
17,00 - 17,50							
17,50 - 18,00							
18,00 - 18,50							
18,50 - 19,00							
19,00 - 19,50							
19,50 - 20,00							

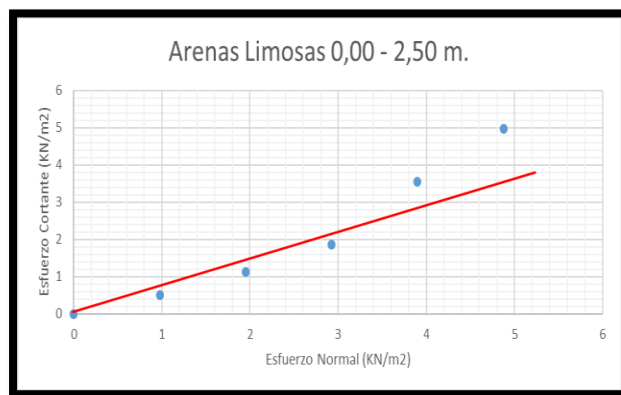
Nota. Tabla realizada por Autor

- 3 Con los datos obtenidos a través de los ensayos de penetración estándar (SPT) ejecutados en el estrato superficial (0,00 – 2,50 metros de profundidad) se logra una estimación de los parámetros efectivos de resistencia empleando el método de estimación del ingeniero Álvaro

González, teniendo en cuenta que los geo materiales del estrato clasifican como granulares e intermedios, La Tabla N° 12, exhibe parámetros geotécnicos correlacionados con los “N del SPT” obtenidos a través de los ensayos de campo en el estrato superior.

Tabla 12. Correlación N Spt – Parámetros De Resistencia – Estrato Superior

Profundidad (m)	Descripción del Material	N (golpes/pie)			N (spt)	N ₄₅	γ (Ton/m ³)	σ_v (Ton/m ²)	σ'_v (Ton/m ²)	R _s	K	C _n (Skempton)	N _{corr}	ϕ' eq	τ (Ton/m ²)
0,00 - 0,50	Limos arenosos color marrón claro, consistencia firme y humedad baja	4	6	10	16	12	1.95	0.98	0.98	0.096	1.41	1.824	22	31.54	0.60
0,50 - 1,00		11	10	14	24	18	1.95	1.95	1.95	0.192	1.41	1.677	30	34.43	1.34
1,00 - 1,50		13	13	20	33	25	1.95	2.93	2.93	0.289	1.41	1.552	38	36.91	2.20
1,50 - 2,00		30	35	44	79	59	1.95	3.90	3.90	0.385	1.41	1.444	86	47.70	4.29
2,00 - 2,50		19	50	50	100	75	1.95	4.88	4.88	0.481	1.41	1.350	101	50.58	5.93



Angulo de Fricción (°)	35,00
Cohesión (Ton/m²)	0,00

Nota. Cálculo de Parámetros efectivos según correlación con el N del spt, Ingeniero Álvaro

González, 1999.

- Los ensayos de corte directo y las correlaciones de los estratos granulares con el SPT proyectaron los parámetros de resistencia registrados en la Tabla No. 13.

Tabla 13. *Parámetros De Resistencia – Ensayo De Corte Directo*

Sondeo No.	Prof. (m)	Tipo de Suelo	Cohesión (Kg/cm ²)	Angulo de Fricción (φ)
1	2.50	Arenas limosas	0,05	32,05
2	6.50	Gravas Arenolimosas	0,30	37,88
3	12.00	Arcilla	0,50	18,79
4	18.00	Arcilla	0,90	24,23

Nota. Tabla realizada por Autor

- 5 Como parámetros de diseño se pueden considerar los siguientes valores, expuestos en la Tabla N° 14, los cuales son tomados de los ensayos de laboratorio y las correlaciones antes expuestas con los ensayos de refracción sísmica.

Tabla 14. *Parámetros Geotécnicos Para Diseño - Modelo*

Parámetros	Profundidad (m)			
	0.00 – 2.50	2.50 – 7.50	7.50 – 13.00	13.00 – 25.00
Velocidad de Onda de Cortante Vs (m/s)	350	280	380	450
Peso Unitario γ (KN/m ³)	18,50	19,00	19,60	19,80
Relación de Poisson μ	0,35	0,33	0,33	0,33
Angulo de Fricción (°)	32	30	18	18
Cohesión C (KN/m ²)	5,00	30,00	50,00	90,00
Módulo de Elasticidad E (MPa)	55,00	50,00	60,00	70,00
Esfuerzo de Pre-consolidación σ'_c (KPa)	-	-	62,00	90,00

Nota. Tabla realizada por Autor

7. REQUERIMIENTOS SÍSMICOS

La Norma Sismo Resistente Colombiana del 2010 (NSR-10) es la encargada de normalizar las condiciones para la construcción de edificaciones para lograr una respuesta favorable de las estructuras ante un evento sísmico o similar.

7.1 Amenaza Sísmica

Según la Norma Sismo resistente del 2010, el mapa de riesgo o amenaza sísmica de nuestro país se encuentra definido por tres zonas: Alta, Intermedia y Baja (Ver FIGURA 34-19), la mayor parte del departamento de Norte de Santander se localiza dentro de una zona de riesgo sísmico Alto dentro de la cual se encuentra su capital San José de Cúcuta y su área metropolitana.

Figura. 35 Zonas De Amenaza Sísmica Y Movimientos Sísmicos De Diseño



Nota: Título A Norma Sísmico Resistente Colombiana NSR-10, 2010, Pg. A-17

7.2 Coeficientes A_a y A_v

Según La Norma Sismo Resistente Colombiana NSR-10, los valores de los coeficientes de aceleración horizontal pico efectiva (A_a) y velocidad horizontal pico efectiva (A_v), para el Municipio de Los Patios, Norte de Santander, se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 15. Valores de A_v , A_a , A_e Y A_d Municipios De Colombia

Departamento del Norte de Santander						
Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Cúcuta	54001	0.35	0.25	Alta	0.25	0.10
Abrego	54003	0.30	0.20	Alta	0.07	0.04
Arboledas	54051	0.30	0.25	Alta	0.08	0.04
Bochalema	54099	0.35	0.25	Alta	0.13	0.06
Bucarasica	54109	0.30	0.25	Alta	0.09	0.04
Cáchira	54128	0.25	0.25	Alta	0.07	0.04
Cácuta	54125	0.30	0.25	Alta	0.10	0.05
Chinácota	54172	0.35	0.30	Alta	0.16	0.07
Chitagá	54174	0.30	0.30	Alta	0.11	0.05
Convención	54206	0.20	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Cucutilla	54223	0.30	0.25	Alta	0.08	0.04
Durania	54239	0.35	0.25	Alta	0.14	0.06
El Carmen	54245	0.15	0.10	Intermedia	0.04	0.02
El Tarra	54250	0.20	0.15	Intermedia	0.05	0.03
El Zulia	54261	0.35	0.25	Alta	0.22	0.09
Gramalote	54313	0.30	0.25	Alta	0.11	0.05
Hacarí	54344	0.25	0.20	Alta	0.06	0.03
Herrán	54347	0.35	0.30	Alta	0.19	0.08
La Esperanza	54385	0.20	0.20	Intermedia	0.05	0.03
La Playa	54398	0.20	0.15	Intermedia	0.06	0.03
Labateca	54377	0.35	0.30	Alta	0.14	0.06
Los Patios	54405	0.35	0.30	Alta	0.22	0.09
Lourdes	54418	0.30	0.25	Alta	0.11	0.05
Mutiscua	54480	0.30	0.25	Alta	0.08	0.04
Ocaña	54498	0.20	0.15	Intermedia	0.08	0.03
Pamplona	54518	0.30	0.25	Alta	0.10	0.05
Pamplonita	54520	0.35	0.25	Alta	0.13	0.06
Puerto Santander	54553	0.35	0.25	Alta	0.09	0.04
Ragonvalia	54599	0.35	0.30	Alta	0.20	0.09
Salazar	54660	0.30	0.25	Alta	0.09	0.04
San Calixto	54670	0.20	0.15	Intermedia	0.05	0.03
San Cayetano	54673	0.35	0.30	Alta	0.19	0.08
Santiago	54680	0.30	0.25	Alta	0.14	0.06
Sardinata	54720	0.30	0.25	Alta	0.15	0.06
Silos	54743	0.25	0.25	Alta	0.07	0.03
Teorama	54800	0.20	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Tibú	54810	0.20	0.20	Intermedia	0.11	0.04
Toledo	54820	0.35	0.30	Alta	0.24	0.10
Villa Caro	54871	0.30	0.25	Alta	0.07	0.04
Villa del Rosario	54874	0.35	0.30	Alta	0.25	0.10

Nota: Estudio general de Amenaza Sísmica de Colombia, 2009, Pg. 103

Tabla 16. Valores Aa Y Av – Municipio De Los Patios

ACELERACIÓN Y VELOCIDAD HORIZONTAL PICO EFECTIVA			
Municipio	Aa	Av	Amenaza Sísmica
Los Patios	0.35	0.30	Alta

Nota. Título A Norma Sísmico Resistente Colombiana NSR-10, 2010

7.3 Perfil del Suelo

Los criterios establecidos por la NSR-10, para definir el perfil del suelo se basan en los parámetros del subsuelo analizado los cuales deben ser soportados por el ingeniero geotecnista a través del estudio realizado, dichos criterios se consignan en la Tabla N° 17.

Tabla 17. Clasificación De Los Perfiles De Suelo

Tipo de Perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de Roca Competente	$\bar{v} \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de Roca de Rigidez Media	$1500 \text{ m/s} > \bar{v} \geq 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante	$760 \text{ m/s} > \bar{v} \geq 360 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50$ ó $\bar{\sigma}_u \geq 100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{Kgf/cm}^2)$
D	perfiles de suelos riogidos que cumplan con el criterio de velocidad de onda de cortante	$360 \text{ m/s} > \bar{v} \geq 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15$ $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{Kgf/cm}^2) > \bar{\sigma}_u \geq 50 \text{ Kpa} (\approx 1 \text{Kgf/cm}^2)$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de onda de cortante	$180 \text{ m/s} > \bar{v}$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor a 3 metros de arcillas blandas	$IP > 20 - W=40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0,50 \text{ Kgf/cm}^2)$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F1 – Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F2 – Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H>3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas) F3 – Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP >75) F4 – Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H >36 m)	

Nota: Título A Norma Sísmico Resistente Colombiana NSR-10, 2010, Pg. A-22

Según los resultados del estudio, teniendo en cuenta la profundidad, tipo de suelo de apoyo, para el análisis del diseño estructural se deben tener en cuenta los parámetros expuestos en la Tabla N°18.

Tabla 18. Requerimientos Sísmicos

Perfil del suelo		C
Grupo de Uso	-	II
Coeficiente de importancia	I	1.10
Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva	Aa	0.35
Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva	Av	0.30
Coeficiente de amplificación periodos cortos	Fa	1.05
Coeficiente de amplificación periodos intermedios	Fv	1.50

Nota. Clasificación del Perfil del Suelo según NSR-10, 2010

7.4 Cálculo De Periodos

Tabla 19. Periodos Fundamentales

CÁLCULO DE PERIODOS			
Fórmula	Parámetro	Valor	Condición de Uso
$T_0 = 0,1 \frac{A_v F_v}{A_a F_a}$	To	0,122	-
$T_C = 0,48 \frac{A_v F_v}{A_a F_a}$	Tc	0,588	-
$T_L = 2,4 F_v$	TL	3,600	-
$S_a = 2,5 A_a F_a I$	Sa	1,011	$T_a < T_c$
$S_a = \frac{1,2 A_v F_v I}{T}$	Sa	0,594 T	$T_c < T_a < T_L$
$S_a = \frac{1,2 A_v F_v T_L I}{T^2}$	Sa	2,138 T ²	$T_a > T_L$

Nota. Cálculo de periodos fundamentales según NSR-10, 2010.

El valor del periodo fundamental de la edificación (T), puede ser igual al periodo fundamental aproximado, (T_a), el cual se puede calcular mediante la ecuación:

$$T_a = C_t * h^\alpha$$

Donde C_t y α tienen los valores dados en la Tabla No. 20.

Tabla 20. Valores De Los Parámetros C_t Y α

Sistema estructural de resistencia sísmica	C_t	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.047	0.9
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.8
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excéntricas restringidas a pandeo.	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería.	0.049	0.75
Alternativamente, para estructuras que tengan muros estructurales de concreto reforzado o mampostería estructural pueden emplearse los siguientes parámetros C_t y α , donde C_w se calcula utilizando la ecuación A.4.2-4.	0.0062 $\sqrt{C_w}$	1.00

Nota: Título A, Norma Sísmico Resistente Colombiana NSR-10, 2010, Pg. A-64

C_t : Coeficiente para cálculo del periodo fundamental de la edificación. $C_t = 0,049$.

h : Altura en metros, medida desde la base al nivel más alto de la edificación. $h = 90,00$ m.

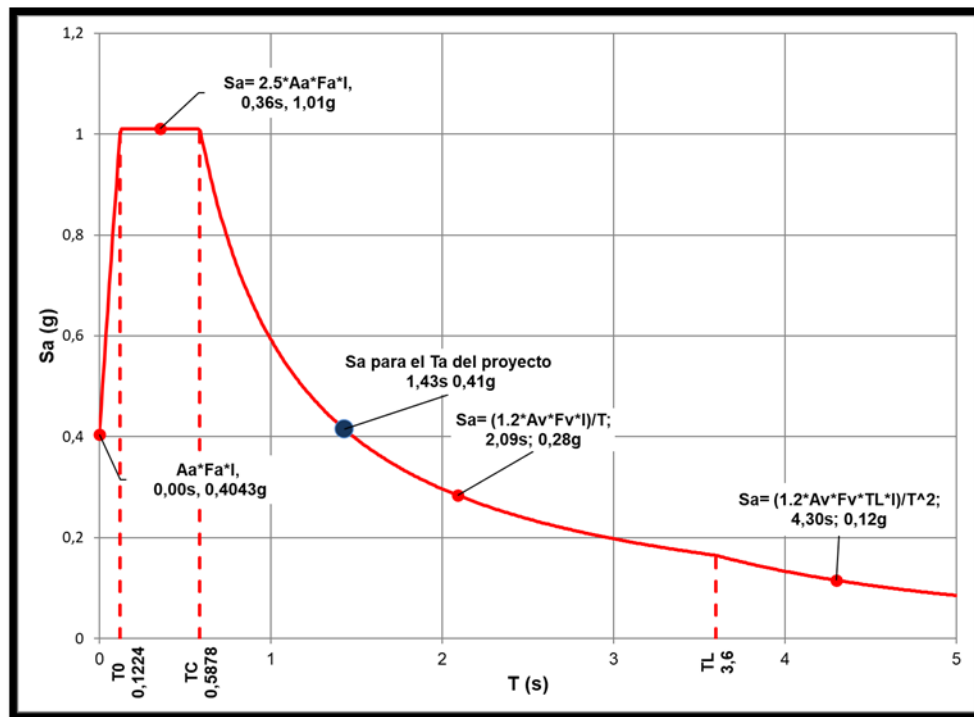
α : Exponente para calcular el periodo fundamental aproximado. $\alpha = 0,75$

$$T_a = 0,049 * 90^{0,75} = 1,43$$

7.5 Espectro De Diseño

Para el análisis de la acción sísmica se recomienda utilizar el espectro elástico de diseño de la Norma NSR-10, definido mediante los siguientes parámetros.

Figura. 36 Espectro De Diseño - Sitio De Proyecto



Nota. Espectro de Diseño, Hoja de cálculo programada por el Ing. Julián Contreras C.

8. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

Teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos determinados en el capítulo 7 y las cargas de las estructuras planteadas en el proyecto, se realiza el cálculo de la capacidad portante del suelo, teniendo en cuenta una cimentación superficial tipo losa en concreto reforzado y cimentación profunda con pilotes, basado en su comportamiento y en la viabilidad técnica y económica para la construcción de la cimentación.

8.1 Estimación De Cimentación Profunda

Las cargas estimadas de las estructuras en proyecto permiten suponer que lo más apropiado es evaluar una cimentación profunda que permita transmitir las cargas a estratos competentes localizados a gran profundidad, considerando los parámetros geotécnicos determinados en el presente documento, se lleva a cabo un cálculo inicial de cimentación profunda por medio de pilotes en el cual se definirá la cantidad necesaria de los mismos según las cargas estimadas, considerando la viabilidad técnica y económica para su construcción.

8.2 Cálculo De Pilotes

Para el cálculo de cimentación con pilotes se efectúa inicialmente un pre-dimensionamiento individual para llevar a cabo el cálculo del grupo de pilotes necesario en cada una de las torres proyectadas considerando los parámetros geotécnicos determinados en los estratos identificados sobre el área de estudio. La Tabla No. 21, se registran los datos de geometría y propiedades del pilote individual.

Tabla 21. Datos De Geometría Y Propiedades Pilote

GEOMETRÍA Y PROPIEDADES DEL PILOTE		
Tipo de Pilote	Pre-excavado	-
Sección de Pilote	Circular	m
Diametro/Lado	2,00	m
Longitud	20,00	m
Perímetro	6,28	m
Área Sección	3,14	m ²
Material	Concreto	-
f'c	35,00	KPa
Densidad del Material	23,50	KN/m ³
Volumen del Pilote	62,83	m ³
Masa del Pilote	1476,55	KN
Módulo de Elasticidad	28397,18	MPa
Inercia Pilote	0,785	m ⁴

Nota. Tabla realizada por Autor

En el momento no se cuenta con un pre-dimensionamiento de las cargas de las estructuras proyectadas, por esto se realiza una estimación de las mismas asumiendo un valor en peso de 1,25 toneladas por metro cuadrado, en la Tabla No. 23, se consignan los datos asumidos de las estructuras de 30 niveles.

Tabla 22. Datos De Estructuras De 30 Niveles

DATOS - ESTRUCTURA		
<i>Tipo de Estructura</i>	Edificación	-
<i>Nº de Niveles</i>	30	-
<i>Area de Estruc.</i>	1125,00	m ²
<i>Carga x m²</i>	12,50	KN/m ²
<i>Carga Estimada Estructura</i>	421875	KN

Nota. Tabla realizada por Autor

Para la estimación de la capacidad de carga última del pilote individual se obtiene por medio de la ecuación:

$$Q_u = Q_p + Q_s \quad (\text{Ecuación 9.1})$$

Donde,

Q_p = capacidad de soporte de carga de la punta

Q_s = resistencia por fuste

Par el cálculo de la capacidad de soporte por punta en suelos granulares y finos se aplicaron las ecuaciones de Meyerhof,

$$\text{Granulares} \quad Q_p = A_p q \quad Q_p = A_p q_p = A_p q' N_q^* \quad (\text{Ecuación 9.2})$$

$$\text{Finos} \quad Q_p = N_c^* C_u A_p = 9 C_u A_p \quad (\text{Ecuación 9.3})$$

Donde,

A_p = Área de la sección transversal del pilote

N_q, N_c = Factores de capacidad de carga

C_u = Cohesión no drenada

q' = esfuerzo vertical efectivo

Para la estimación de la capacidad de carga por fuste en finos se empleó los métodos β , α , y λ , para suelos granulares el método de Coyle y Castello (1981), descritos en el libro de Braja Das.

Q_s – Ecuación de Coyle y Castello (1981) – Suelos Granulares

$$Q_s = K \sigma_o \tan(0.8\phi') pL \quad (\text{Ecuación 9.4})$$

Donde,

K = Coeficiente efectivo de presión de tierra

ϕ' = Angulo de fricción interna

$\overline{\sigma'}$ = Presión de sobre carga efectiva promedio

Qs – Ecuación Método λ – Suelos Finos

$$f_{\text{prom}} = \lambda(\sigma_o + 2Cu) \quad (\text{Ecuación 9.5})$$

$$Q_s = pL f_{\text{prom}} \quad (\text{Ecuación 9.6})$$

Donde,

λ = coeficiente empírico

Qs – Ecuación Método β – Suelos Finos

$$f = \beta \sigma'_o \quad (\text{Ecuación 9.7})$$

$$\beta = K \tan \phi'_R$$

ϕ'_R = Angulo de fricción drenado de la arcilla remoldeada

$$Q_s = \sum f p \Delta L \quad (\text{Ecuación 9.8})$$

Qs – Ecuación Método α – Suelos Finos

$$f = \alpha Cu \quad (\text{Ecuación 9.9})$$

$$\alpha = C \frac{\sigma_o^{0.45}}{Cu} \quad (\text{Ecuación 9.10})$$

$$Q_s = \sum f p \Delta L = \sum \alpha Cu p \Delta L \quad (\text{Ecuación 9.11})$$

Teniendo en cuenta las ecuaciones anteriores y un pre-dimensionamiento del pilote individual se presenta el cálculo de la capacidad de carga última y admisible en condición individual y la cantidad de pilotes necesarios en condición de grupo.

Tabla 23. Capacidad De Carga Individual De Pilote

CAPACIDAD DE CARGA - PILOTE INDIVIDUAL			
Punta			
Método	q ult (KN/m ²)	FS	q adm (KN/m ²)
Meyerhof - finos	1431,39	3,00	477,13
Fuste			
Método	q ult (KN/m ²)	FS	q adm (KN/m ²)
Método λ - finos	5649,54	1,50	3766,36
Método β - finos	3610,55		2407,03
Método α - finos	4767,38		3178,26
(Coyle y Castello - 1981) - Granulares	1389,48		926,32

Capacidad Admisible Individual		
Carga Punta	1431,39	KN
Carga Fricción	4043,53	KN
Capacidad Ultima (Qu)	5474,92	KN
Factor de Seguridad - Punta	3,00	-
Factor de Seguridad - Fricción	1,50	-
Capacidad Admisible (Qad)	3172,82	KN

Nota. Tabla realizada por Autor

El cálculo permite estimar que las cantidades necesarias de pilotes a diferentes longitudes y diámetros con el fin de verificar la viabilidad de la cimentación profunda.

Tabla 24. Cantidad De Pilotes Por Torre

CANTIDAD DE PILOTES - GRUPO			
Longitud (m)	Diametro Pilote (m)		
	1,00	1,50	2,00
15,00	410	253	177
20,00	280	177	127
25,00	210	135	97
30,00	150	95	65

Nota. Tabla realizada por Autor

Teniendo en cuenta que el proyecto contempla la construcción de cuatro (4) torres de 30 niveles cada una y que la cantidad de pilotes calculada para cada una de las torres es muy alta, se determina que el proceso constructivo de la cimentación con pilotes sería muy complejo lo cual es inviable económicamente este tipo de cimentación.

8.3 Capacidad De Carga Losa De Cimentación – Torres De Apartamentos Y Niveles De Parqueaderos Propietarios

Descartando la cimentación profunda con pilotes, se proyecta la evaluación de una cimentación de tipo superficial en losa de concreto reforzado, inicialmente se calcula la capacidad de carga última bajo el criterio de rotura usando las ecuaciones de cimentaciones superficiales, considerando los datos estimados del suelo en análisis y los datos de las estructuras.

$$q_u = c'N_cF_{cs}F_{cd}F_{ci} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi} + 0,5\gamma BF_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i} \quad (\text{Ecuación 9.12})$$

Tabla 25. Datos De Las Estructuras

DATOS - TORRES 30 PISOS		
Tipo de Estructura	Edificación	-
N° de Niveles	30	-
Area de Estructura	1250	m ²
Carga Estimada x m ²	12,50	KN/m ²
Carga Estimada Estructura	468750	KN
Profundidad de Excavación	10,00	m
Sotanos	0	-

DATOS - PARQUEADEROS PROPIETARIOS		
Tipo de Estructura	Parqueaderos	-
N° de Niveles	7	-
Area de Estructura	4000	m ²
Carga Estimada x m ²	12,50	KN/m ²
Carga Estimada Estructura	350000	KN
Profundidad de Excavación	10,00	m
Sotanos	2	-

DATOS - PARQUEADEROS VISITANTES		
Tipo de Estructura	Parqueaderos	-
N° de Niveles	3	-
Area de Estructura	1200	m ²
Carga Estimada x m ²	12,50	KN/m ²
Carga Estimada Estructura	45000	KN
Profundidad de Excavación	3,00	m
Sotanos	0	-

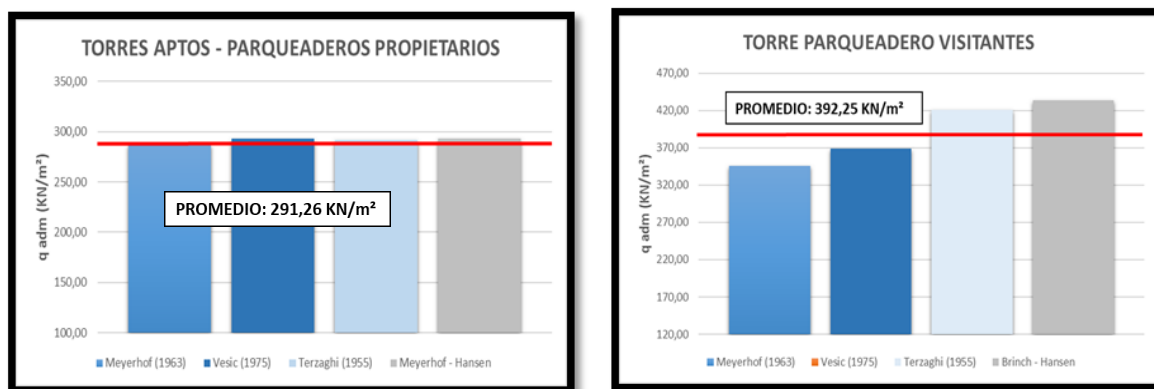
Nota. Tabla realizada por Autor

Tabla 26. Capacidad Admisible Del Suelo - Losas

DATOS CIMENTACIÓN			
Elemento	Losa	Prof. (m)	10,00
CAPACIDAD ADMISIBLE - LOSAS DE CIMENTACIÓN			
Referencia	Q ult (KN/m ²)	Q adm (KN/m ²)	
Meyerhof (1963)	861,49	287,16	
Vesic (1975)	879,52	293,17	
Terzaghi (1955)	874,54	291,51	
Meyerhof - Hanna	879,56	293,19	
PROMEDIO		291,26	

DATOS CIMENTACIÓN			
Elemento	Viga	Prof. (m)	3,00
CAPACIDAD ADMISIBLE - VIGAS (PARQ. VISITANTES)			
Referencia	Q ult (KN/m2)	Q adm (KN/m2)	
Hansen (1970)	1036	345,33	
Vesic (1975)	1108	369,33	
Terzaghi (1955)	1261	420,33	
Brinch - Hansen	1302	434,00	
PROMEDIO		392,25	

Nota. Tabla realizada por Autor

Tabla 27. Capacidad Admisible Losas

Nota. Capacidad Admisibles, Figura realizada por Autor

8.4 Análisis De Asentamientos – Capacidad Admisible Con Elemento Finitos

Para la estimación de los asentamientos por las cargas aplicadas al suelo a través de las estructuras proyectadas, se lleva a cabo el análisis por medio de elementos finitos usando el software PLAXIS 3D FOUNDATION, presentando inicialmente un modelo de losa de cimentación individual sin estructuras adyacentes, de la misma manera se proyecta el cálculo de la capacidad admisible del suelo relacionada con los asentamientos permitidos para el tipo de estructura, teniendo en cuenta

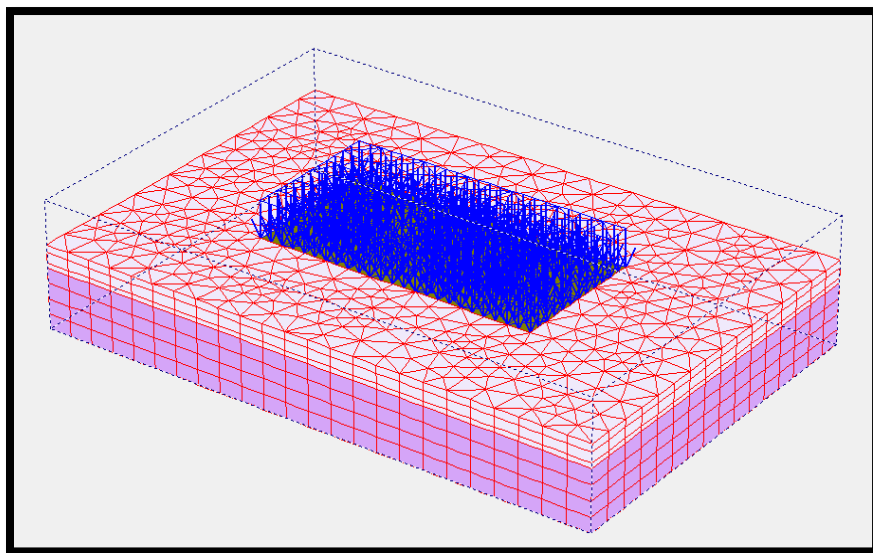
que los cálculos de la capacidad admisible calculados anteriormente bajo el criterio de rotura no relacionan módulos de deformación.

Tabla 28. *Parámetros De Losas De Cimentación Para Modelo*

PARÁMETRO	LOSA TORRE APTOS	LOSA - PARQUEADEROS
Densidad Concreto (KN/m ³)	24,00	24,00
Espesor (m)	2,00	1,00
Área (m ²)	1250	4000
Resistencia a la Compresión del Concreto (MPa)	35,00	35,00
Módulo de Elasticidad (MPa)	23072	23072

Nota. Tabla realizada por Autor

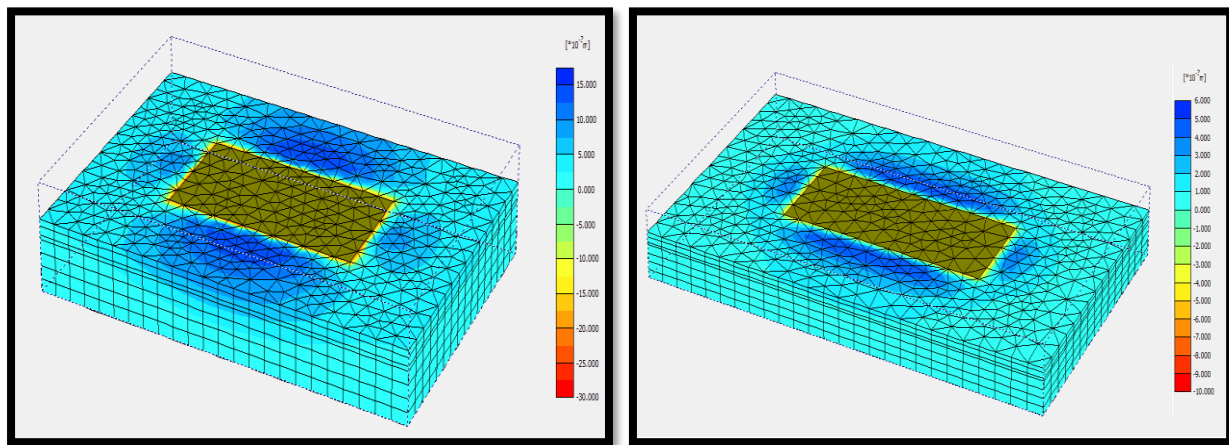
Figura. 37 Modelo 3d – Losa De Cimentación



Nota. Figura Modelo Losa de Cimentación Software Plaxis 3D foundation, realizada por Autor

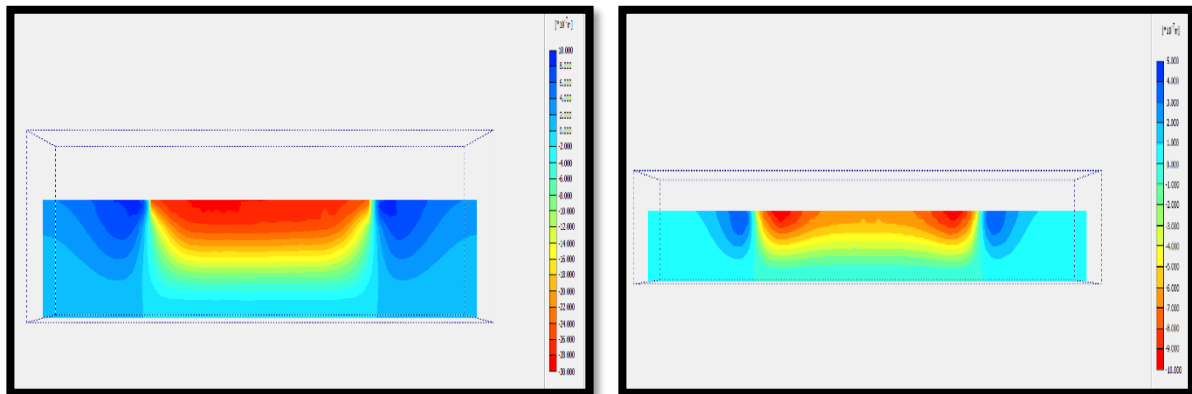
Para el análisis del modelo en PLAXIS 3D FOUNDATION, se tuvieron en cuenta las características físico-mecánicas determinadas en el capítulo 7 y los datos de las estructuras y cimentación establecidos en la Tabla No. 25. Se manejaron tres fases en la modelación, la Fase 1: donde se determinan los estados de esfuerzos iniciales del modelo, la Fase 2: modela la construcción de la losa de cimentación y la fase 3: donde se establecen las cargas de la estructura para el análisis del comportamiento suelo-estructura. Para estos modelos evaluados no se tiene en cuenta las excavaciones necesarias para el emplazamiento de la cimentación la cuales serán evaluadas más adelante bajo el análisis de estabilidad.

Figura. 38 Modelo 3D – Losa De Cimentación



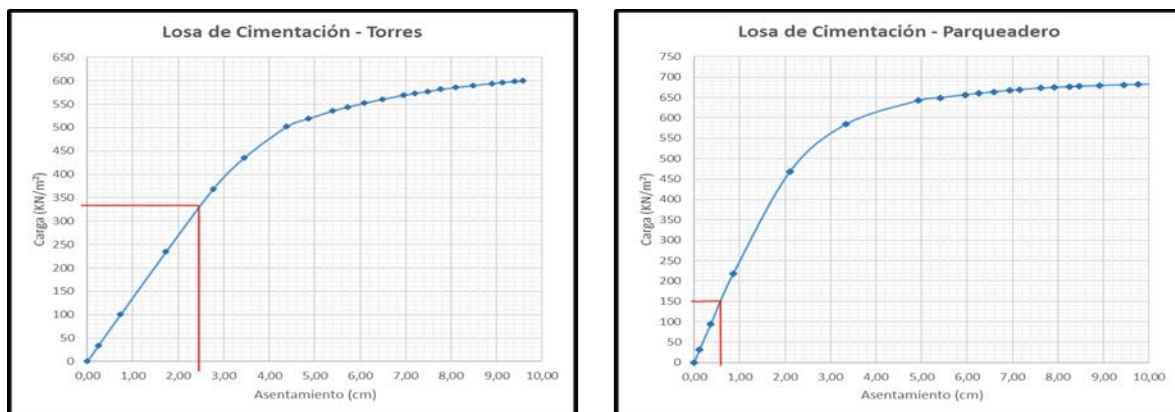
Nota. Figura Modelo Losa de Cimentación Software Plaxis 3D foundation, realizada por Autor

Figura. 39 Modelo 3D – Losa De Cimentación



Nota. Figura Modelo Losa de Cimentación Software Plaxis 3D foundation, realizada por Autor

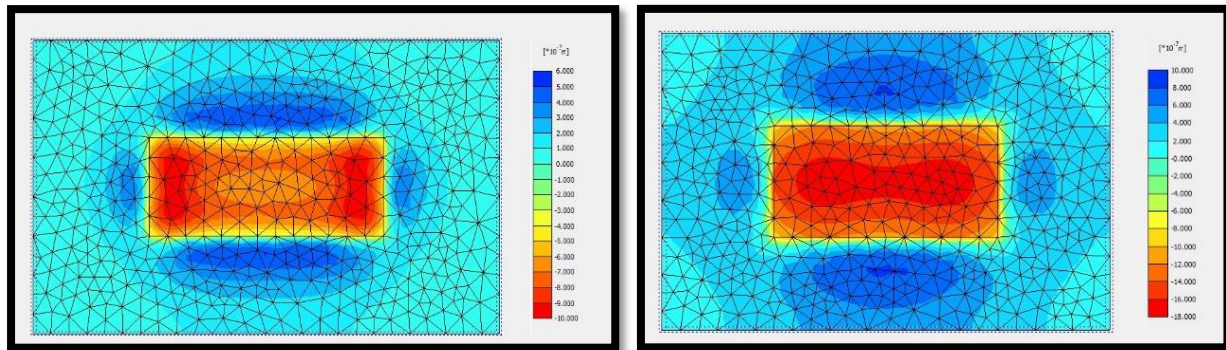
Figura. 40 Esfuerzo vs Deformación - Losas



Nota. Comportamiento Esfuerzo – Deformación, Losas de Cimentación, realizada por Autor

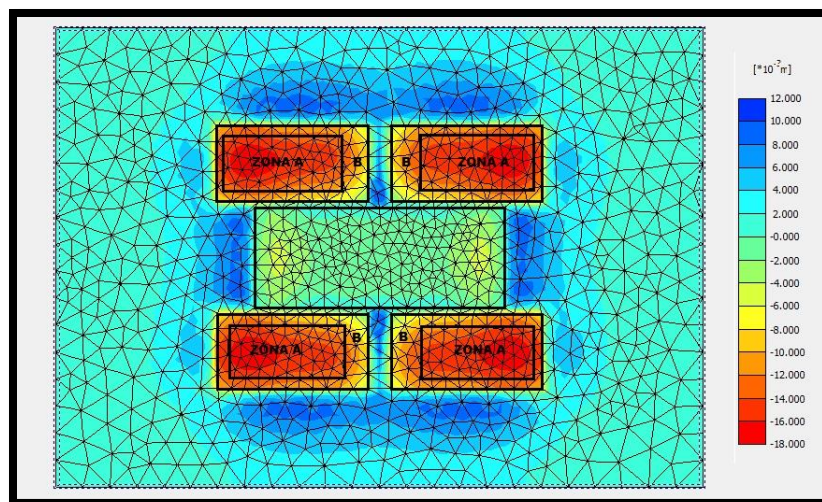
8.5 Módulos De Reacción Del Suelo

Se evalúan los asentamientos diferenciales a través de las losas de cimentación con el fin de establecer diferentes zonas donde los esfuerzos pueden ser mayores y menores definiendo los módulos de reacción del suelo ante la cimentación y sus cargas.

Figura. 41 Modelo 3D – Losa

Nota. Comportamiento Esfuerzos, Losas de Cimentación, Software Plaxis 3D Foundation, realizada por Autor

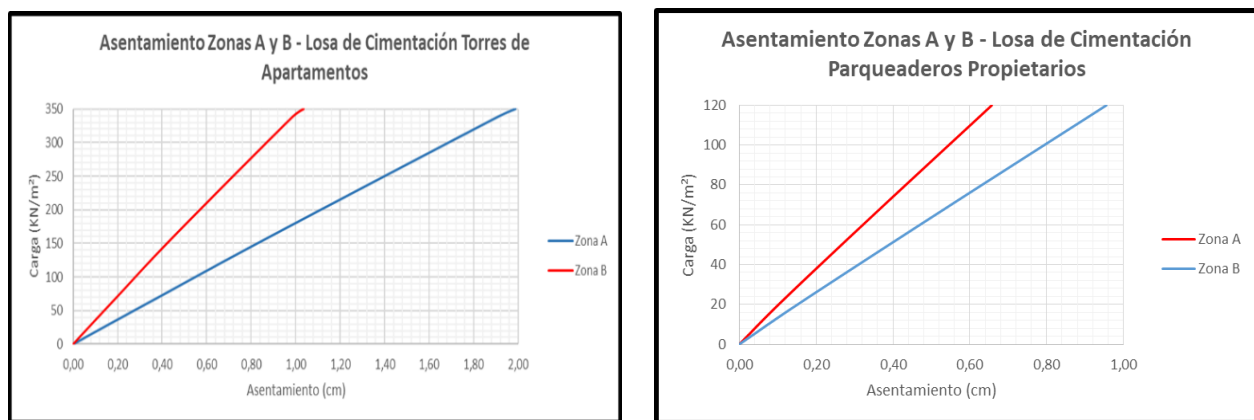
A través de las figuras anteriores se observan que los mayores esfuerzos en la losa de las torres se concentran hacia el centro de la losa, contrario a la losa de la torre de parqueaderos de propietarios en la cual los mayores esfuerzos se concentran en los extremos y los menores en el centro.

Figura. 42 Modelo 3D - Losas De Cimentación

Nota. Comportamiento Esfuerzos, Losas de Cimentación, Software Plaxis 3D Foundation, realizada por Autor

Se llevó a cabo un modelo con todas las losas de cimentación sobre el terreno para evaluación de su comportamiento siendo este muy similar a los evaluados de manera individual, de igual forma, se definieron dos zonas A y B, sobre las losas de cimentación para las torres de apartamentos, en los cuales se obtienen un módulo de reacción para una de estas.

Figura. 43 Asentamiento Diferencial – Losas De Cimentación



Nota. Comportamiento Carga - Asentamiento, Losas de Cimentación, realizada por Autor

Tabla 29. Análisis de Capacidad Portante

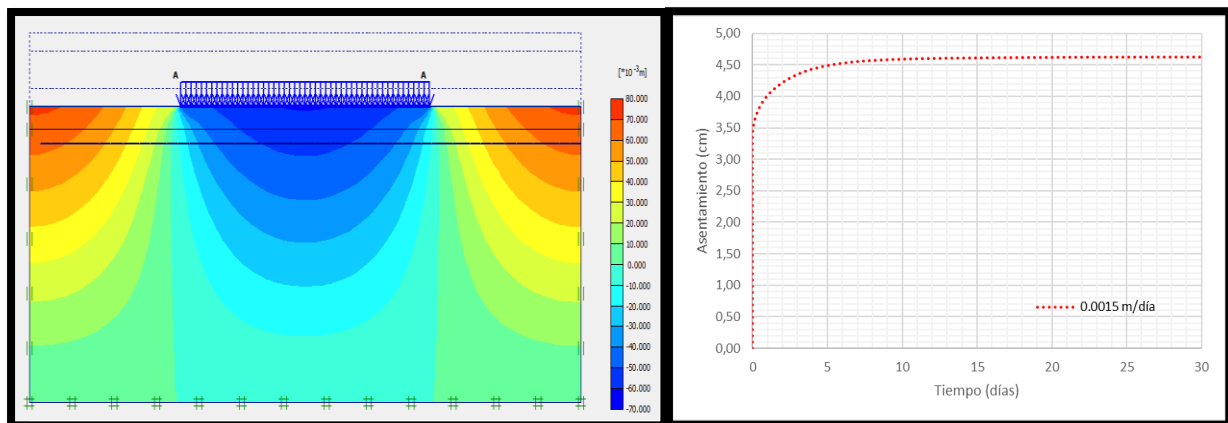
Estructura	Cimentación	Profundidad (m)	Carga (KN/m ²)	Zona Losa	Asentamiento (cm)	Ks (KN/m ³)
Torres Apartamentos	Losa	10,00	330,00	A	2,50	13200
				B	1,20	27500
Torres Parqueadero Propietarios	Losa	10,00	150,00	A	0,80	18750
				B	0,20	75000
Parqueaderos Visitantes	Viga	3,00	390,00	-	0,90	43333

Nota. Capacidad Portante, Losas de Cimentación, realizada por Autor

8.6 Asentamiento Por Consolidación

El análisis de asentamiento por consolidación se llevó a cabo a través del software PLAXIS 2D, la Figura 44, proyecta el asentamiento de la estructura por la consolidación del suelo en el tiempo, con un asentamiento máximo de 4,60 centímetros.

Figura. 44 Asentamiento Por Consolidación



Nota. Comportamiento Asentamiento por Consolidación, Software Plaxis 2D, realizada por
Autor

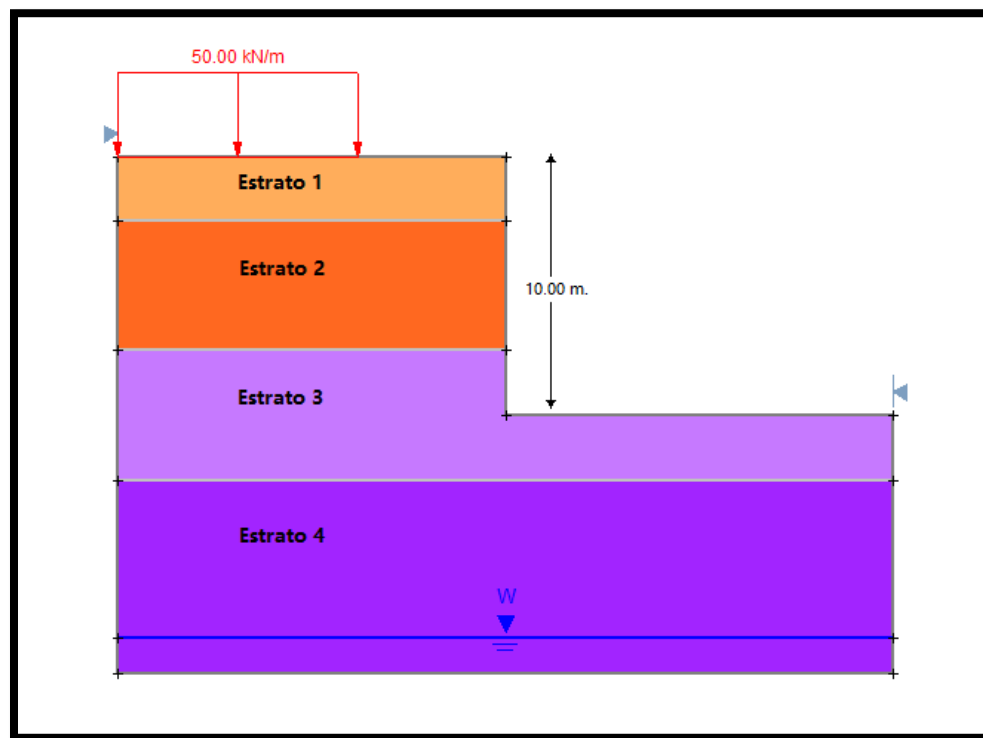
9. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Para el análisis de estabilidad de las excavaciones propias del proceso constructivo se llevaron a cabo modelos de cortes con taludes a 90 grados y profundidades establecidas anteriormente para el nivel de cimentación (10.00 m.), teniendo en cuenta los parámetros del suelo determinados anteriormente, dicho análisis se realizó con el software SLIDE, que aplica la teoría de equilibrio límite para obtener factores de seguridad ante posibles deslizamientos en los taludes.

Tabla 30. Parámetros Geotécnicos

Tipo de Suelo		γ (kN/m ³)	ϕ (°)	C (kPa)
Estrato 1	Arcillas Arenosas	18,50	32	10,00
Estrato 2	Aluvial	19,00	30	15,00
Estrato 3	Arcilla	19,60	18	50,00
Estrato 4	Arcilla firme	19,80	18	90,00

Nota. Parámetros geotécnicos para análisis de estabilización, realizada por Autor

Figura. 45 Modelo Estabilidad Excavación

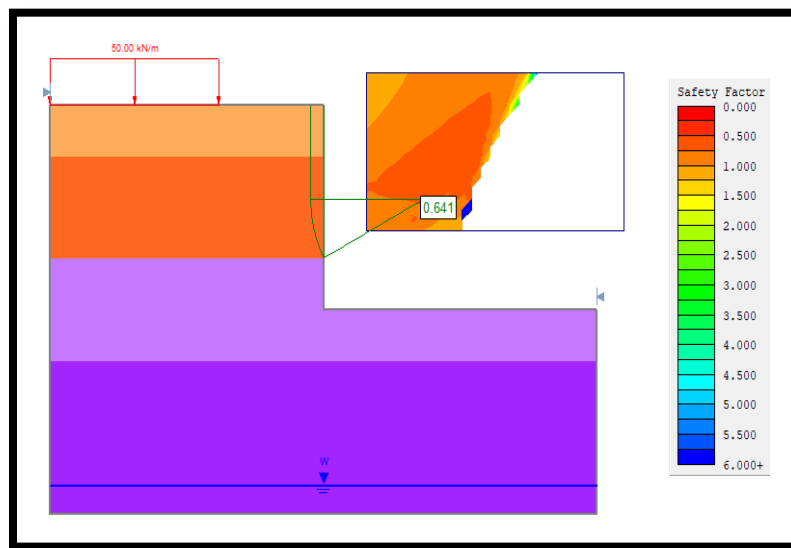
Nota. Figura Modelo Corte Software Slide, realizada por Autor

El análisis de estabilidad de las excavaciones previstas se llevó a cabo considerando un análisis estático y dinámico con valor mínimo para en condiciones dinámicas en los taludes de $K_{ST} = 0,80 \cdot A_a$.

$$K_{ST} = 0,80 \cdot 0,35 = 0,28 \text{ g.}$$

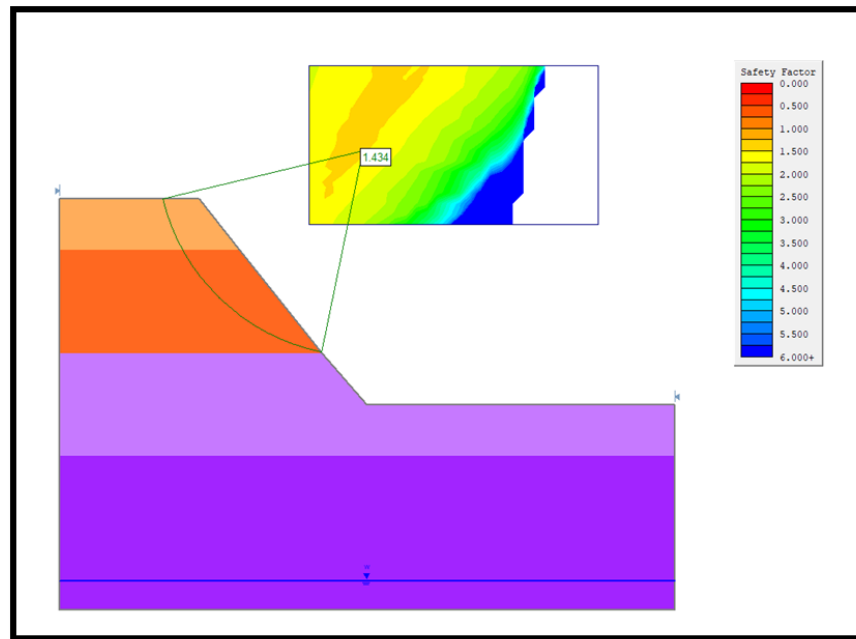
Según lo establecido en el Título H de la NSR-10 (numeral H.5.2.5)

Figura. 46 Estabilidad Modelo Estático



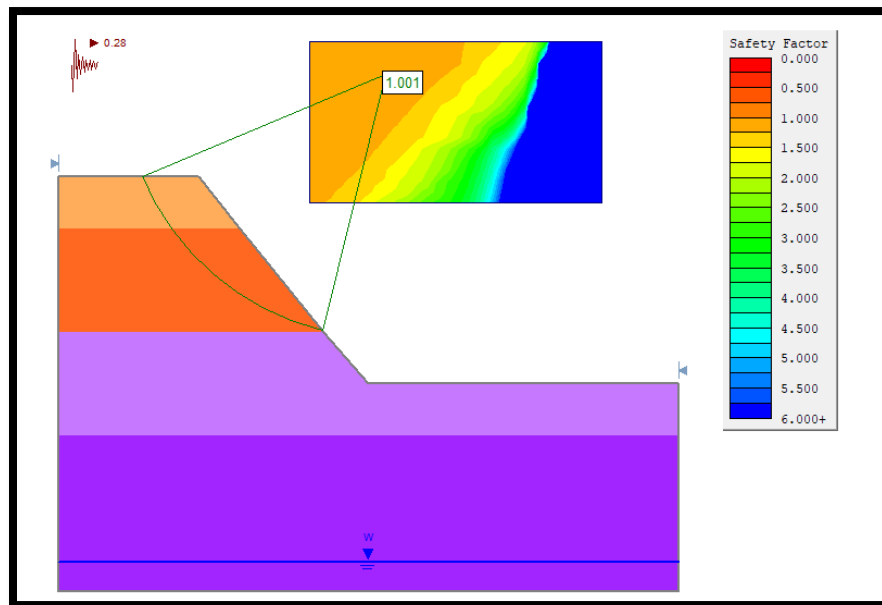
Nota. Figura Análisis de Estabilidad Software Slide, realizada por Autor

Figura. 47 Corte A 50 Grados - Estabilidad Modelo Estático



Nota. Figura Análisis de Estabilidad Software Slide, realizada por Autor

Figura. 48 Corte A 50 Grados - Estabilidad Modelo Dinámico



Nota. Figura Análisis de Estabilidad Software Slide, realizada por Autor

Tabla 30. Factores de Seguridad - Análisis de Estabilidad

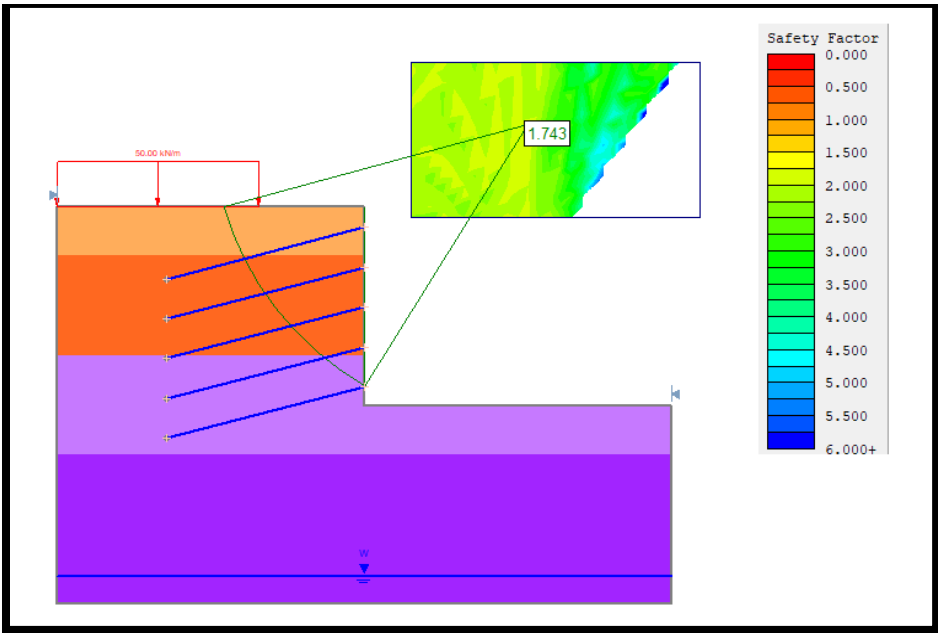
Parámetros	Autores			
	Bishop	Janbú	Fellenius	Spencer
Factor de seguridad del talud en condición estática - Circulo de Falla - Excavaciones	1,434	1,436	1,378	1,428
Factor de seguridad del talud en condición dinámica - Circulo de Falla - Excavaciones	1,001	0,953	0,948	0,996

Nota. Factores de Seguridad, Software Slide, realizado por Autor

9.1 Obras De Contención Permanentes

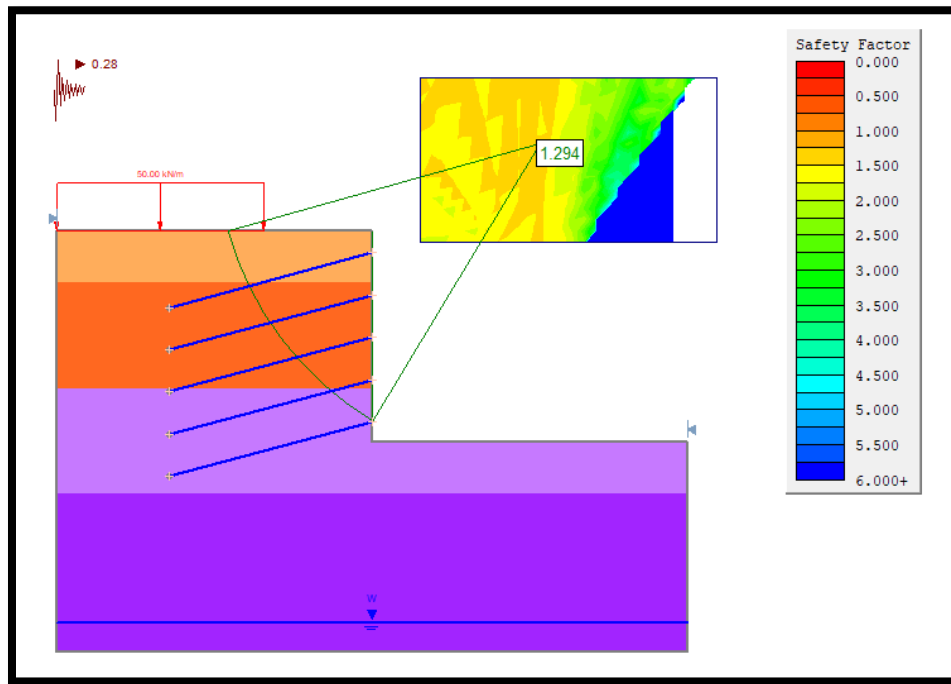
Se llevó a cabo un análisis de estabilidad con anclajes activos para el sistema de contención de forma permanente, el análisis se llevó a cabo con el software SLIDE, el cual se trabajó para el análisis de estabilidad sin obras. En el modelo se utilizaron anclajes con una longitud promedio de 9,00 metros, separaciones horizontales y verticales de 2,00 metros y resistencia a la tracción de 230 KN.

Figura. 49 Factor De Seguridad Anclajes – Análisis Estático



Nota. Figura Análisis de Estabilidad Software Slide, realizada por Autor

Figura. 50 Factor De Seguridad Anclajes – Análisis Dinámico



Fuente: Software Slide - Autor

Tabla 31. Factores De Seguridad – Modelo Anclajes

Parámetros	Autores			
	BISHOP	JANBÚ	FELLENIOUS	SPENCER
Factor de seguridad del talud en condición estática - Circulo de Falla Excavaciones	1,652	1,836	1,743	1,738
Factor de seguridad del talud en condición dinámicas - Circulo de Falla Excavaciones	1,294	1,111	1,237	1,508

Nota. Factores de Seguridad, Software Slide, realizado por Autor

9.2 Factores De Seguridad Permitidos

Los factores de seguridad básicos mínimos directos según la NSR-10 se registran en la Tabla No. 29.

Tabla 32. Factores De Seguridad Básicos Mínimos

Condición	F_{SBM}	
	Diseño	Construcción
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.50	1.25
Taludes – Condición Seudo-estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	1.05	1.00 (*)

Nota: Título H, Norma Sísmico Resistente Colombiana NSR-10, 2010, Pg. H-7

10. RECOMENDACIONES

10.1 Recomendaciones De Diseño

Teniendo en cuenta las características del subsuelo analizado a través de los ensayos e interpretación, el tipo de obra a ejecutar, se recomienda utilizar los siguientes parámetros geotécnicos para el diseño estructural.

Tabla 33. Parámetros De Diseño

Tipo de Cimentación	Torres de 30 pisos - Torres de Parqueadero Propietarios = Losa de Cimentación
	Torres de Parqueaderos Visitantes = Viga de Cimentación
Profundidad de Cimentación	Torres de 30 pisos - Torres de Parqueadero Propietarios = 10,00 metros
	Torres de Parqueaderos Visitantes = 3,00 metros (Ambos casos respecto a cota de proyecto)
Presión Admisible	Torres de 30 pisos - Torres de Parqueadero Propietarios = 33 Ton/m ²
	Torres de Parqueaderos Visitantes = 38 Ton/m ²
Asentamientos Esperado	Torres de 30 pisos - Torres de Parqueadero Propietarios = 2.50 cm
	Torres de Parqueaderos Visitantes = 1.00 cm
Empuje Pasivo	Ko = 0,50 Eo = 40,4 Ton/m (Sobre Carga = 5,00 Ton/m ²)
	Ka = 0,33 Ea = 26,66 Ton/m
Coeficientes de Balasto	Losa de Cimentación Torres de 30 pisos: Zona A = 13200 KN/m ² - Zona B = 27500 KN/m ²
	Losa de Cimentación Parqueadero Propietarios = Zona A: 18750 KN/m ² - Zona B = 75000 KN/m ²
California Bearing Ratio (CBR)	50 % Prof. = 1,50 m.
Golpe/pie a Nivel de Cimentación	50
Perfil de Suelo de Cimentación	C

Nota. Parámetros de Diseño Recomendados, Realizado por Autor

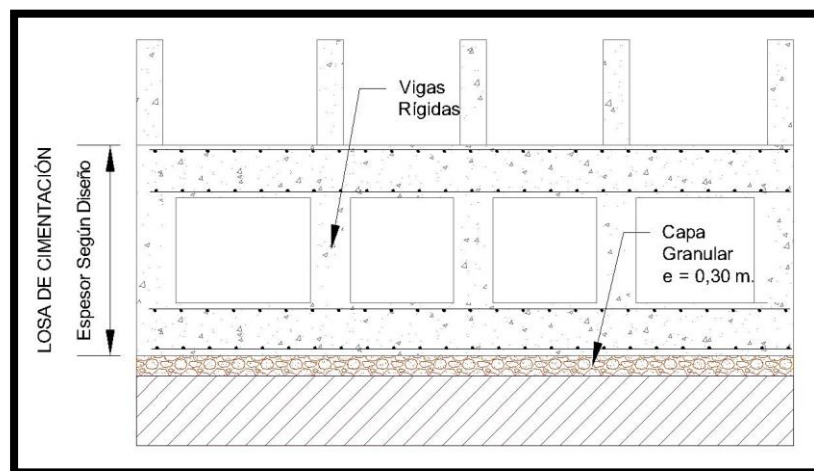
10.2 Recomendación De Cimentación

Teniendo en cuenta las características del subsuelo analizado y el proyecto a ejecutar, se plantean las siguientes alternativas de cimentación de tipo superficial.

10.2.1 Cimentación Estructuras De 30 Niveles – Parqueaderos Propietarios

Para las estructuras de 30 niveles los cuales presentarán un sistema basado en muros de carga compuestos por concreto reforzado y la estructura de 7 niveles destinada para parqueaderos de los propietarios, se considera transmitir las cargas a un sistema de cimentación basado en una losa continua maciza o de tipo cajón en concreto reforzado con vigas rigidizadas y espesor según diseño, la cual descansará sobre una capa de material granular similar a sub-base granular con tamaños no superiores a 2 pulgadas conformada previamente con espesor mínimo de 0,30 metros, compactada por capas con espesor máximo 0,10 metros, logrando un porcentaje de compactación mínimo del 98% con respecto al ensayo de compactación modificado (Proctor).

Figura. 51 Losa De Cimentación

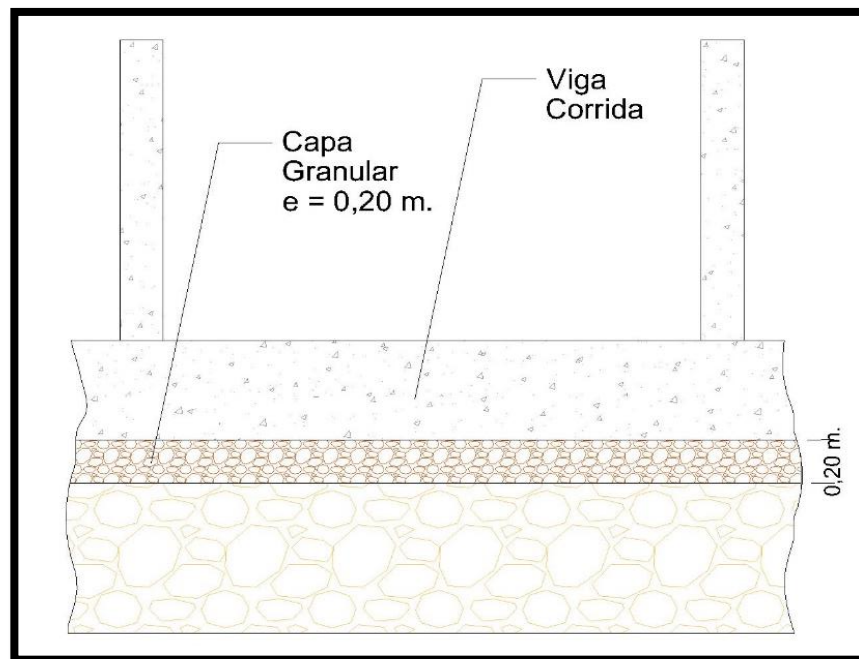


Nota. Figura esquemática de losa de cimentación, realizado por Autor

10.2.2 Cimentación Parquaderos Visitantes

Para la estructura de 3 niveles destinada para parqueaderos de los visitantes, se considera transmitir las cargas a un sistema de cimentación basado en una viga continua, la cual descansará sobre una capa de material granular similar a sub-base granular con tamaños no superiores a 3 pulgadas conformada previamente con espesor mínimo de 0,20 metros, compactada por capas con espesor máximo 0,10 metros, logrando un porcentaje de compactación mínimo del 95% con respecto al ensayo de compactación modificado (Proctor).

Figura. 52 Cimiento Continuo – Torre de Parquaderos Visitantes



Nota. Figura esquemática de Viga de cimentación, realizado por Autor

10.3 Recomendaciones De Estabilidad – Excavaciones

En consideración con los parámetros geotécnicos del sitio de estudio y los procesos de excavación que se deben realizar durante el proyecto para la construcción de la cimentación y sótanos, se

llevaron a cabo modelos de cortes a 90 grados determinando un factor de seguridad muy inferior a la unidad ($FS < 1,00$) por lo cual se recomienda llevar a cabo cortes conformando taludes como máximos a 50 grados, así mismo realizar un sistema de contención durante los procesos de excavación que garanticen la seguridad del personal y de trabajos realizados. De la misma manera para los sistemas de contención perimetral permanentes del proyecto con profundidades de 8,00 a 10,00 metros, se recomienda la construcción de muros pantalla reforzados con anclajes activos con longitud de 10,00 metros, inclinaciones entre 10 y 15 grados y espaciamiento horizontal y vertical de 2,00 metros, iniciando con una primera fila de anclajes a una profundidad máxima de 1,00 metro con respecto a la corona.

10.4 Preparación De Nivel De Proyecto Y Cimentación

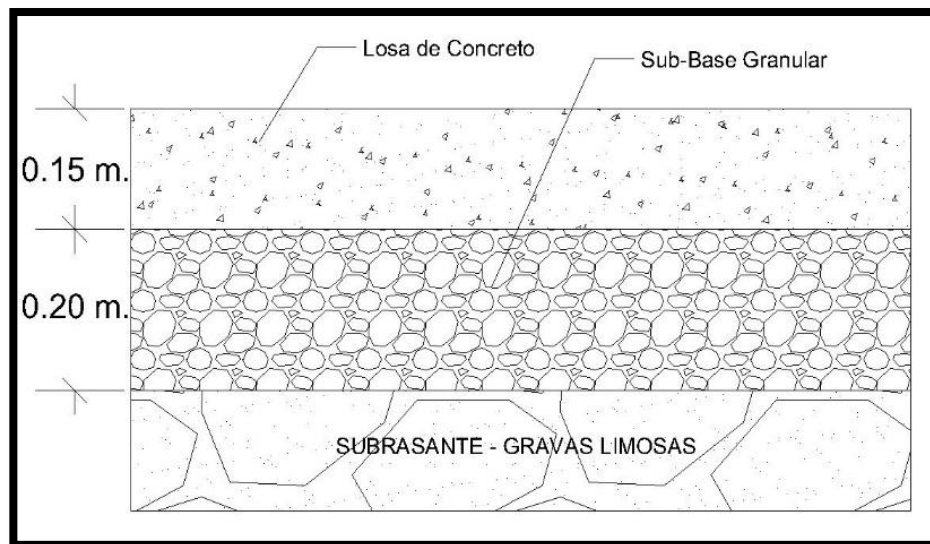
Para el proceso de conformación de la cota de proyecto y cimentación se adelantarán trabajos de limpieza, descapote y nivelación del terreno, logrando la cota cero del proyecto, posteriormente se realizarán las excavaciones mecánicas necesarias para lograr la cota de cimentación al mismo tiempo que se deberán estabilizar los taludes conformados, logrado el nivel de cimentación se procederá a la conformación del estrato de apoyo de cimentación que para el caso de las estructuras de 30 pisos será de 0,30 metros de espesor, compactadas por capas de 0,10 metros, todas las capas deberán ser compactadas con vibro-compactador con peso mínimo de 8 toneladas, con direcciones desde el exterior al interior de la zona compactada, los porcentajes de compactación serán chequeados con ensayos de densidades de campo que garanticen el avance del proceso.

10.5 Vías Internas Y De Acceso

Para el acceso y vías internas se recomienda una estructura de pavimento de tipo rígido, compuesto por una capa de sub-base granular con un espesor mínimo de 0,20 metros y losas de concreto reforzado con malla electrosoldada con espesor mínimo 0,15 metros, el concreto deberá tener una resistencia a la flexión mínima de 4,00 MPa. El material de sub-base granular deberá ser compactado en 2 capas de 0,10 metros cada una, logrando una compactación mínima del 95% con respecto al ensayo de compactación de laboratorio (Proctor modificado)

NOTA: LOS ESPESORES DE LA ESTRUCTURA DEBERÁN SER VERIFICADOS POR EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

Figura. 53 Estructura Pavimento



Nota. Figura esquemática de Estructura Pavimento, realizado por Autor

10.6 Zonas Duras Y Andenes

Para la construcción de zonas duras y andenes adyacentes a los bloques de edificación se recomienda conformar una capa granular de apoyo sobre el estrato de subrasante con espesor mínimo 0,15 metros, esta capa debe estar constituida por gravas (<2”) y arenas de río, mezclado con material fino (<15%) (Arcilla – arenosa) de baja plasticidad o material similar al de sub-base granular, se debe compactar en 2 capas como mínimo al 95% de la densidad -máxima seca (Proctor modificado)

10.7 Cancha Multifuncional

Para la construcción de la cancha multifuncional se recomienda la construcción de una losa de concreto sobre una estructura conformada por un estrato de base granular con espesor mínimo de 0,20 compactada por capas de máximo 0,10 metros de espesor y logrando una compactación mínima del 95 % con respecto al ensayo de compactación de laboratorio (proctor Modificado).

10.8 Estructuras Menores

Para la construcción de estructuras menores tales como, áreas sociales, baños comunes, portería, cuarto de herramientas, entre otros, se recomienda una cimentación superficial basada en zapatas aisladas amarradas en dos direcciones, con profundidad de 1,50 metros con respecto a la cota del proyecto y una presión de contacto de 35 Ton/m².

10.9 Recomendaciones Adicionales

Para el control ante la infiltración de agua que podría desestabilizar el suelo, se recomienda establecer un sistema de drenaje y manejo de escorrentía con cubiertas con suficientes bajantes y superficie con pendientes generosas, buscando entregas rápidas y efectivas a los pozos de

evacuación previstos o en su defecto a las vías conformadas con pendientes apropiadas para el desagüe a los sitios previstos. Es conveniente realizar chequeos de niveles y pendientes, a fin de verificar el eficiente desalojo de las aguas lluvias hacia zonas alejadas de la estructura, de la misma manera para las acometidas hidráulicas y sanitarias se recomienda utilizar tubería de tipo flexible para disminuir el riesgo de roturas e infiltraciones de agua al terreno.

10.10 Recomendación De Sótanos

Sobre las excavaciones que se llevarán a cabo para la construcción de la cimentación de las torres de 30 pisos, cuya profundidad será de -10,00 metros, se recomienda el diseño de sótanos en cada una de las mismas con el fin de aprovechar el espacio para zonas de parqueadero y así mismo optimizar el comportamiento sísmico en las estructuras.

10.11 Recomendaciones Para Protección De Estructuras Vecinas

Teniendo en cuenta el tipo de proyecto el cual prevé excavaciones de gran profundidad, las estructuras adyacentes tales como vías, locales comerciales y viviendas, se recomienda inicialmente seguir el lineamiento expuesto en el literal 7.3, adicionalmente se recomienda llevar a cabo un registro fotográfico en detalle de las condiciones actuales de las vías próximas al proyecto, en los casos de estructuras de viviendas y locales comerciales diligenciar actas de vecindad con inventario detallado del estado de las estructuras, esta con el fin de dejar constancia del estado de las edificaciones cercanas al proyecto. Se recomienda instalar una serie de mojones o puntos de control para el cheque de asentamientos en las vías y en el límite de los previos vecinos.

CONCLUSIONES

A través de los ensayos de campo y el reconocimiento de sitio se logró obtener la suficiente información geológica y geotécnica de la zona en estudio con apoyo del material existente a través del servicio geológico colombiano, así mismo con los sondeos realizados se consiguió obtener una cantidad suficiente de muestras de tipo alterado e inalterado para llevar a cabo los ensayos de laboratorio que junto con la información recopilada en campo de los ensayos de refracción sísmica, permitieron obtener las propiedades geotécnicas de los diferentes estratos del suelo.

Se llevaron a cabo los diferentes ensayos de laboratorio de las muestras extraídas en los trabajos de campo logrando las propiedades físico-mecánicas del subsuelo en estudio, así mismo se procesaron los datos obtenidos en campo de los ensayos de refracción sísmica, logrando las velocidades de ondas de los diferentes estratos del suelo, estableciendo un perfil de la zona en estudio, así mismo se llevaron a cabo cálculos y correlaciones existentes alcanzando los parámetros geotécnicos requeridos para el diseño de la cimentación y las estructuras de contención recomendadas

Se realizaron hojas de cálculo para la evaluación de la capacidad admisible del suelo para tipos de cimentación profunda y superficiales, llevando a cabo una evaluación de los dos sistemas, definiendo de manera adecuada la profundidad y tipo de cimentación, teniendo en cuenta el factor económico y técnico a través de los parámetros de resistencia del suelo, los asentamientos permitidos en las edificaciones y las características de las estructuras del proyecto.

Se realizó un análisis del modelo en PLAXIS 3D FOUNDATION, teniendo en cuenta las características físico-mecánicas determinadas y los datos de las estructuras y cimentación definidos para la estimación de los asentamientos por las cargas aplicadas al suelo a través de las estructuras proyectadas, presentando inicialmente un modelo de losa de cimentación individual sin estructuras adyacentes, de la misma manera se proyecta el cálculo de la capacidad admisible del suelo relacionada con los asentamientos permitidos para el tipo de estructura, teniendo en cuenta que los cálculos de la capacidad admisible calculados anteriormente bajo el criterio de rotura no relacionan módulos de deformación.

Se dan las diferentes recomendaciones adicionales y de estabilidad para la ejecución del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2014, *Norma Colombiana de Diseño de Puentes*
2014 Bentley Systems, 1982, *Software Plaxis 2D* (Versión 8.0)

Braja M. Das, 2012, *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica – 7ª Edición*, México DF, Cengage
Learning Editores, S.A. de C.V., una Compañía de Cengage Learning, Inc.

Brinkgreve, R. B. (s.f.). *Tutorial Manual PLAXIS V8 2D*. The Netherlands: Delf iniversity of
Technology & PLAXIS b.v.

Consorcio Normas 2012, 2013, *Normas Y Especificaciones Invias 2013*

Portal Servicio Geológico Colombiano, 2020, *Servicio Geológico Colombiano*, www.sgc.gov.co
Bentley Systems, 1982, *Software Plaxis 3D Foundation* (Versión 8.0)

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Título H. (2010). Bogotá: Republica
de Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.

Rocscience, 2004, *Software Slide Versión 5.014*

Suarez Diaz, J. (1998). *Deslizamiento y estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales*

Suarez Diaz, J. (2013). *Ensayos de Refracción Sísmica*

ANEXO A – MEMORIAS DE CALCULO PILOTES Y CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

MEMORIAS DE CALCULO - CIMENTACIÓN PROFUNDA – PILOTES

GEOMETRÍA Y PROPIEDADES DEL PILOTE		
Tipo de Pilote	Pre-excavado	-
Sección de Pilote	Circular	m
Diametro/Lado	2,00	m
Longitud	20,00	m
Perímetro	6,28	m
Área Sección	3,14	m²
Material	Concreto	-
f'c	35,00	KPa
Densidad del Material	23,50	KN/m³
Volumen del Pilote	62,83	m³
Masa del Pilote	1476,55	KN
Módulo de Elasticidad	28397,18	MPa
Inercia Pilote	0,785	m4

Capacidad Admisible Individual		
Carga Punta	2544,69	KN
Carga Fricción	5391,38	KN
Capacidad Ultima (Qu)	7936,07	KN
Factor de Seguridad - Punta	3,00	-
Factor de Seguridad - Fricción	1,50	-
Capacidad Admisible (Qad)	4442,48	KN

Cálculo de Grupo de Pilotes		
Eficiencia	0,75	-
Cant. Pilotes Aprox.	127	-
Cant. Pilotes (redondeado)	135	-
Capac. Admisible Grupo	449801	KN
Espaciamiento B	3,00	m
Espaciamiento L	3,00	m
N° Pilotes Base	-	-
N° Pilotes Largo	-	-

Estrato	Profundidad (m)	Tipo Suelo	Propiedades del Suelo						Cálculo de Esfuerzos				Resistencia por Punta (Meyerhof)				Resistencia por Fricción - Granulares				Resistencia por Fricción - Finos				Resistencia por Fricción - Finos				Resistencia por Fricción - Finos						
			γ (KN/m³)	C (KN/m²)	φ (°)	E (MPa)	Cu	μ	σv (KN/m²)	u (KN/m²)	σ'v (KN/m²)	Resistencia por Punta (Meyerhof)		Resistencia por Fricción - Granulares		Resistencia por Fricción - Finos		Resistencia por Fricción - Finos		Resistencia por Fricción - Finos		Resistencia por Fricción - Finos		Resistencia por Fricción - Finos											
												N'q	q (KN/m²)	Qp (KN)	Finos	Qp (KN)	L' (m)	L/D	K	σ'v (KN/m²)	Qs (KN)	Método α		Método β		Método γ									
																						α	β	f	Qs (KN)	OCR	K	σ'v (KN/m²)	β	f	Qs (KN)	C	α	f	Qs (KN)
1	0,00	0,50	1	19,50	5,00	32,00	55,00	-	0,35	4,88	0,0	4,88	81,0	9,8	NA	NA	30	10,0	1,75	4,88	25,6	12,84	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,450	NA	NA	NA	
1	0,50	1,00	1	19,50	5,00	32,00	55,00	-	0,35	14,6	0,0	14,63	81,0	19,5	NA	NA	30	10,0	1,75	14,63	25,6	38,52	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
1	1,00	1,50	1	19,50	5,00	32,00	55,00	-	0,35	24,4	0,0	24,38	81,0	29,3	NA	NA	30	10,0	1,75	24,38	25,6	64,21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
1	1,50	2,00	1	19,50	5,00	32,00	55,00	-	0,35	34,1	0,0	34,13	81,0	39,0	NA	NA	30	10,0	1,75	34,13	25,6	89,89	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
1	2,00	2,50	1	19,50	5,00	32,00	55,00	-	0,35	43,9	0,0	43,88	81,0	48,8	NA	NA	30	10,0	1,75	43,88	25,6	115,57	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	2,50	3,00	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	53,5	0,0	53,50	56,7	57,0	NA	NA	30	10,0	1,20	53,50	24,0	89,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	3,00	3,50	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	63,0	0,0	63,00	56,7	66,5	NA	NA	30	10,0	1,20	63,00	24,0	105,74	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	3,50	4,00	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	72,5	0,0	72,50	56,7	76,0	NA	NA	30	10,0	1,20	72,50	24,0	121,69	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	4,00	4,50	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	82,0	0,0	82,00	56,7	85,5	NA	NA	30	10,0	1,20	82,00	24,0	137,63	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	4,50	5,00	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	91,5	0,0	91,50	56,7	95,0	NA	NA	30	10,0	1,20	91,50	24,0	153,58	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	5,00	5,50	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	101,0	0,0	101,00	56,7	104,5	NA	NA	30	10,0	1,10	101,00	24,0	155,40	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	5,50	6,00	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	110,5	0,0	110,50	56,7	114,0	NA	NA	30	10,0	1,10	110,50	24,0	170,02	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	6,00	6,50	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	120,0	0,0	120,00	56,7	123,5	NA	NA	30	10,0	1,10	120,00	24,0	184,63	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	6,50	7,00	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	129,5	0,0	129,50	56,7	133,0	NA	NA	30	10,0	1,10	129,50	24,0	199,25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
2	7,00	7,50	1	19,00	3,00	30,00	50,00	-	0,35	139,0	0,0	139,00	56,7	142,5	NA	NA	30	10,0	1,10	139,00	24,0	213,87	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,600	NA	NA	NA	
3	7,50	8,00	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	148,2	0,0	148,18	NA	141,6	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	148,175	95,48	299,97	0,269	0,658	148,18	0,239	35,49	111,48	0,600	0,852	57,93	181,98
3	8,00	8,50	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	157,0	0,0	157,03	NA	150,5	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	157,025	98,46	309,31	0,269	0,658	157,03	0,239	37,61	118,14	0,600	0,874	59,46	186,80
3	8,50	9,00	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	165,8	0,0	165,88	NA	159,3	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	165,875	101,43	318,65	0,269	0,658	165,88	0,239	39,72	124,80	0,600	0,896	60,94	191,46
3	9,00	9,50	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	174,7	0,0	174,73	NA	168,2	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	174,725	104,40	327,99	0,269	0,658	174,73	0,239	41,84	131,46	0,600	0,917	62,39	195,99
3	9,50	10,00	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	183,6	0,0	183,58	NA	177,0	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	183,575	78,30	245,97	0,269	0,658	183,58	0,239	43,96	138,12	0,600	0,938	63,79	200,40
3	10,00	10,50	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	192,4	0,0	192,43	NA	185,9	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	192,425	80,46	252,79	0,269	0,658	192,43	0,239	46,08	144,77	0,600	0,958	65,16	204,69
3	10,50	11,00	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	201,3	0,0	201,28	NA	194,7	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	201,275	82,63	259,60	0,269	0,658	201,28	0,239	48,20	151,43	0,600	0,978	66,49	208,87
3	11,00	11,50	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	210,1	0,0	210,13	NA	203,6	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	210,125	84,80	266,41	0,269	0,658	210,13	0,239	50,32	158,09	0,600	0,997	67,79	212,96
3	11,50	12,00	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	219,0	0,0	218,98	NA	212,4	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	218,975	86,97	273,22	0,269	0,658	218,98	0,239	52,44	164,75	0,600	1,016	69,06	216,95
3	12,00	12,50	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	227,8	0,0	227,83	NA	221,3	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	227,825	89,14	280,03	0,269	0,658	227,83	0,239	54,56	171,41	0,600	1,034	70,30	220,85
3	12,50	13,00	2	17,70	50,00	20,00	60,00	68,00	0,32	236,7	0,0	236,68	NA	230,1	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,336	236,675	91,31	286,84	0,269	0,658	236,68	0,239	56,68	178,07	0,600	1,052	71,52	224,67
4	13,00	13,50	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	245,7	0,0	245,73	NA	249,8	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	245,725	104,30	327,68	0,259	0,658	245,73	0,239	58,85	184,87	0,600	0,943	84,86	226,59
4	13,50	14,00	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	255,0	0,0	254,98	NA	259,0	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	254,975	106,57	334,80	0,259	0,658	254,98	0,239	61,06	191,83	0,600	0,959	86,28	271,06
4	14,00	14,50	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	264,2	0,0	264,23	NA	268,3	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	264,225	108,84	341,92	0,259	0,658	264,23	0,239	63,28	198,79	0,600	0,974	87,67	275,44
4	14,50	15,00	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	273,5	0,0	273,48	NA	277,5	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	273,475	90,70	284,93	0,259	0,658	273,48	0,239	65,49	205,75	0,600	0,989	89,04	279,74
4	15,00	15,50	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	282,7	0,0	282,73	NA	286,8	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	282,725	92,55	290,74	0,259	0,658	282,73	0,239	67,71	212,71	0,600	1,004	90,39	283,95
4	15,50	16,00	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	292,0	0,0	291,98	NA	296,0	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	291,975	94,40	296,55	0,259	0,658	291,98	0,239	69,92	219,67	0,600	1,019	91,70	288,10
4	16,00	16,50	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	301,2	0,0	301,23	NA	305,3	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	301,225	96,25	302,36	0,259	0,658	301,23	0,239	72,14	226,63	0,600	1,033	93,00	292,17
4	16,50	17,00	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	310,5	0,0	310,48	NA	314,5	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	310,475	98,10	308,17	0,259	0,658	310,48	0,239	74,35	233,59	0,600	1,048	94,28	296,17
4	17,00	17,50	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	319,7	0,0	319,73	NA	323,8	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	319,725	99,95	313,99	0,259	0,658	319,73	0,239	76,57	240,55	0,600	1,061	95,53	300,11
4	17,50	18,00	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	329,0	0,0	328,98	NA	333,0	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	328,975	101,80	319,80	0,259	0,658	328,98	0,239	78,78	247,51	0,600	1,076	96,76	303,99
4	18,00	18,50	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	338,2	0,0	338,23	NA	342,3	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	338,225	103,65	325,61	0,259	0,658	338,23	0,239	81,00	254,47	0,600	1,089	97,98	307,81
4	18,50	19,00	2	18,50	90,00	20,00	65,00	90,00	0,30	347,5	0,0	347,48	NA	351,5	NA	NA	NA	NA	#N/A	NA	NA	0,245	347,475	105,50	331,42	0,259	0,658	347,48	0,239	83,22	261,43	0,600	1,102	99,17	311,57

MEMORIAS DE CALCULO - CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

ESTRATOS - PROPIEDADES DE LOS MATERIALES																		
Estrato	Tipo Suelo	Profundidad		Esesor	Tipo de Material	γ	C	ϕ	E	μ	Cu	σ'_c	e	Gs	OCR	Condición	w	γ_{sat}
(N°)	-	(m)		(m)		(KN/m³)	(KN/m²)	(°)	(MPa)	-	(KN/m²)	(KN/m²)	-	-	-	-	(%)	(KN/m³)
1	1	0,00	2,50	2,50	Arcillos/limos arenosos color marrón	19,50	5,00	32,00	55,00	0,35	-	-	-	2,67	NA	NA	5,00%	24,26
2	1	2,50	7,50	5,00	Arcillas y limos areno-gravosos color marrón	19,00	0,00	30,00	50,00	0,35	-	-	-	2,67	NA	NA	7,00%	23,61
3	2	7,50	13,00	5,50	Arcillos color morado	17,70	50,00	0,00	60,00	0,32	68,00	62	0,476	2,70	0,27	NC	17,00%	21,24
4	2	13,00	25,00	12,00	Arcillos color morado	18,50	90,00	0,00	65,00	0,30	100,00	120	0,452	2,70	0,26	NC	20,00%	20,64

DATOS - TORRES APARTAMENTOS		
Tipo de Estructura	Edificación	-
N° de Niveles	30	-
Area de Estructura	1125	m ²
Carga Estimada x m ²	12,50	KN/m ²
Carga Estimada Estructura	464063	KN
Profundidad de Excavación	8,00	m
Volumen de excavación	9000	m ³
Peso Material Excavado	171000	KN
Carga Estimada Real	293062,5	KN

DATOS - CIMENTACIÓN -		
Tipo de Cimentación	Losa	-
Base	30	m
Largo	60	m
Area de Contacto	1800	m ²
Presión de Contacto	162,81	KN/m ²
Df - Prof. Cimentación	3,00	m
Profundidad de Excavación	3,00	m
Volumen de excavación	5400	m ³
Peso Material Excavado	102600	KN
Tipo de Caso	II	-

DATOS - ESTRATO DE CIMENTACIÓN		
Peso Unitario	17,70	(KN/m ³)
Cohesión	50,00	(KN/m ²)
Angulo de Fricción	0	°
Módulo de Elasticidad	60,00	MPa
Coefficiente de Poisson	0,35	-
Relación de vacíos	0,476	-
Gravedad Específica	2,75	-
OCR	0,27	-
Tipo de Suelo	1	-
γ_{sat}	21,24	(KN/m ³)
γ'	11,43	(KN/m ³)

CAPACIDAD DE CARGA PERMISIBLE NETA - LOSA			
PARÁMETROS	SÍMBOLO	VALOR	UNIDAD
Asentamiento Permisible	Se	25,00	mm
N60 (Promedio)	N60	22	Golpes
Peso Unitario	γ	19,00	KN/m ³
Df - Profundidad de Cimentación	Df	10,00	m
Base de Cimentación	B	25,00	m
$F_d \leq 1,33$	Fd	1,13	-
q neta (permisible)	q neta	318,82	KN/m²

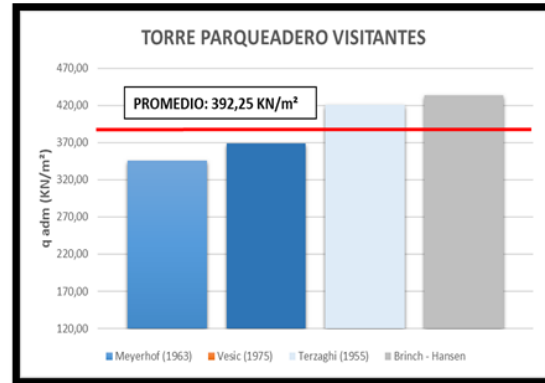
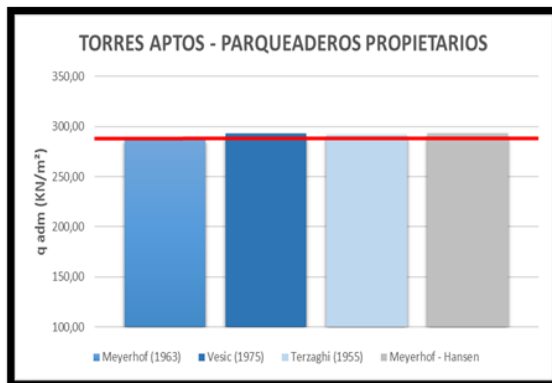
DATOS - TORRE PARQUEADERO VISITANTES		
Tipo de Estructura	Edificación	-
N° de Niveles	3	-
Area de Estructura	800	m ²
Carga Estimada x m ²	12,50	KN/m ²
Carga Estimada Estructura	30000	KN
Profundidad de Excavación	3,00	m

CAPACIDAD ADMISIBLE - MEYERHOF - ZAPATA - VIGA			
PARÁMETROS	SÍMBOLO	VALOR	UNIDAD
Cohesión	C	5,00	KN/m ²
Ángulo de Fricción	ϕ	30	°
Peso Unitario	γ	17,49	KN/m ³
Esfuerzo de Sobre Carga	q	188,00	KN/m ²
Resistencia al Corte No drenado	Su	-	KN/m ²
Ancho de Cimentación	B	0,60	m
Factor de Seguridad	Fs	3,00	-
Nivel de Emplazamiento	Df	3,00	m
$F_c = F_{cd} * F_{cs} * F_{ci}$	Fc	1,56	-
$F_q = F_{qd} * F_{qs} * F_{qi}$	Fq	1,44	-
$F_\gamma = F_{yd} * F_{ys} * F_{yi}$	Fy	0,99	-
Carga Ultima	Q ult	3139,08	KN/m ²
CARGA ADMISIBLE	Q adm	896,88	KN/m²

DATOS - ESTRATO DE CIMENTACIÓN		
Peso Unitario	19,00	(KN/m ³)
Cohesión	5,00	(KN/m ²)
Angulo de Fricción	30	°
Módulo de Elasticidad	50,00	MPa
Coefficiente de Poisson	0,35	-
Relación de vacíos	0,476	-
Gravedad Específica	2,65	-
OCR	0,27	-
Tipo de Suelo	1	-
γ_{sat}	21,24	(KN/m ³)
γ'	11,43	(KN/m ³)

DATOS CIMENTACIÓN			
Elemento	Losa	Prof. (m)	10,00
CAPACIDAD ADMISIBLE - LOSAS DE CIMENTACIÓN			
Referencia	Q ult (KN/m ²)	Q adm (KN/m ²)	
Meyerhof (1963)	861,49	287,16	
Vesic (1975)	879,52	293,17	
Terzaghi (1955)	874,54	291,51	
Meyerhof - Hanna	879,56	293,19	
PROMEDIO		291,26	

DATOS CIMENTACIÓN			
Elemento	Viga	Prof. (m)	3,00
CAPACIDAD ADMISIBLE - VIGAS (PARQ. VISITANTES)			
Referencia	Q ult (KN/m ²)	Q adm (KN/m ²)	
Hansen (1970)	1036	345,33	
Vesic (1975)	1108	369,33	
Terzaghi (1955)	1261	420,33	
Brinch - Hansen	1302	434,00	
PROMEDIO		392,25	

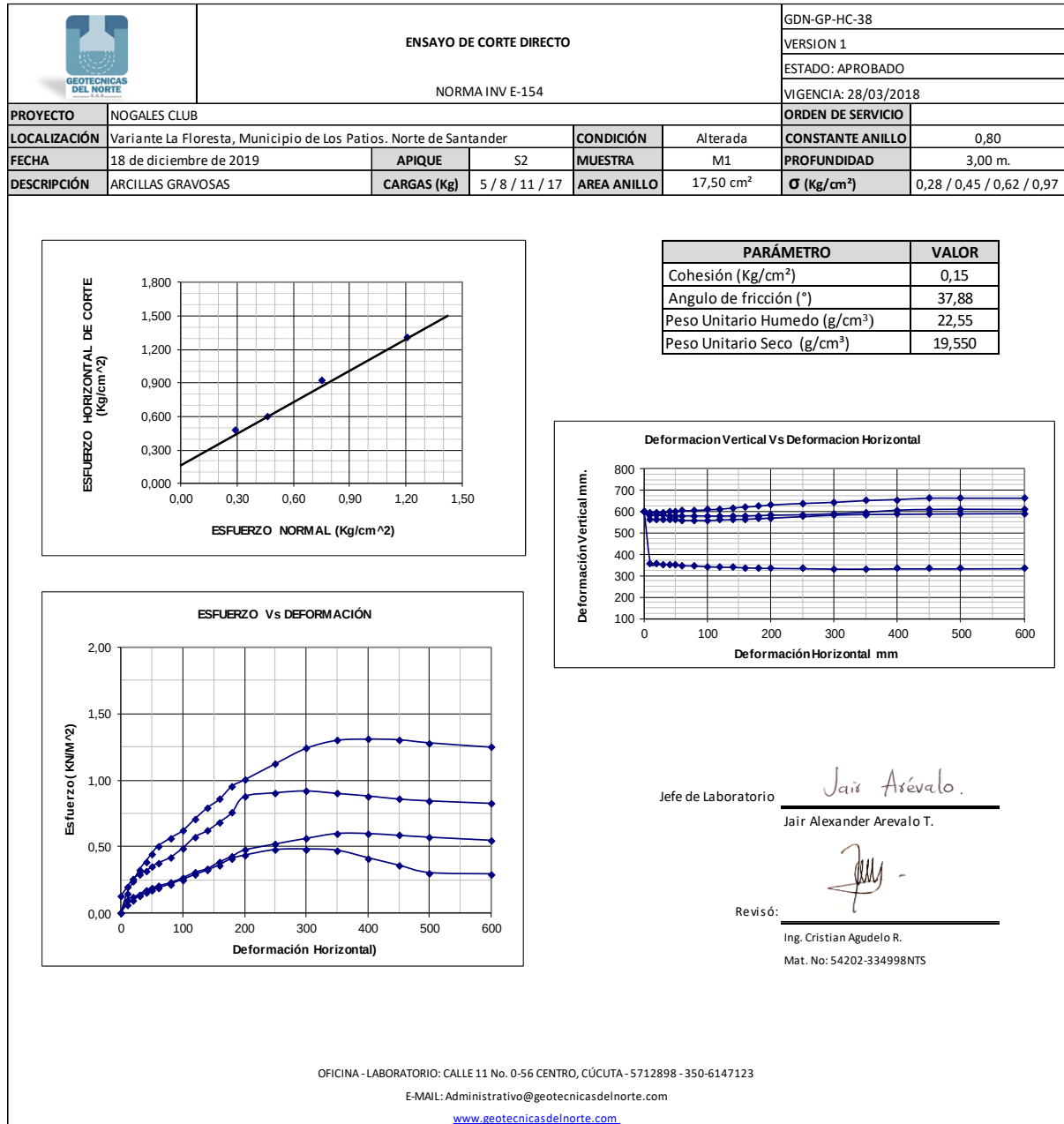


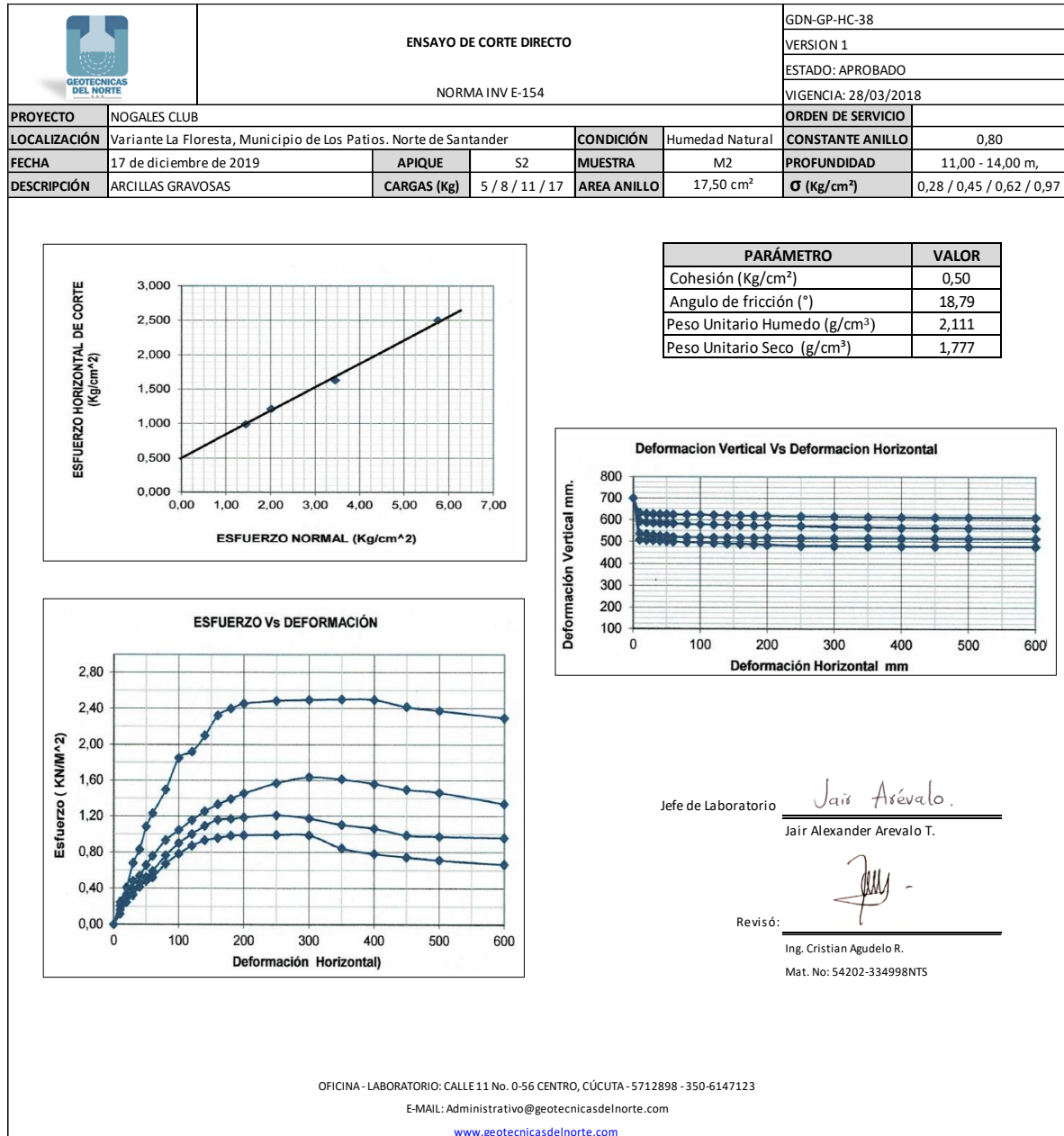
ANEXO B – ENSAYOS DE LABORATORIO²

² Fuente: GEOTÉCNICAS DEL NORTE S.A.S. Ensayos de laboratorio, estudio de suelos Nogales

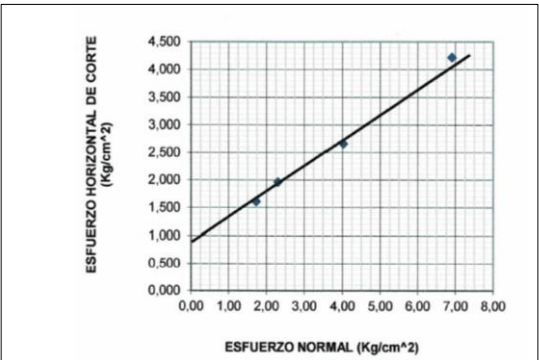
[illegible]

[illegible]

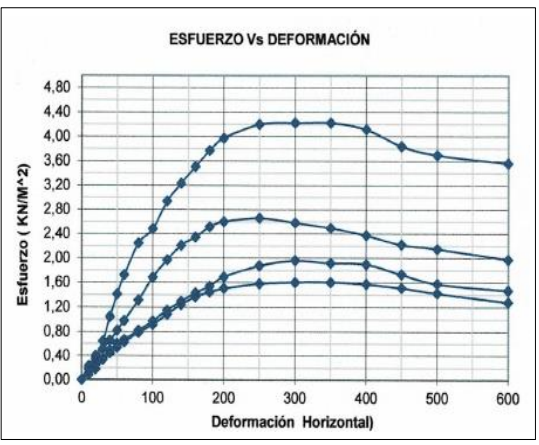


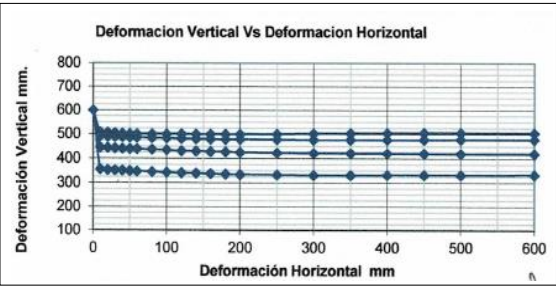


	ENSAYO DE CORTE DIRECTO NORMA INV E-154				GDN-GP-HC-38		
					VERSION 1		
					ESTADO: APROBADO		
					VIGENCIA: 28/03/2018		
PROYECTO	NOGALES CLUB				ORDEN DE SERVICIO		
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios. Norte de Santander				CONDICIÓN	Humedad Natural	
FECHA	16 de diciembre de 2019	APIQUE	S2	MUESTRA	M3	CONSTANTE ANILLO	0,80
DESCRIPCIÓN	ARCILLAS GRAVOSAS	CARGAS (Kg)	5 / 8 / 11 / 17	AREA ANILLO	17,50 cm ²	PROFUNDIDAD	14,00 - 17,00 m.
						σ (Kg/cm ²)	0,28 / 0,45 / 0,62 / 0,97



PARÁMETRO	VALOR
Cohesión (Kg/cm ²)	0,90
Angulo de fricción (°)	24,23
Peso Unitario Humedo (g/cm ³)	2,164
Peso Unitario Seco (g/cm ³)	1,923





Jefe de Laboratorio Jair Arevalo.
Jair Alexander Arevalo T.

Revisó: [Firma]
Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123

E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com

www.geotecnicasdelnorte.com

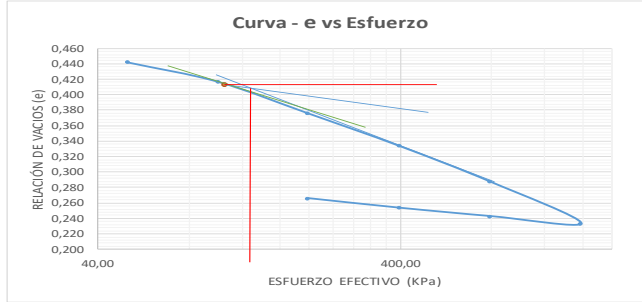
		CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE SUELOS NORMA INV E-151		GP-HC-035																																																	
				VERSION 03																																																	
				VIGENCIA: 20/09/2018																																																	
				PAGINA 1 DE 8																																																	
PROYECTO:		Nogales Club																																																			
SOLICITANTE:		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																			
LOCALIZACIÓN:		Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander		SONDEO	2																																																
FECHA:		09 de Enero de 2020	MUESTRA	M1	PROFUNDIDAD	18,00 m.																																															
<table border="1"> <tr><td>Dímetro Anillo</td><td>5,080</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Altura Inicial Especímen (H₀)</td><td>2,00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Altura Final Especímen (H_f)</td><td>1,691</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Peso Muestra Antes de Ensayo</td><td>84,33</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Peso Muestra después de Ensayo</td><td>89,92</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Peso Muestra Seca</td><td>73,64</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Relación de Palanca</td><td>1:10</td><td>-</td></tr> </table>		Dímetro Anillo	5,080	cm	Altura Inicial Especímen (H ₀)	2,00	cm	Altura Final Especímen (H _f)	1,691	cm	Peso Muestra Antes de Ensayo	84,33	gr	Peso Muestra después de Ensayo	89,92	gr	Peso Muestra Seca	73,64	gr	Relación de Palanca	1:10	-	<table border="1"> <tr><th colspan="3">CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL</th></tr> <tr><td>Muestra Humeda Antes (M₁₀)</td><td>84,33</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Masa Muestra Seca (M_d)</td><td>73,64</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Contenido de Humedad (W₀)</td><td>14,52</td><td>%</td></tr> <tr><th colspan="3">CONTENIDO DE HUMEDAD DESPUES DE ENSAYO</th></tr> <tr><td>Muestra Humedad Después (M₁₁)</td><td>89,92</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Muestra Seca Horno Después</td><td>73,64</td><td>gr</td></tr> <tr><td>W_{fp} (decimal)</td><td>0,221</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Contenido de Humedad (W_f)</td><td>22,11</td><td>%</td></tr> </table>				CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL			Muestra Humeda Antes (M ₁₀)	84,33	gr	Masa Muestra Seca (M _d)	73,64	gr	Contenido de Humedad (W ₀)	14,52	%	CONTENIDO DE HUMEDAD DESPUES DE ENSAYO			Muestra Humedad Después (M ₁₁)	89,92	gr	Muestra Seca Horno Después	73,64	gr	W _{fp} (decimal)	0,221	gr	Contenido de Humedad (W _f)	22,11	%
Dímetro Anillo	5,080	cm																																																			
Altura Inicial Especímen (H ₀)	2,00	cm																																																			
Altura Final Especímen (H _f)	1,691	cm																																																			
Peso Muestra Antes de Ensayo	84,33	gr																																																			
Peso Muestra después de Ensayo	89,92	gr																																																			
Peso Muestra Seca	73,64	gr																																																			
Relación de Palanca	1:10	-																																																			
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL																																																					
Muestra Humeda Antes (M ₁₀)	84,33	gr																																																			
Masa Muestra Seca (M _d)	73,64	gr																																																			
Contenido de Humedad (W ₀)	14,52	%																																																			
CONTENIDO DE HUMEDAD DESPUES DE ENSAYO																																																					
Muestra Humedad Después (M ₁₁)	89,92	gr																																																			
Muestra Seca Horno Después	73,64	gr																																																			
W _{fp} (decimal)	0,221	gr																																																			
Contenido de Humedad (W _f)	22,11	%																																																			
<table border="1"> <tr><td>Area Muestra</td><td>20,27</td><td>cm²</td></tr> <tr><td>Volúmen Muestra</td><td>40,54</td><td>cm³</td></tr> <tr><td>Humedad Inicial</td><td>14,52</td><td>%</td></tr> <tr><td>Humedad Final</td><td>22,11</td><td>%</td></tr> <tr><td>Masa Seca Especímen</td><td>73,64</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Densidad Seca</td><td>1,817</td><td>gr/cm³</td></tr> <tr><td>Peso del Agua</td><td>16,28</td><td>gr</td></tr> <tr><td>Gravedad Específica (G_s)</td><td>2,65</td><td>-</td></tr> <tr><td>Volúmen de Sólidos (V_s)</td><td>27,79</td><td>cm³</td></tr> <tr><td>Altura de Sólidos (H_s)</td><td>1,371</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Relación de Vacíos Inicial (e₀)</td><td>0,459</td><td>-</td></tr> <tr><td>Relación de Vacíos Inicial (e_f)</td><td>0,233</td><td>-</td></tr> <tr><td>Grado de Saturación Inicial (S₀)</td><td>83,857</td><td>%</td></tr> <tr><td>Grado de Saturación Final (S_f)</td><td>251,04</td><td>%</td></tr> </table>		Area Muestra	20,27	cm ²	Volúmen Muestra	40,54	cm ³	Humedad Inicial	14,52	%	Humedad Final	22,11	%	Masa Seca Especímen	73,64	gr	Densidad Seca	1,817	gr/cm ³	Peso del Agua	16,28	gr	Gravedad Específica (G _s)	2,65	-	Volúmen de Sólidos (V _s)	27,79	cm ³	Altura de Sólidos (H _s)	1,371	cm	Relación de Vacíos Inicial (e ₀)	0,459	-	Relación de Vacíos Inicial (e _f)	0,233	-	Grado de Saturación Inicial (S ₀)	83,857	%	Grado de Saturación Final (S _f)	251,04	%										
Area Muestra	20,27	cm ²																																																			
Volúmen Muestra	40,54	cm ³																																																			
Humedad Inicial	14,52	%																																																			
Humedad Final	22,11	%																																																			
Masa Seca Especímen	73,64	gr																																																			
Densidad Seca	1,817	gr/cm ³																																																			
Peso del Agua	16,28	gr																																																			
Gravedad Específica (G _s)	2,65	-																																																			
Volúmen de Sólidos (V _s)	27,79	cm ³																																																			
Altura de Sólidos (H _s)	1,371	cm																																																			
Relación de Vacíos Inicial (e ₀)	0,459	-																																																			
Relación de Vacíos Inicial (e _f)	0,233	-																																																			
Grado de Saturación Inicial (S ₀)	83,857	%																																																			
Grado de Saturación Final (S _f)	251,04	%																																																			
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio		FIRMA: <u></u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																			
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																					

	CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE SUELOS				GP-HC-035		
					VERSION 03		
	NORMA INV E-151				VIGENCIA: 20/09/2018		
					PAGINA 8 DE 8		
PROYECTO: Nogales Club SOLICITANTE: CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S. LOCALIZACIÓN: Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander FECHA: 09 de Enero de 2020							
				MUESTRA: M1	SONDEO: 2	PROFUNDIDAD: 18,00 m.	
DATOS INICIALES							
Masa Piedra Porosa (gr)	31,00	Area del Anillo (cm²)	20,27	Relación Palanca		1	
Masa Pesa de Carga (gr)	197,7	Aceleración Grav. (m/s²)	9,81				
Carga Aplicada (Kg)	Carga Aplicada (N)	Carga Real (N)	Ma (Kg)	σ_a (KPa)	ΔH (cm)	ϵ - Deform. Unit.	$e = H - H_s / H_s$
1,00	10,0	100	0,229	50,45	0,023	1,165	0,442
2,00	20,0	200		99,78	0,058	2,880	0,417
4,00	40,0	400		198,46	0,114	5,695	0,376
8,00	80,0	800		395,81	0,172	8,575	0,334
16,00	160,0	1600		790,52	0,235	11,750	0,287
32,00	320,0	3200		1579,9	0,309	15,450	0,233
16,00	160,0	1600		790,52	0,013	14,815	0,243
8,00	80,0	800		395,81	0,028	14,070	0,253
4,00	40,0	400		198,46	0,045	13,225	0,266
2,00	20,0	200		99,78	0,057	12,600	0,275
1,00	10,0	100		50,45	0,081	11,400	0,292

Curva Esfuerzo - Deformación



Curva - e vs Esfuerzo



Esfuerzo de Preconsolidación	σ'_c	62	KPa
Modulo Edométrico	E_{edo}	68,525	KPa
Índice de Compresibilidad	C_c	0,164	-

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.
 Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
 Jefe de Laboratorio

FIRMA: [Signature]
 Ing. Cristian Agudelo R.
 Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
 E-MAIL: Administrativo@geotecnicadelnorte.com
www.geotecnicadelnorte.com

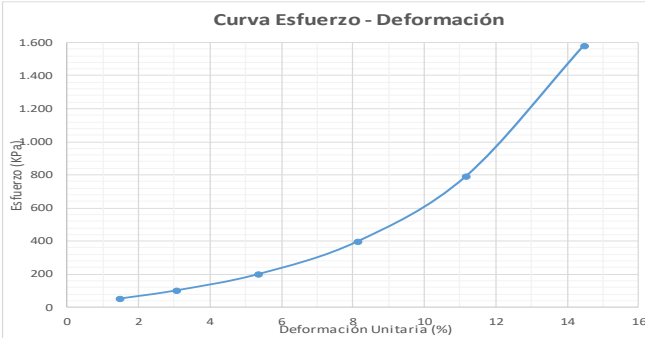
	CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE SUELOS				GP-HC-035																																										
					VERSION 03																																										
	NORMA INV E-151				VIGENCIA: 20/09/2018																																										
					PAGINA 1 DE 8																																										
PROYECTO:	Nogales Club																																														
SOLICITANTE:	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																														
LOCALIZACIÓN:	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander			SONDEO	2																																										
FECHA:	09 de Enero de 2020	MUESTRA	M1	PROFUNDIDAD	10 - 12																																										
<table border="1"> <tr> <td>Dímetro Anillo</td> <td>5,080</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura Inicial Especímen (H₀)</td> <td>2,000</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura Final Especímen (H_f)</td> <td>1,934</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Peso Muestra Antes de Ensayo</td> <td>87,62</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Peso Muestra después de Ensayo</td> <td>88,62</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Peso Muestra Seca</td> <td>74,14</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Relación de Palanca</td> <td>1:10</td> <td>-</td> </tr> </table>						Dímetro Anillo	5,080	cm	Altura Inicial Especímen (H ₀)	2,000	cm	Altura Final Especímen (H _f)	1,934	cm	Peso Muestra Antes de Ensayo	87,62	gr	Peso Muestra después de Ensayo	88,62	gr	Peso Muestra Seca	74,14	gr	Relación de Palanca	1:10	-																					
Dímetro Anillo	5,080	cm																																													
Altura Inicial Especímen (H ₀)	2,000	cm																																													
Altura Final Especímen (H _f)	1,934	cm																																													
Peso Muestra Antes de Ensayo	87,62	gr																																													
Peso Muestra después de Ensayo	88,62	gr																																													
Peso Muestra Seca	74,14	gr																																													
Relación de Palanca	1:10	-																																													
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL</td> </tr> <tr> <td>Muestra Humedad Antes (M₁₀)</td> <td>87,62</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Masa Muestra Seca (M_a)</td> <td>74,14</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (W₀)</td> <td>18,18</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL</td> </tr> <tr> <td>Muestra Humedad Después (M_{1f})</td> <td>88,62</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Muestra Seca Horno Después</td> <td>74,14</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>W_{fp} (decimal)</td> <td>0,195</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Contenido de Humedad (W_f)</td> <td>19,53</td> <td>%</td> </tr> </table>						CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL			Muestra Humedad Antes (M ₁₀)	87,62	gr	Masa Muestra Seca (M _a)	74,14	gr	Contenido de Humedad (W ₀)	18,18	%	CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL			Muestra Humedad Después (M _{1f})	88,62	gr	Muestra Seca Horno Después	74,14	gr	W _{fp} (decimal)	0,195	gr	Contenido de Humedad (W _f)	19,53	%															
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL																																															
Muestra Humedad Antes (M ₁₀)	87,62	gr																																													
Masa Muestra Seca (M _a)	74,14	gr																																													
Contenido de Humedad (W ₀)	18,18	%																																													
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL																																															
Muestra Humedad Después (M _{1f})	88,62	gr																																													
Muestra Seca Horno Después	74,14	gr																																													
W _{fp} (decimal)	0,195	gr																																													
Contenido de Humedad (W _f)	19,53	%																																													
<table border="1"> <tr> <td>Area Muestra</td> <td>20,27</td> <td>cm²</td> </tr> <tr> <td>Volúmen Muestra</td> <td>40,54</td> <td>cm³</td> </tr> <tr> <td>Humedad Inicial</td> <td>18,18</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Humedad Final</td> <td>19,53</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Masa Seca Especímen</td> <td>74,14</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Densidad Seca</td> <td>1,829</td> <td>gr/cm³</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agua</td> <td>14,48</td> <td>gr</td> </tr> <tr> <td>Gravedad Específica (G_s)</td> <td>2,70</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Volúmen de Sólidos (V_s)</td> <td>27,46</td> <td>cm³</td> </tr> <tr> <td>Altura de Sólidos (H_s)</td> <td>1,355</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Relación de Vacíos Inicial (e₀)</td> <td>0,476</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Relación de Vacíos Inicial (e_f)</td> <td>0,428</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Grado de Saturación Inicial (S₀)</td> <td>103,079</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Grado de Saturación Final (S_f)</td> <td>123,34</td> <td>%</td> </tr> </table>						Area Muestra	20,27	cm ²	Volúmen Muestra	40,54	cm ³	Humedad Inicial	18,18	%	Humedad Final	19,53	%	Masa Seca Especímen	74,14	gr	Densidad Seca	1,829	gr/cm ³	Peso del Agua	14,48	gr	Gravedad Específica (G _s)	2,70	-	Volúmen de Sólidos (V _s)	27,46	cm ³	Altura de Sólidos (H _s)	1,355	cm	Relación de Vacíos Inicial (e ₀)	0,476	-	Relación de Vacíos Inicial (e _f)	0,428	-	Grado de Saturación Inicial (S ₀)	103,079	%	Grado de Saturación Final (S _f)	123,34	%
Area Muestra	20,27	cm ²																																													
Volúmen Muestra	40,54	cm ³																																													
Humedad Inicial	18,18	%																																													
Humedad Final	19,53	%																																													
Masa Seca Especímen	74,14	gr																																													
Densidad Seca	1,829	gr/cm ³																																													
Peso del Agua	14,48	gr																																													
Gravedad Específica (G _s)	2,70	-																																													
Volúmen de Sólidos (V _s)	27,46	cm ³																																													
Altura de Sólidos (H _s)	1,355	cm																																													
Relación de Vacíos Inicial (e ₀)	0,476	-																																													
Relación de Vacíos Inicial (e _f)	0,428	-																																													
Grado de Saturación Inicial (S ₀)	103,079	%																																													
Grado de Saturación Final (S _f)	123,34	%																																													
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio FIRMA: <u></u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																															
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																															

		CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE SUELOS		GP-HC-035 VERSION 03 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 8 DE 8	
PROYECTO: Nogales Club		NORMA INV E-151			
SOLICITANTE: CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.					
LOCALIZACIÓN: Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander		SONDEO: 2			
FECHA: 09 de Enero de 2020		MUESTRA: M1		PROFUNDIDAD (m): 13,00	

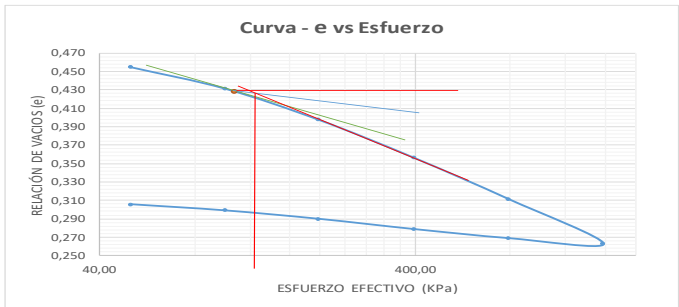
DATOS INICIALES					
Masa Piedra Porosa (gr)	31,00	Area del Anillo (cm ²)	20,27	Relación Palanca	1 10
Masa Pesa de Carga (gr)	197,0	Aceleración Grav. (m/s ²)	9,81		

Carga Aplicada (Kg)	Carga Aplicada (N)	Carga Real (N)	Ma (Kg)	σ_a (KPa)	ΔH (cm)	ϵ (%) Deform. Unit.	$e=H-H_s/H_s$
1,00	10,0	100	0,228	50,44	0,029	1,470	0,455
2,00	20,0	200		99,78	0,061	3,040	0,431
4,00	40,0	400		198,46	0,107	5,35	0,397
8,00	80,0	800		395,81	0,163	8,13	0,356
16,00	160,0	1600		790,51	0,223	11,17	0,311
32,00	320,0	3200		1579,9	0,289	14,47	0,263
16,00	160,0	1600		790,51	0,009	14,55	0,269
8,00	80,0	800		395,81	0,022	13,88	0,279
4,00	40,0	400		198,46	0,037	13,13	0,290
2,00	20,0	200		99,78	0,049	12,50	0,299
1,00	10,0	100		50,44	0,058	12,05	0,306

Curva Esfuerzo - Deformación



Curva - e vs Esfuerzo



Esfuerzo de Preconsolidación	σ'_c	61	KPa
Modulo Edométrico	E_{edo}	70,990	MPa
Índice de Compresibilidad	C_c	0,160	-

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio

FIRMA: [Firma]

Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

	COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS NORMA INV E-152					GP-HC-01	
						VERSION 3	
						VIGENCIA: 16/05/2019	
						PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	Proyecto Nogales Club						
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Norte de Santander.						
FECHA	04 de Diciembre de 2019	SONDEO	2	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	20,00 m
DESCRIPCIÓN	Arcillas con algo de gravas color purpura					ORDEN DE SERVICIO	-

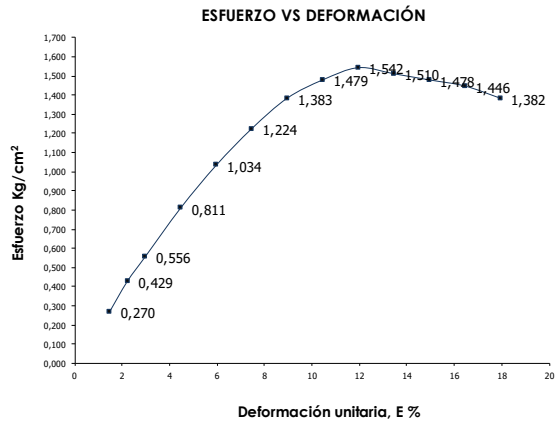
DATOS INICIALES		DATOS DE HUMEDAD		DENSIDAD		RELACIÓN DE VACIOS	
Diámetro (cm)	5,00	Tara No.	810	Wh + tara (gr)	377,6	Hs:Ws/A x G x g _w	5,411
Altura (cm)	8,50	Wh + tara (gr)	377,6	W tara (gr)	36,7	Hv: H - Hs (cm)	3,089
Grav. Especifica	2,70	Ws + tara (gr)	323,6	Wh (gr)	340,9	e: Hv / Hs	0,571
Area (cm ²)	19,63	Ww agua (gr)	54,0	Volumen (cm ³)	166,90	S : w x G / e	89,03
Volumen (cm ³)	166,90	W tara (gr)	36,7	g _n (gr/cm ³)	2,042		
		Ws (gr)	286,9	w (%)	18,82		
		Humedad (%)	18,82	g _d (gr/cm ³)	1,719		

DIAL CARGA 0,0001 pulg	CARGA AXIAL Kg	CARGA AXIAL KN	DIAL DEFORM. 0,001 pulg	E %	AREA CORREG. cm ²	ESFUERZO Kg/cm ²	ESFUERZO KN/m ²
5	2,79	0,0279	25	0,0075	19,636	0,142	14,21
9	5,29	0,0529	50	0,0149	19,638	0,270	27,0
14	8,42	0,0842	75	0,0224	19,639	0,429	42,9
18	10,92	0,1092	100	0,0299	19,641	0,556	55,6
26	15,93	0,1593	150	0,0448	19,644	0,811	81,1
33	20,31	0,2031	200	0,0598	19,647	1,034	103,4
39	24,06	0,2406	250	0,0747	19,650	1,224	122,4
44	27,19	0,2719	300	0,0896	19,653	1,383	138,3
47	29,06	0,2906	350	0,1046	19,656	1,478	147,8
49	30,32	0,3032	400	0,1195	19,658	1,542	154,2
48	29,69	0,2969	450	0,1345	19,661	1,510	151,0
47	29,06	0,2906	500	0,1494	19,664	1,478	147,8
46	28,44	0,2844	550	0,1644	19,667	1,446	144,6
44	27,19	0,2719	600	0,1793	19,670	1,382	138,2

Esfuerzo Medio (q _u) Kg/cm ²
1,542

Resistencia al Corte (S _u) Kg/cm ²
0,771

Características de la Falla	Falla por abultamiento. Altura final: 6,35 cm
-----------------------------	---



FIRMA: 

Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

Jefe Laboratorio: 

Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

	COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS NORMA INV E-152					GP-HC-01	
						VERSION 3	
						VIGENCIA: 16/05/2019	
						PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	Proyecto Nogales Club						
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Norte de Santander.						
FECHA	04 de Diciembre de 2019	SONDEO	2	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	13,00 m
DESCRIPCIÓN	Arcillas con algo de gravas color púrpura					ORDEN DE SERVICIO	-

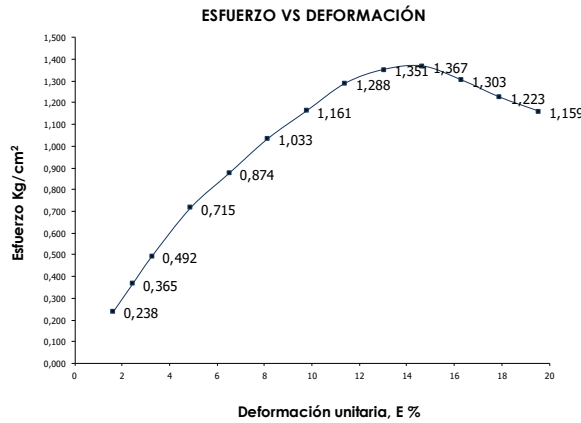
DATOS INICIALES		DATOS DE HUMEDAD		DENSIDAD		RELACIÓN DE VACÍOS	
Diámetro (cm)	5,00	Tara No.	88	Wh + tara (gr)	366,5	Hs: Ws/A x G x ρ_w	5,381
Altura (cm)	7,80	Wh + tara (gr)	366,5	W tara (gr)	36,7	Hv: H - Hs (cm)	2,419
Grav. Específica	2,70	Ws + tara (gr)	322,0	Wh (gr)	329,7	e: Hv / Hs	0,450
Area (cm ²)	19,63	Ww agua (gr)	44,5	Volumen (cm ³)	153,15	S: w x G / e	93,59
Volumen (cm ³)	153,15	W tara (gr)	36,7	ρ_h (gr/cm ³)	2,153		
		Ws (gr)	285,3	w (%)	15,59		
		Humedad (%)	15,59	ρ_d (gr/cm ³)	1,863		

DIAL CARGA 0,0001 pulg	CARGA AXIAL Kg	CARGA AXIAL KN	DIAL DEFORM. 0,001 pulg	E %	AREA CORREG. cm ²	ESFUERZO Kg/cm ²	ESFUERZO KN/m ²
4	2,16	0,0216	25	0,0081	19,637	0,110	11,02
8	4,67	0,0467	50	0,0163	19,638	0,238	23,8
12	7,17	0,0717	75	0,0244	19,640	0,365	36,5
16	9,67	0,0967	100	0,0326	19,641	0,492	49,2
23	14,05	0,1405	150	0,0488	19,645	0,715	71,5
28	17,18	0,1718	200	0,0651	19,648	0,874	87,4
33	20,31	0,2031	250	0,0814	19,651	1,033	103,3
37	22,81	0,2281	300	0,0977	19,654	1,161	116,1
41	25,31	0,2531	350	0,1140	19,657	1,288	128,8
43	26,56	0,2656	400	0,1303	19,661	1,351	135,1
44	26,88	0,2688	450	0,1465	19,664	1,367	136,7
42	25,62	0,2562	500	0,1628	19,667	1,303	130,3
39	24,06	0,2406	550	0,1791	19,670	1,223	122,3
37	22,81	0,2281	600	0,1954	19,673	1,159	115,9

Esfuerzo Medio (q_u)
Kg/cm ²
1,367

Resistencia al Corte (S_u)
Kg/cm ²
0,683

Características de la Falla	Falla por abultamiento. Altura final: 6,35 cm
------------------------------------	---



FIRMA: 

Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

Jefe Laboratorio: 

Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

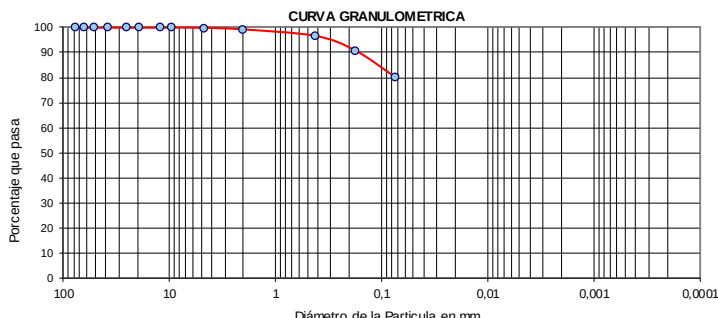
	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS	GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1
NORMA INV E-123/125/126/181/182		
PROYECTO	NOGALES CLUB	
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.	
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander	
ORDEN DE SERVICIO N.	FECHA	7/11/2019
	APIQUE No.	1
	MUESTRA No.	1
	PROFUNDIDAD	1,00 m.

PESO ₁	1544,0	PESO ₂	307,0
TAMIZ	RET.	RET.	PASA
3"	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	0,0	0,0	100,0
2"	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	0,0	0,0	100,0
1"	0,0	0,0	100,0
3/4"	0,0	0,0	100,0
1/2"	0,0	0,0	100,0
3/8"	0,0	0,0	100,0
No 4	1,0	0,1	99,9
No 10	10,0	0,6	99,3
No 40	40,0	2,6	96,7
No 80	91,0	5,9	90,8
No 200	165,0	10,7	80,1
Fondo	1237,0	80,1	
Cu=		Gravas:	0,1
Cc=		Arenas:	19,8
		Finos:	80,1

LÍMITE LIQUIDO			
WT+SUE. HUM.	23,92	23,91	24,13
WT+SUE. SEC.	19,67	19,48	19,43
WTARA	7,36	7,33	7,36
W SUELO SECO	12,31	12,15	12,07
WAGUA	4,3	4,4	4,7
HUMEDAD W%	34,5	36,5	38,9
N GOLPES	35	25	18

LÍMITE PLASTICO			
WT+SUE. HUM.	12,01	12,21	12,53
WT+SUE. SEC.	11,36	11,57	11,68
WTARA	7,23	7,48	6,26
W SUELO SECO	4,13	4,09	5,42
WAGUA	0,7	0,6	0,9
HUMEDAD W%	15,7	15,6	15,7

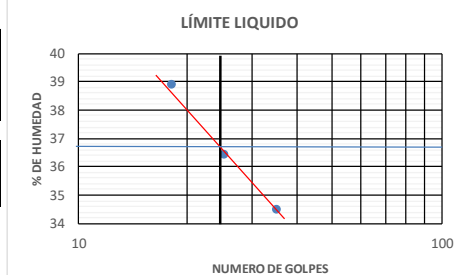
DESCRIPCION DEL MATERIAL	
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	



CURVA GRANULOMETRICA

LÍMITE LIQUIDO	
LÍMITE LIQUIDO	36,7
LÍMITE PLASTICO	15,7
ÍNDICE PLASTICO	21,0
ÍNDICE DE GRUPO	12

CLASIFICACIÓN	
A.A.S.H.T.O	A-6(12)
S.U.C.S.	CL



LÍMITE LIQUIDO

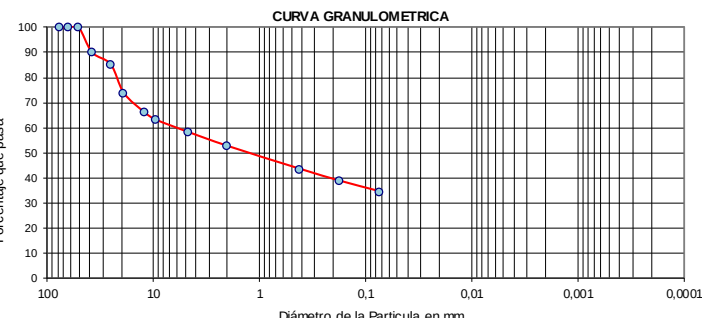
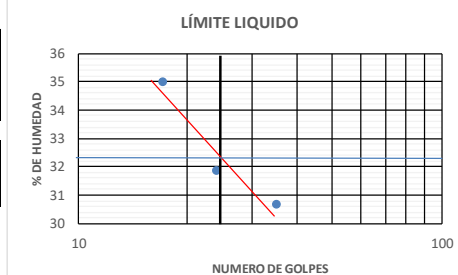
Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

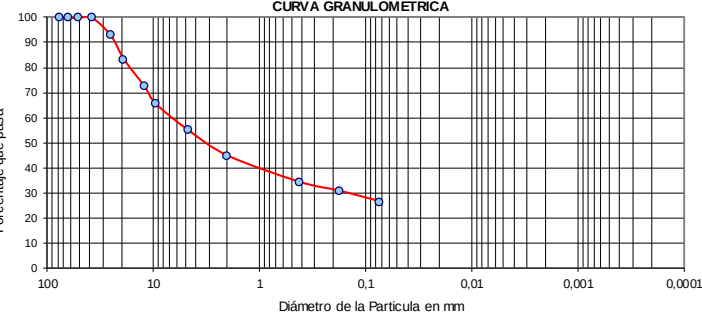
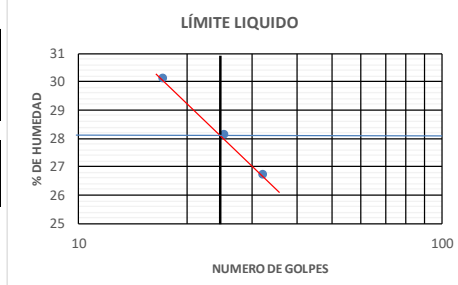
Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio

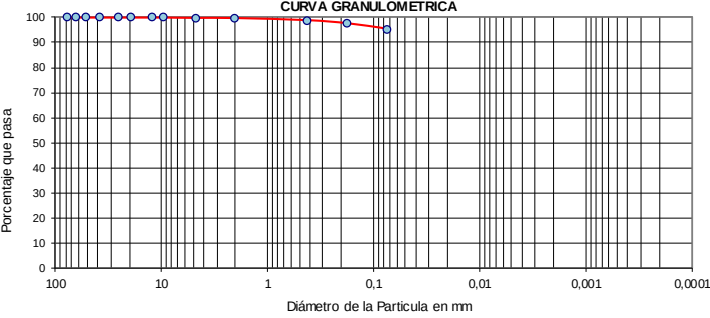
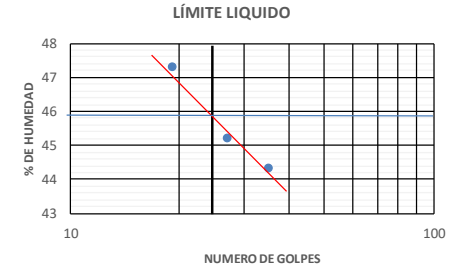
Revisó: [Signature]

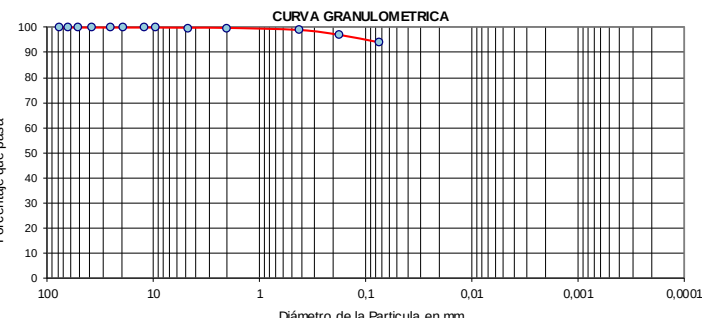
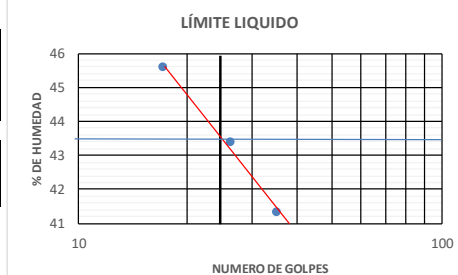
Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

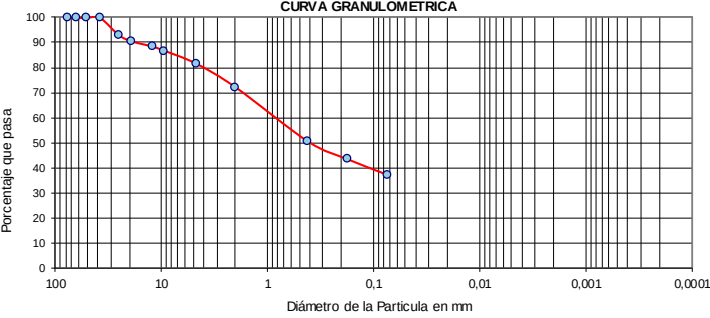
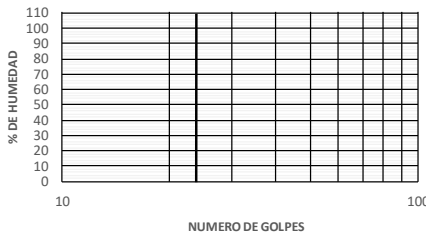
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

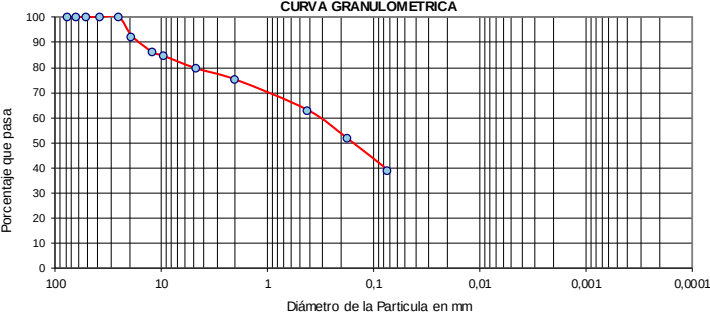
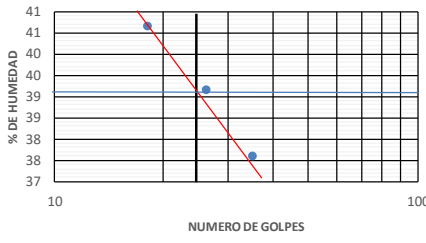
		GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1																																																																																			
NORMA INV E-123/125/126/181/182																																																																																									
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																							
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																							
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander																																																																																							
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/11/2019	APIQUE No.	1	MUESTRA No.	2	PROFUNDIDAD	2,00 m.																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>2970,0</th> <th>PESO₂</th> <th>1942,0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PESO</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>294,0</td> <td>9,9</td> <td>90,1</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>143,0</td> <td>4,8</td> <td>85,3</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>340,0</td> <td>11,4</td> <td>73,8</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>228,0</td> <td>7,7</td> <td>66,2</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>87,0</td> <td>2,9</td> <td>63,2</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>145,0</td> <td>4,9</td> <td>58,4</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>168,0</td> <td>5,7</td> <td>52,7</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>270,0</td> <td>9,1</td> <td>43,6</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>141,0</td> <td>4,7</td> <td>38,9</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>126,0</td> <td>4,2</td> <td>34,6</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>1028,0</td> <td>34,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>41,6</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>23,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>34,6</td> </tr> </tbody> </table>										PESO ₁	2970,0	PESO ₂	1942,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	294,0	9,9	90,1	1"	143,0	4,8	85,3	3/4"	340,0	11,4	73,8	1/2"	228,0	7,7	66,2	3/8"	87,0	2,9	63,2	No 4	145,0	4,9	58,4	No 10	168,0	5,7	52,7	No 40	270,0	9,1	43,6	No 80	141,0	4,7	38,9	No 200	126,0	4,2	34,6	Fondo	1028,0	34,6		Cu=		Gravas:	41,6	Cc=		Arenas:	23,7			Finos:	34,6
PESO ₁	2970,0	PESO ₂	1942,0																																																																																						
	PESO	%	%																																																																																						
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																						
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1 1/2"	294,0	9,9	90,1																																																																																						
1"	143,0	4,8	85,3																																																																																						
3/4"	340,0	11,4	73,8																																																																																						
1/2"	228,0	7,7	66,2																																																																																						
3/8"	87,0	2,9	63,2																																																																																						
No 4	145,0	4,9	58,4																																																																																						
No 10	168,0	5,7	52,7																																																																																						
No 40	270,0	9,1	43,6																																																																																						
No 80	141,0	4,7	38,9																																																																																						
No 200	126,0	4,2	34,6																																																																																						
Fondo	1028,0	34,6																																																																																							
Cu=		Gravas:	41,6																																																																																						
Cc=		Arenas:	23,7																																																																																						
		Finos:	34,6																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">GRAVA ARCILLOSA CON ARENAS</td> </tr> </tbody> </table>										DESCRIPCION DEL MATERIAL		GRAVA ARCILLOSA CON ARENAS																																																																													
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																									
GRAVA ARCILLOSA CON ARENAS																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>20,74</td> <td>21,31</td> <td>21,66</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>17,57</td> <td>17,96</td> <td>17,87</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,24</td> <td>7,45</td> <td>7,04</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>10,33</td> <td>10,51</td> <td>10,83</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>3,2</td> <td>3,4</td> <td>3,8</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>30,7</td> <td>31,9</td> <td>35,0</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>35</td> <td>24</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>32,3</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>17,8</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>14,5</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>										LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	20,74	21,31	21,66	WT+SUE. SEC.	17,57	17,96	17,87	WTARA	7,24	7,45	7,04	W SUELO SECO	10,33	10,51	10,83	WAGUA	3,2	3,4	3,8	HUMEDAD W%	30,7	31,9	35,0	N GOLPES	35	24	17	LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	32,3	LÍMITE PLASTICO	17,8	ÍNDICE PLASTICO	14,5	ÍNDICE DE GRUPO	1																																						
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	20,74	21,31	21,66																																																																																						
WT+SUE. SEC.	17,57	17,96	17,87																																																																																						
WTARA	7,24	7,45	7,04																																																																																						
W SUELO SECO	10,33	10,51	10,83																																																																																						
WAGUA	3,2	3,4	3,8																																																																																						
HUMEDAD W%	30,7	31,9	35,0																																																																																						
N GOLPES	35	24	17																																																																																						
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
LÍMITE LIQUIDO	32,3																																																																																								
LÍMITE PLASTICO	17,8																																																																																								
ÍNDICE PLASTICO	14,5																																																																																								
ÍNDICE DE GRUPO	1																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-2-6(1)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>GC</td> </tr> </tbody> </table>										CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-2-6(1)	S.U.C.S.	GC																																																																										
CLASIFICACIÓN																																																																																									
A.A.S.H.T.O	A-2-6(1)																																																																																								
S.U.C.S.	GC																																																																																								
 																																																																																									
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																									
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																									

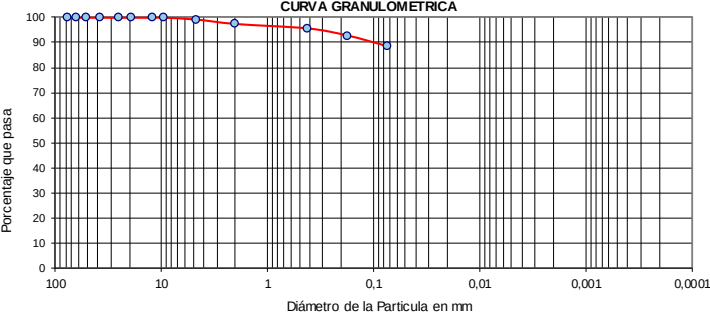
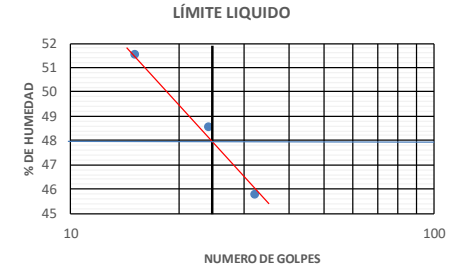
		GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04																																																																															
						VERSION 2																																																																															
		NORMA INV E-123/125/126/181/182				VIGENCIA: 20/09/2018																																																																															
						PAGINA 1 DE 1																																																																															
PROYECTO NOGALES CLUB																																																																																					
SOLICITANTE CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																					
LOCALIZACIÓN Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander																																																																																					
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/11/2019	APIQUE No.	1	MUESTRA No.	3	PROFUNDIDAD	3,50 m.																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>3099,0</th> <th>PESO₂</th> <th>2271,0</th> </tr> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>RET.</th> <th>RET.</th> <th>PASA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>215,0</td> <td>6,9</td> <td>93,1</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>296,0</td> <td>9,6</td> <td>83,5</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>338,0</td> <td>10,9</td> <td>72,6</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>214,0</td> <td>6,9</td> <td>65,7</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>323,0</td> <td>10,4</td> <td>55,3</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>320,0</td> <td>10,3</td> <td>44,9</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>325,0</td> <td>10,5</td> <td>34,5</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>109,0</td> <td>3,5</td> <td>30,9</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>131,0</td> <td>4,2</td> <td>26,7</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>828,0</td> <td>26,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>44,7</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>28,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>26,7</td> </tr> </tbody> </table>										PESO ₁	3099,0	PESO ₂	2271,0	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	215,0	6,9	93,1	3/4"	296,0	9,6	83,5	1/2"	338,0	10,9	72,6	3/8"	214,0	6,9	65,7	No 4	323,0	10,4	55,3	No 10	320,0	10,3	44,9	No 40	325,0	10,5	34,5	No 80	109,0	3,5	30,9	No 200	131,0	4,2	26,7	Fondo	828,0	26,7		Cu=		Gravas:	44,7	Cc=		Arenas:	28,6			Finos:	26,7
PESO ₁	3099,0	PESO ₂	2271,0																																																																																		
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																		
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1"	215,0	6,9	93,1																																																																																		
3/4"	296,0	9,6	83,5																																																																																		
1/2"	338,0	10,9	72,6																																																																																		
3/8"	214,0	6,9	65,7																																																																																		
No 4	323,0	10,4	55,3																																																																																		
No 10	320,0	10,3	44,9																																																																																		
No 40	325,0	10,5	34,5																																																																																		
No 80	109,0	3,5	30,9																																																																																		
No 200	131,0	4,2	26,7																																																																																		
Fondo	828,0	26,7																																																																																			
Cu=		Gravas:	44,7																																																																																		
Cc=		Arenas:	28,6																																																																																		
		Finos:	26,7																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">GRAVA ARCILLOSA CON ARENAS</td> </tr> </tbody> </table>										DESCRIPCION DEL MATERIAL		GRAVA ARCILLOSA CON ARENAS																																																																									
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																					
GRAVA ARCILLOSA CON ARENAS																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>26,54</td> <td>26,23</td> <td>26,14</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>22,35</td> <td>21,95</td> <td>21,60</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>6,68</td> <td>6,75</td> <td>6,53</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>15,67</td> <td>15,20</td> <td>15,07</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>4,2</td> <td>4,3</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>26,7</td> <td>28,2</td> <td>30,1</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>32</td> <td>25</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>28,1</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>14,4</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>13,7</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>										LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	26,54	26,23	26,14	WT+SUE. SEC.	22,35	21,95	21,60	WTARA	6,68	6,75	6,53	W SUELO SECO	15,67	15,20	15,07	WAGUA	4,2	4,3	4,5	HUMEDAD W%	26,7	28,2	30,1	N GOLPES	32	25	17	LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	28,1	LÍMITE PLASTICO	14,4	ÍNDICE PLASTICO	13,7	ÍNDICE DE GRUPO	0																																		
LÍMITE LIQUIDO																																																																																					
WT+SUE. HUM.	26,54	26,23	26,14																																																																																		
WT+SUE. SEC.	22,35	21,95	21,60																																																																																		
WTARA	6,68	6,75	6,53																																																																																		
W SUELO SECO	15,67	15,20	15,07																																																																																		
WAGUA	4,2	4,3	4,5																																																																																		
HUMEDAD W%	26,7	28,2	30,1																																																																																		
N GOLPES	32	25	17																																																																																		
LÍMITE LIQUIDO																																																																																					
LÍMITE LIQUIDO	28,1																																																																																				
LÍMITE PLASTICO	14,4																																																																																				
ÍNDICE PLASTICO	13,7																																																																																				
ÍNDICE DE GRUPO	0																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-2-6(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>GC</td> </tr> </tbody> </table> 										CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-2-6(0)	S.U.C.S.	GC																																																																						
CLASIFICACIÓN																																																																																					
A.A.S.H.T.O	A-2-6(0)																																																																																				
S.U.C.S.	GC																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,68</td> <td>12,62</td> <td>12,83</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,99</td> <td>11,97</td> <td>12,17</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,35</td> <td>7,52</td> <td>7,36</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,64</td> <td>4,45</td> <td>4,81</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,7</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>14,9</td> <td>14,6</td> <td>13,7</td> </tr> </tbody> </table> 										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,68	12,62	12,83	WT+SUE. SEC.	11,99	11,97	12,17	WTARA	7,35	7,52	7,36	W SUELO SECO	4,64	4,45	4,81	WAGUA	0,7	0,6	0,7	HUMEDAD W%	14,9	14,6	13,7																																																
LÍMITE PLASTICO																																																																																					
WT+SUE. HUM.	12,68	12,62	12,83																																																																																		
WT+SUE. SEC.	11,99	11,97	12,17																																																																																		
WTARA	7,35	7,52	7,36																																																																																		
W SUELO SECO	4,64	4,45	4,81																																																																																		
WAGUA	0,7	0,6	0,7																																																																																		
HUMEDAD W%	14,9	14,6	13,7																																																																																		
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																					
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																					

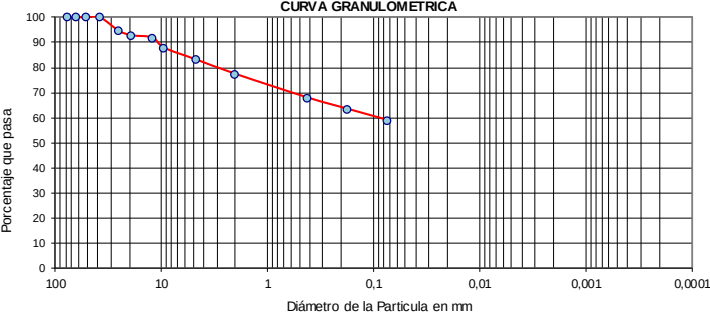
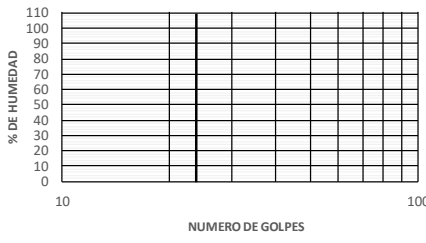
	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																																																																																															
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																																																																																															
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																																																																																															
							PAGINA 1 DE 1																																																																																																																																																															
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																																																																																																				
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																																																																																																				
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander																																																																																																																																																																				
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/11/2019	APIQUE No.	2	MUESTRA No.	1	PROFUNDIDAD	1,00 m.																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1449,0</td> <td>PESO₂</td> <td>69,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>2,0</td> <td>0,1</td> <td>99,9</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>1,0</td> <td>0,1</td> <td>99,8</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>13,0</td> <td>0,9</td> <td>98,9</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>19,0</td> <td>1,3</td> <td>97,6</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>34,0</td> <td>2,3</td> <td>95,2</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>1380,0</td> <td>95,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>95,2</td> </tr> </table>		PESO ₁	1449,0	PESO ₂	69,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	0,0	0,0	100,0	No 4	2,0	0,1	99,9	No 10	1,0	0,1	99,8	No 40	13,0	0,9	98,9	No 80	19,0	1,3	97,6	No 200	34,0	2,3	95,2	Fondo	1380,0	95,2		Cu=		Gravas:	0,1	Cc=		Arenas:	4,6			Finos:	95,2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENA</td> </tr> </table>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>45,9</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>18,4</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>27,5</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>16</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</th> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-7-6(16)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>CL</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>25,25</td> <td>25,33</td> <td>25,79</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>20,42</td> <td>19,92</td> <td>20,40</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>9,53</td> <td>7,96</td> <td>9,01</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>10,89</td> <td>11,96</td> <td>11,39</td> </tr> <tr> <td>W AGUA</td> <td>4,8</td> <td>5,4</td> <td>5,4</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>44,4</td> <td>45,2</td> <td>47,3</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>35</td> <td>27</td> <td>19</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,25</td> <td>12,24</td> <td>12,26</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,50</td> <td>11,48</td> <td>11,45</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,52</td> <td>6,98</td> <td>7,26</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>3,98</td> <td>4,50</td> <td>4,19</td> </tr> <tr> <td>W AGUA</td> <td>0,8</td> <td>0,8</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>18,8</td> <td>16,9</td> <td>19,3</td> </tr> </table> 							DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENA		LÍMITE LIQUIDO	45,9	LÍMITE PLASTICO	18,4	ÍNDICE PLASTICO	27,5	ÍNDICE DE GRUPO	16	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-7-6(16)	S.U.C.S.	CL	LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	25,25	25,33	25,79	WT+SUE. SEC.	20,42	19,92	20,40	WTARA	9,53	7,96	9,01	W SUELO SECO	10,89	11,96	11,39	W AGUA	4,8	5,4	5,4	HUMEDAD W%	44,4	45,2	47,3	N GOLPES	35	27	19	LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,25	12,24	12,26	WT+SUE. SEC.	11,50	11,48	11,45	WTARA	7,52	6,98	7,26	W SUELO SECO	3,98	4,50	4,19	W AGUA	0,8	0,8	0,8	HUMEDAD W%	18,8	16,9	19,3
PESO ₁	1449,0	PESO ₂	69,0																																																																																																																																																																			
	PESO		%																																																																																																																																																																			
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																																																																																																			
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																			
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																			
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																			
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																			
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																			
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																			
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																			
3/8"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																			
No 4	2,0	0,1	99,9																																																																																																																																																																			
No 10	1,0	0,1	99,8																																																																																																																																																																			
No 40	13,0	0,9	98,9																																																																																																																																																																			
No 80	19,0	1,3	97,6																																																																																																																																																																			
No 200	34,0	2,3	95,2																																																																																																																																																																			
Fondo	1380,0	95,2																																																																																																																																																																				
Cu=		Gravas:	0,1																																																																																																																																																																			
Cc=		Arenas:	4,6																																																																																																																																																																			
		Finos:	95,2																																																																																																																																																																			
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																																																																																																						
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENA																																																																																																																																																																						
LÍMITE LIQUIDO	45,9																																																																																																																																																																					
LÍMITE PLASTICO	18,4																																																																																																																																																																					
ÍNDICE PLASTICO	27,5																																																																																																																																																																					
ÍNDICE DE GRUPO	16																																																																																																																																																																					
CLASIFICACIÓN																																																																																																																																																																						
A.A.S.H.T.O	A-7-6(16)																																																																																																																																																																					
S.U.C.S.	CL																																																																																																																																																																					
LÍMITE LIQUIDO																																																																																																																																																																						
WT+SUE. HUM.	25,25	25,33	25,79																																																																																																																																																																			
WT+SUE. SEC.	20,42	19,92	20,40																																																																																																																																																																			
WTARA	9,53	7,96	9,01																																																																																																																																																																			
W SUELO SECO	10,89	11,96	11,39																																																																																																																																																																			
W AGUA	4,8	5,4	5,4																																																																																																																																																																			
HUMEDAD W%	44,4	45,2	47,3																																																																																																																																																																			
N GOLPES	35	27	19																																																																																																																																																																			
LÍMITE PLASTICO																																																																																																																																																																						
WT+SUE. HUM.	12,25	12,24	12,26																																																																																																																																																																			
WT+SUE. SEC.	11,50	11,48	11,45																																																																																																																																																																			
WTARA	7,52	6,98	7,26																																																																																																																																																																			
W SUELO SECO	3,98	4,50	4,19																																																																																																																																																																			
W AGUA	0,8	0,8	0,8																																																																																																																																																																			
HUMEDAD W%	18,8	16,9	19,3																																																																																																																																																																			
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u></u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																																																																																																						
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																																																																																																						

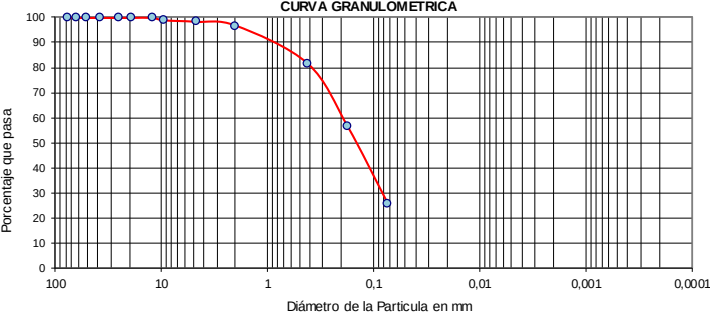
		GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04																																																																																			
						VERSION 2																																																																																			
		NORMA INV E-123/125/126/181/182				VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																			
						PAGINA 1 DE 1																																																																																			
PROYECTO NOGALES CLUB																																																																																									
SOLICITANTE CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																									
LOCALIZACIÓN Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander																																																																																									
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/11/2019	APIQUE No.	2	MUESTRA No.	2	PROFUNDIDAD	2,00 m.																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>1439,0</th> <th>PESO₂</th> <th>85,0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PESO</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>1,0</td> <td>0,1</td> <td>99,9</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>1,0</td> <td>0,1</td> <td>99,9</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>12,0</td> <td>0,8</td> <td>99,0</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>28,0</td> <td>1,9</td> <td>97,1</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>43,0</td> <td>3,0</td> <td>94,1</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>1354,0</td> <td>94,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>5,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>94,1</td> </tr> </tbody> </table>										PESO ₁	1439,0	PESO ₂	85,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	0,0	0,0	100,0	No 4	1,0	0,1	99,9	No 10	1,0	0,1	99,9	No 40	12,0	0,8	99,0	No 80	28,0	1,9	97,1	No 200	43,0	3,0	94,1	Fondo	1354,0	94,1		Cu=		Gravas:	0,1	Cc=		Arenas:	5,8			Finos:	94,1
PESO ₁	1439,0	PESO ₂	85,0																																																																																						
	PESO	%	%																																																																																						
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																						
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
3/8"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
No 4	1,0	0,1	99,9																																																																																						
No 10	1,0	0,1	99,9																																																																																						
No 40	12,0	0,8	99,0																																																																																						
No 80	28,0	1,9	97,1																																																																																						
No 200	43,0	3,0	94,1																																																																																						
Fondo	1354,0	94,1																																																																																							
Cu=		Gravas:	0,1																																																																																						
Cc=		Arenas:	5,8																																																																																						
		Finos:	94,1																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENA</td> </tr> </tbody> </table>										DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENA																																																																													
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																									
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENA																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>24,68</td> <td>25,09</td> <td>26,40</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>19,78</td> <td>19,96</td> <td>21,46</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,93</td> <td>8,14</td> <td>10,63</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>11,85</td> <td>11,82</td> <td>10,83</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>4,9</td> <td>5,1</td> <td>4,9</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>41,4</td> <td>43,4</td> <td>45,6</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>35</td> <td>26</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>  CURVA GRANULOMETRICA <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>43,4</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>19,5</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>24,0</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>  LÍMITE LIQUIDO <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-7-6(14)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>CL</td> </tr> </tbody> </table>										LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	24,68	25,09	26,40	WT+SUE. SEC.	19,78	19,96	21,46	WTARA	7,93	8,14	10,63	W SUELO SECO	11,85	11,82	10,83	WAGUA	4,9	5,1	4,9	HUMEDAD W%	41,4	43,4	45,6	N GOLPES	35	26	17	LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	43,4	LÍMITE PLASTICO	19,5	ÍNDICE PLASTICO	24,0	ÍNDICE DE GRUPO	14	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-7-6(14)	S.U.C.S.	CL																																
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	24,68	25,09	26,40																																																																																						
WT+SUE. SEC.	19,78	19,96	21,46																																																																																						
WTARA	7,93	8,14	10,63																																																																																						
W SUELO SECO	11,85	11,82	10,83																																																																																						
WAGUA	4,9	5,1	4,9																																																																																						
HUMEDAD W%	41,4	43,4	45,6																																																																																						
N GOLPES	35	26	17																																																																																						
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
LÍMITE LIQUIDO	43,4																																																																																								
LÍMITE PLASTICO	19,5																																																																																								
ÍNDICE PLASTICO	24,0																																																																																								
ÍNDICE DE GRUPO	14																																																																																								
CLASIFICACIÓN																																																																																									
A.A.S.H.T.O	A-7-6(14)																																																																																								
S.U.C.S.	CL																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,63</td> <td>12,47</td> <td>12,63</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,93</td> <td>11,58</td> <td>11,74</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,93</td> <td>7,35</td> <td>7,25</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,00</td> <td>4,23</td> <td>4,49</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>17,5</td> <td>21,0</td> <td>19,8</td> </tr> </tbody> </table>										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,63	12,47	12,63	WT+SUE. SEC.	11,93	11,58	11,74	WTARA	7,93	7,35	7,25	W SUELO SECO	4,00	4,23	4,49	WAGUA	0,7	0,9	0,9	HUMEDAD W%	17,5	21,0	19,8																																																				
LÍMITE PLASTICO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	12,63	12,47	12,63																																																																																						
WT+SUE. SEC.	11,93	11,58	11,74																																																																																						
WTARA	7,93	7,35	7,25																																																																																						
W SUELO SECO	4,00	4,23	4,49																																																																																						
WAGUA	0,7	0,9	0,9																																																																																						
HUMEDAD W%	17,5	21,0	19,8																																																																																						
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																									
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																									

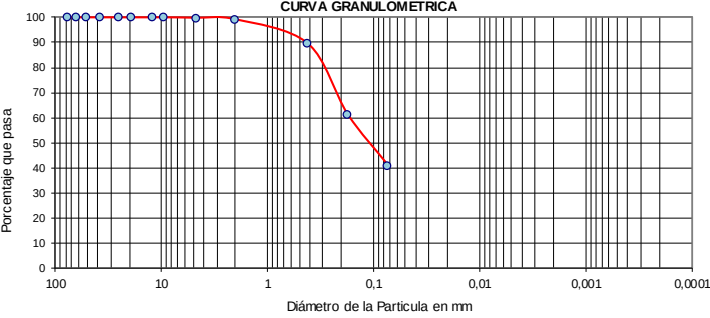
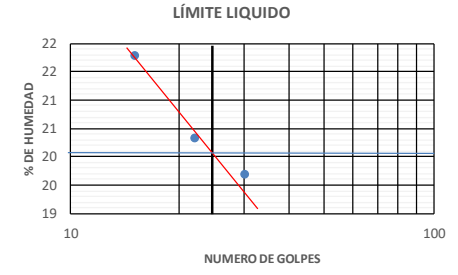
	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																					
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																					
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																					
							PAGINA 1 DE 1																																																																																					
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																										
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																										
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander																																																																																										
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/11/2019	APIQUE No.	2	MUESTRA No.	3	PROFUNDIDAD	3,50 m.																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1829,0</td> <td>PESO₂</td> <td>1143,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td>%</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>125,0</td> <td>6,8</td> <td>93,2</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>46,0</td> <td>2,5</td> <td>90,7</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>38,0</td> <td>2,1</td> <td>88,6</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>29,0</td> <td>1,6</td> <td>87,0</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>94,0</td> <td>5,1</td> <td>81,8</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>175,0</td> <td>9,6</td> <td>72,3</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>392,0</td> <td>21,4</td> <td>50,8</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>130,0</td> <td>7,1</td> <td>43,7</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>114,0</td> <td>6,2</td> <td>37,5</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>686,0</td> <td>37,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>18,2</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>44,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>37,5</td> </tr> </table>		PESO ₁	1829,0	PESO ₂	1143,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	125,0	6,8	93,2	3/4"	46,0	2,5	90,7	1/2"	38,0	2,1	88,6	3/8"	29,0	1,6	87,0	No 4	94,0	5,1	81,8	No 10	175,0	9,6	72,3	No 40	392,0	21,4	50,8	No 80	130,0	7,1	43,7	No 200	114,0	6,2	37,5	Fondo	686,0	37,5		Cu=		Gravas:	18,2	Cc=		Arenas:	44,3			Finos:	37,5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA LIMOSA CON ALGO DE GRAVAS</td> </tr> </table>							DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA LIMOSA CON ALGO DE GRAVAS	
PESO ₁	1829,0	PESO ₂	1143,0																																																																																									
	PESO	%	%																																																																																									
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																									
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1"	125,0	6,8	93,2																																																																																									
3/4"	46,0	2,5	90,7																																																																																									
1/2"	38,0	2,1	88,6																																																																																									
3/8"	29,0	1,6	87,0																																																																																									
No 4	94,0	5,1	81,8																																																																																									
No 10	175,0	9,6	72,3																																																																																									
No 40	392,0	21,4	50,8																																																																																									
No 80	130,0	7,1	43,7																																																																																									
No 200	114,0	6,2	37,5																																																																																									
Fondo	686,0	37,5																																																																																										
Cu=		Gravas:	18,2																																																																																									
Cc=		Arenas:	44,3																																																																																									
		Finos:	37,5																																																																																									
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																												
ARENA LIMOSA CON ALGO DE GRAVAS																																																																																												
		CURVA GRANULOMETRICA 																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NL			N GOLPES				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>1</td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO	NL	LÍMITE PLASTICO	NP	ÍNDICE PLASTICO	NP	ÍNDICE DE GRUPO	1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</th> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-4(1)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SM</td> </tr> </table>			CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-4(1)	S.U.C.S.	SM																																								
LÍMITE LIQUIDO																																																																																												
WT+SUE. HUM.																																																																																												
WT+SUE. SEC.																																																																																												
WTARA																																																																																												
W SUELO SECO																																																																																												
WAGUA																																																																																												
HUMEDAD W%	NL																																																																																											
N GOLPES																																																																																												
LÍMITE LIQUIDO	NL																																																																																											
LÍMITE PLASTICO	NP																																																																																											
ÍNDICE PLASTICO	NP																																																																																											
ÍNDICE DE GRUPO	1																																																																																											
CLASIFICACIÓN																																																																																												
A.A.S.H.T.O	A-4(1)																																																																																											
S.U.C.S.	SM																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NP			LÍMITE LIQUIDO 																																																														
LÍMITE PLASTICO																																																																																												
WT+SUE. HUM.																																																																																												
WT+SUE. SEC.																																																																																												
WTARA																																																																																												
W SUELO SECO																																																																																												
WAGUA																																																																																												
HUMEDAD W%	NP																																																																																											
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>Cristian Agudelo R.</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																												
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																												

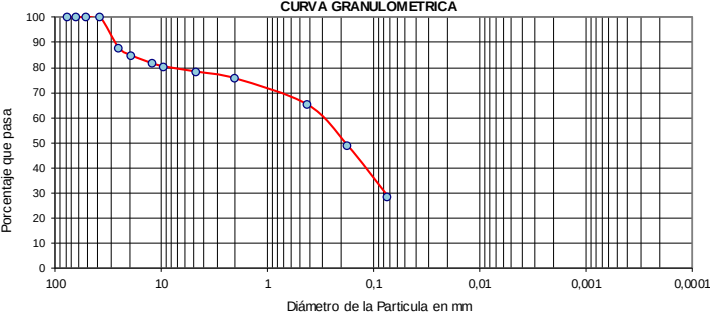
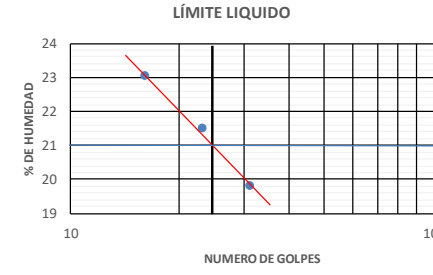
	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																					
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																					
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																					
							PAGINA 1 DE 1																																																																																					
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																										
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																										
LOCALIZACIÓN		VARIANTE LA FLORESTA, NORTE DE SANTANDER																																																																																										
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	1	MUESTRA No.	1	PROFUNDIDAD	0,00 m - 1,00 m.																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>265,0</td> <td>PESO₂</td> <td>161,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>20,0</td> <td>7,5</td> <td>92,5</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>17,0</td> <td>6,4</td> <td>86,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>4,0</td> <td>1,5</td> <td>84,5</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>13,0</td> <td>4,9</td> <td>79,6</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>12,0</td> <td>4,5</td> <td>75,1</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>32,0</td> <td>12,1</td> <td>63,0</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>30,0</td> <td>11,3</td> <td>51,7</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>33,0</td> <td>12,5</td> <td>39,2</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>104,0</td> <td>39,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>20,4</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>40,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>39,2</td> </tr> </table>		PESO ₁	265,0	PESO ₂	161,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	20,0	7,5	92,5	1/2"	17,0	6,4	86,0	3/8"	4,0	1,5	84,5	No 4	13,0	4,9	79,6	No 10	12,0	4,5	75,1	No 40	32,0	12,1	63,0	No 80	30,0	11,3	51,7	No 200	33,0	12,5	39,2	Fondo	104,0	39,2		Cu=		Gravas:	20,4	Cc=		Arenas:	40,4			Finos:	39,2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS</td> </tr> </table>							DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS	
PESO ₁	265,0	PESO ₂	161,0																																																																																									
	PESO		%																																																																																									
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																									
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
3/4"	20,0	7,5	92,5																																																																																									
1/2"	17,0	6,4	86,0																																																																																									
3/8"	4,0	1,5	84,5																																																																																									
No 4	13,0	4,9	79,6																																																																																									
No 10	12,0	4,5	75,1																																																																																									
No 40	32,0	12,1	63,0																																																																																									
No 80	30,0	11,3	51,7																																																																																									
No 200	33,0	12,5	39,2																																																																																									
Fondo	104,0	39,2																																																																																										
Cu=		Gravas:	20,4																																																																																									
Cc=		Arenas:	40,4																																																																																									
		Finos:	39,2																																																																																									
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																												
ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS																																																																																												
		CURVA GRANULOMETRICA 																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>20,63</td> <td>20,96</td> <td>21,31</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>17,18</td> <td>17,49</td> <td>17,58</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>8,01</td> <td>8,63</td> <td>8,41</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>9,17</td> <td>8,86</td> <td>9,17</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>3,5</td> <td>3,5</td> <td>3,7</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>37,6</td> <td>39,2</td> <td>40,7</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>35</td> <td>26</td> <td>18</td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	20,63	20,96	21,31	WT+SUE. SEC.	17,18	17,49	17,58	WTARA	8,01	8,63	8,41	W SUELO SECO	9,17	8,86	9,17	WAGUA	3,5	3,5	3,7	HUMEDAD W%	37,6	39,2	40,7	N GOLPES	35	26	18	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>39,2</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>19,0</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>20,2</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>3</td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO	39,2	LÍMITE PLASTICO	19,0	ÍNDICE PLASTICO	20,2	ÍNDICE DE GRUPO	3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-6(3)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SC</td> </tr> </table>			CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-6(3)	S.U.C.S.	SC																																								
LÍMITE LIQUIDO																																																																																												
WT+SUE. HUM.	20,63	20,96	21,31																																																																																									
WT+SUE. SEC.	17,18	17,49	17,58																																																																																									
WTARA	8,01	8,63	8,41																																																																																									
W SUELO SECO	9,17	8,86	9,17																																																																																									
WAGUA	3,5	3,5	3,7																																																																																									
HUMEDAD W%	37,6	39,2	40,7																																																																																									
N GOLPES	35	26	18																																																																																									
LÍMITE LIQUIDO	39,2																																																																																											
LÍMITE PLASTICO	19,0																																																																																											
ÍNDICE PLASTICO	20,2																																																																																											
ÍNDICE DE GRUPO	3																																																																																											
CLASIFICACIÓN																																																																																												
A.A.S.H.T.O	A-6(3)																																																																																											
S.U.C.S.	SC																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,35</td> <td>12,33</td> <td>12,48</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,45</td> <td>11,40</td> <td>11,54</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>6,67</td> <td>6,49</td> <td>6,64</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,78</td> <td>4,91</td> <td>4,90</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,9</td> <td>0,9</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>18,8</td> <td>18,9</td> <td>19,2</td> </tr> </table>		LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,35	12,33	12,48	WT+SUE. SEC.	11,45	11,40	11,54	WTARA	6,67	6,49	6,64	W SUELO SECO	4,78	4,91	4,90	WAGUA	0,9	0,9	0,9	HUMEDAD W%	18,8	18,9	19,2	LÍMITE LIQUIDO 																																																														
LÍMITE PLASTICO																																																																																												
WT+SUE. HUM.	12,35	12,33	12,48																																																																																									
WT+SUE. SEC.	11,45	11,40	11,54																																																																																									
WTARA	6,67	6,49	6,64																																																																																									
W SUELO SECO	4,78	4,91	4,90																																																																																									
WAGUA	0,9	0,9	0,9																																																																																									
HUMEDAD W%	18,8	18,9	19,2																																																																																									
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																												
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																												

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																																																																																																	
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																																																																																																	
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																																																																																																	
							PAGINA 1 DE 1																																																																																																																																																																	
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																																																																																																						
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																																																																																																						
LOCALIZACIÓN		VARIANTE LA FLORESTA, NORTE DE SANTANDER																																																																																																																																																																						
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	1	MUESTRA No.	2	PROFUNDIDAD	1,50 m - 2,00 m.																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>279,0</td> <td>PESO₂</td> <td>32,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>2,0</td> <td>0,7</td> <td>99,3</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>5,0</td> <td>1,8</td> <td>97,5</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>5,0</td> <td>1,8</td> <td>95,7</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>8,0</td> <td>2,9</td> <td>92,8</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>12,0</td> <td>4,3</td> <td>88,5</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>247,0</td> <td>88,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>10,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>88,5</td> </tr> </table>		PESO ₁	279,0	PESO ₂	32,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	0,0	0,0	100,0	No 4	2,0	0,7	99,3	No 10	5,0	1,8	97,5	No 40	5,0	1,8	95,7	No 80	8,0	2,9	92,8	No 200	12,0	4,3	88,5	Fondo	247,0	88,5		Cu=		Gravas:	0,7	Cc=		Arenas:	10,8			Finos:	88,5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>22,61</td> <td>21,85</td> <td>22,36</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>18,39</td> <td>17,42</td> <td>17,93</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>9,18</td> <td>8,30</td> <td>9,34</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>9,21</td> <td>9,12</td> <td>8,59</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>4,2</td> <td>4,4</td> <td>4,4</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>45,8</td> <td>48,6</td> <td>51,6</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>32</td> <td>24</td> <td>15</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,72</td> <td>12,61</td> <td>12,46</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,79</td> <td>11,71</td> <td>11,53</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,63</td> <td>7,68</td> <td>7,38</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,16</td> <td>4,03</td> <td>4,15</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,9</td> <td>0,9</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>22,4</td> <td>22,3</td> <td>22,4</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>47,9</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>22,4</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>25,5</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>16</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</th> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-7-6(16)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>CL</td> </tr> </table>  							DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	22,61	21,85	22,36	WT+SUE. SEC.	18,39	17,42	17,93	WTARA	9,18	8,30	9,34	W SUELO SECO	9,21	9,12	8,59	WAGUA	4,2	4,4	4,4	HUMEDAD W%	45,8	48,6	51,6	N GOLPES	32	24	15	LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,72	12,61	12,46	WT+SUE. SEC.	11,79	11,71	11,53	WTARA	7,63	7,68	7,38	W SUELO SECO	4,16	4,03	4,15	WAGUA	0,9	0,9	0,9	HUMEDAD W%	22,4	22,3	22,4	LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	47,9	LÍMITE PLASTICO	22,4	ÍNDICE PLASTICO	25,5	ÍNDICE DE GRUPO	16	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-7-6(16)	S.U.C.S.	CL
PESO ₁	279,0	PESO ₂	32,0																																																																																																																																																																					
	PESO		%																																																																																																																																																																					
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																																																																																																					
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
3/8"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																					
No 4	2,0	0,7	99,3																																																																																																																																																																					
No 10	5,0	1,8	97,5																																																																																																																																																																					
No 40	5,0	1,8	95,7																																																																																																																																																																					
No 80	8,0	2,9	92,8																																																																																																																																																																					
No 200	12,0	4,3	88,5																																																																																																																																																																					
Fondo	247,0	88,5																																																																																																																																																																						
Cu=		Gravas:	0,7																																																																																																																																																																					
Cc=		Arenas:	10,8																																																																																																																																																																					
		Finos:	88,5																																																																																																																																																																					
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																																																																																																								
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS																																																																																																																																																																								
LÍMITE LIQUIDO																																																																																																																																																																								
WT+SUE. HUM.	22,61	21,85	22,36																																																																																																																																																																					
WT+SUE. SEC.	18,39	17,42	17,93																																																																																																																																																																					
WTARA	9,18	8,30	9,34																																																																																																																																																																					
W SUELO SECO	9,21	9,12	8,59																																																																																																																																																																					
WAGUA	4,2	4,4	4,4																																																																																																																																																																					
HUMEDAD W%	45,8	48,6	51,6																																																																																																																																																																					
N GOLPES	32	24	15																																																																																																																																																																					
LÍMITE PLASTICO																																																																																																																																																																								
WT+SUE. HUM.	12,72	12,61	12,46																																																																																																																																																																					
WT+SUE. SEC.	11,79	11,71	11,53																																																																																																																																																																					
WTARA	7,63	7,68	7,38																																																																																																																																																																					
W SUELO SECO	4,16	4,03	4,15																																																																																																																																																																					
WAGUA	0,9	0,9	0,9																																																																																																																																																																					
HUMEDAD W%	22,4	22,3	22,4																																																																																																																																																																					
LÍMITE LIQUIDO																																																																																																																																																																								
LÍMITE LIQUIDO	47,9																																																																																																																																																																							
LÍMITE PLASTICO	22,4																																																																																																																																																																							
ÍNDICE PLASTICO	25,5																																																																																																																																																																							
ÍNDICE DE GRUPO	16																																																																																																																																																																							
CLASIFICACIÓN																																																																																																																																																																								
A.A.S.H.T.O	A-7-6(16)																																																																																																																																																																							
S.U.C.S.	CL																																																																																																																																																																							
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Firma]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																																																																																																								
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																																																																																																								

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																					
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																					
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																					
							PAGINA 1 DE 1																																																																																					
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																										
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																										
LOCALIZACIÓN		VARIANTE LA FLORESTA, NORTE DE SANTANDER																																																																																										
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	1	MUESTRA No.	3	PROFUNDIDAD	2,00m -4,00m																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>446,0</td> <td>PESO₂</td> <td>183,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td>%</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>24,0</td> <td>5,4</td> <td>94,6</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>8,0</td> <td>1,8</td> <td>92,8</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>4,0</td> <td>0,9</td> <td>91,9</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>18,0</td> <td>4,0</td> <td>87,9</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>21,0</td> <td>4,7</td> <td>83,2</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>26,0</td> <td>5,8</td> <td>77,4</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>42,0</td> <td>9,4</td> <td>67,9</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>20,0</td> <td>4,5</td> <td>63,5</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>20,0</td> <td>4,5</td> <td>59,0</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>263,0</td> <td>59,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>16,8</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>24,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>59,0</td> </tr> </table>		PESO ₁	446,0	PESO ₂	183,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	24,0	5,4	94,6	3/4"	8,0	1,8	92,8	1/2"	4,0	0,9	91,9	3/8"	18,0	4,0	87,9	No 4	21,0	4,7	83,2	No 10	26,0	5,8	77,4	No 40	42,0	9,4	67,9	No 80	20,0	4,5	63,5	No 200	20,0	4,5	59,0	Fondo	263,0	59,0		Cu=		Gravas:	16,8	Cc=		Arenas:	24,2			Finos:	59,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVAS</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA 							DESCRIPCION DEL MATERIAL		LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVAS	
PESO ₁	446,0	PESO ₂	183,0																																																																																									
	PESO	%	%																																																																																									
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																									
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1"	24,0	5,4	94,6																																																																																									
3/4"	8,0	1,8	92,8																																																																																									
1/2"	4,0	0,9	91,9																																																																																									
3/8"	18,0	4,0	87,9																																																																																									
No 4	21,0	4,7	83,2																																																																																									
No 10	26,0	5,8	77,4																																																																																									
No 40	42,0	9,4	67,9																																																																																									
No 80	20,0	4,5	63,5																																																																																									
No 200	20,0	4,5	59,0																																																																																									
Fondo	263,0	59,0																																																																																										
Cu=		Gravas:	16,8																																																																																									
Cc=		Arenas:	24,2																																																																																									
		Finos:	59,0																																																																																									
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																												
LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVAS																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NL			N GOLPES				LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NP			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>5</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</th> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-4(5)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>ML</td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO	NL	LÍMITE PLASTICO	NP	ÍNDICE PLASTICO	NP	ÍNDICE DE GRUPO	5	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-4(5)	S.U.C.S.	ML	LÍMITE LIQUIDO 														
LÍMITE LIQUIDO																																																																																												
WT+SUE. HUM.																																																																																												
WT+SUE. SEC.																																																																																												
WTARA																																																																																												
W SUELO SECO																																																																																												
WAGUA																																																																																												
HUMEDAD W%	NL																																																																																											
N GOLPES																																																																																												
LÍMITE PLASTICO																																																																																												
WT+SUE. HUM.																																																																																												
WT+SUE. SEC.																																																																																												
WTARA																																																																																												
W SUELO SECO																																																																																												
WAGUA																																																																																												
HUMEDAD W%	NP																																																																																											
LÍMITE LIQUIDO	NL																																																																																											
LÍMITE PLASTICO	NP																																																																																											
ÍNDICE PLASTICO	NP																																																																																											
ÍNDICE DE GRUPO	5																																																																																											
CLASIFICACIÓN																																																																																												
A.A.S.H.T.O	A-4(5)																																																																																											
S.U.C.S.	ML																																																																																											
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>Cristian Agudelo R.</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																												
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																												

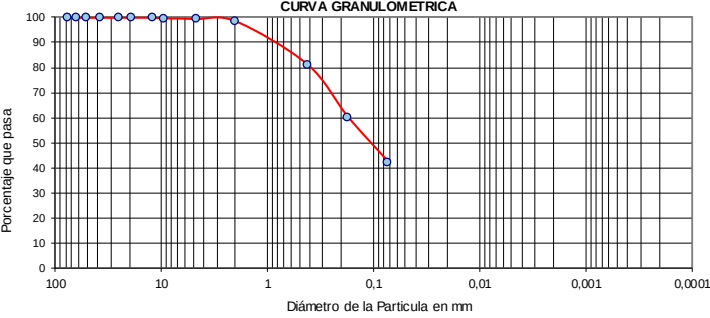
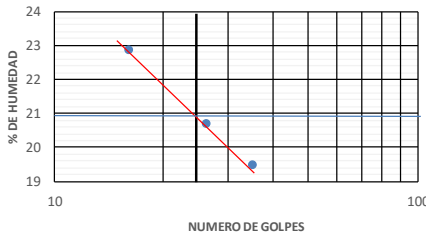
	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																					
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																					
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																					
							PAGINA 1 DE 1																																																																																					
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																										
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																										
LOCALIZACIÓN		VARIANTE LA FLORESTA, NORTE DE SANTANDER																																																																																										
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	1	MUESTRA No.	4	PROFUNDIDAD	6,00m -8,00m																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1234,0</td> <td>PESO₂</td> <td>913,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td>%</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>12,0</td> <td>1,0</td> <td>99,0</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>7,0</td> <td>0,6</td> <td>98,5</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>19,0</td> <td>1,5</td> <td>96,9</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>187,0</td> <td>15,2</td> <td>81,8</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>309,0</td> <td>25,0</td> <td>56,7</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>379,0</td> <td>30,7</td> <td>26,0</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>321,0</td> <td>26,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>72,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>26,0</td> </tr> </table>		PESO ₁	1234,0	PESO ₂	913,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	12,0	1,0	99,0	No 4	7,0	0,6	98,5	No 10	19,0	1,5	96,9	No 40	187,0	15,2	81,8	No 80	309,0	25,0	56,7	No 200	379,0	30,7	26,0	Fondo	321,0	26,0		Cu=		Gravas:	1,5	Cc=		Arenas:	72,4			Finos:	26,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA ARCILLOSA CON MUY POCAS GRAVAS</td> </tr> </table>							DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA CON MUY POCAS GRAVAS	
PESO ₁	1234,0	PESO ₂	913,0																																																																																									
	PESO	%	%																																																																																									
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																									
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
3/8"	12,0	1,0	99,0																																																																																									
No 4	7,0	0,6	98,5																																																																																									
No 10	19,0	1,5	96,9																																																																																									
No 40	187,0	15,2	81,8																																																																																									
No 80	309,0	25,0	56,7																																																																																									
No 200	379,0	30,7	26,0																																																																																									
Fondo	321,0	26,0																																																																																										
Cu=		Gravas:	1,5																																																																																									
Cc=		Arenas:	72,4																																																																																									
		Finos:	26,0																																																																																									
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																												
ARENA ARCILLOSA CON MUY POCAS GRAVAS																																																																																												
		CURVA GRANULOMETRICA 																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NL			N GOLPES				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>0</td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO	NL	LÍMITE PLASTICO	NP	ÍNDICE PLASTICO	NP	ÍNDICE DE GRUPO	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</th> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-2-4(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SM</td> </tr> </table>			CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-2-4(0)	S.U.C.S.	SM	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">50</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">40</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NUMERO DE GOLPES</td> <td></td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO		110		100		90		80		70		60		50		40		30		20		10		0		10		100		NUMERO DE GOLPES							
LÍMITE LIQUIDO																																																																																												
WT+SUE. HUM.																																																																																												
WT+SUE. SEC.																																																																																												
WTARA																																																																																												
W SUELO SECO																																																																																												
WAGUA																																																																																												
HUMEDAD W%	NL																																																																																											
N GOLPES																																																																																												
LÍMITE LIQUIDO	NL																																																																																											
LÍMITE PLASTICO	NP																																																																																											
ÍNDICE PLASTICO	NP																																																																																											
ÍNDICE DE GRUPO	0																																																																																											
CLASIFICACIÓN																																																																																												
A.A.S.H.T.O	A-2-4(0)																																																																																											
S.U.C.S.	SM																																																																																											
LÍMITE LIQUIDO																																																																																												
110																																																																																												
100																																																																																												
90																																																																																												
80																																																																																												
70																																																																																												
60																																																																																												
50																																																																																												
40																																																																																												
30																																																																																												
20																																																																																												
10																																																																																												
0																																																																																												
10																																																																																												
100																																																																																												
NUMERO DE GOLPES																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NP																																																																	
LÍMITE PLASTICO																																																																																												
WT+SUE. HUM.																																																																																												
WT+SUE. SEC.																																																																																												
WTARA																																																																																												
W SUELO SECO																																																																																												
WAGUA																																																																																												
HUMEDAD W%	NP																																																																																											
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u></u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																												
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																												

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																		
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																		
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																		
							PAGINA 1 DE 1																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">PROYECTO</td> <td colspan="9">NOGALES CLUB</td> </tr> <tr> <td>SOLICITANTE</td> <td colspan="9">CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.</td> </tr> <tr> <td>LOCALIZACIÓN</td> <td colspan="9">VARIANTE LA FLORESTA, NORTE DE SANTANDER</td> </tr> <tr> <td>ORDEN DE SERVICIO N.</td> <td></td> <td>FECHA</td> <td>7/12/2019</td> <td>SONDEO No.</td> <td>1</td> <td>MUESTRA No.</td> <td>5</td> <td>PROFUNDIDAD</td> <td colspan="2">8,00 m - 11,00 m.</td> </tr> </table>										PROYECTO	NOGALES CLUB									SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.									LOCALIZACIÓN	VARIANTE LA FLORESTA, NORTE DE SANTANDER									ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	1	MUESTRA No.	5	PROFUNDIDAD	8,00 m - 11,00 m.																																								
PROYECTO	NOGALES CLUB																																																																																								
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																								
LOCALIZACIÓN	VARIANTE LA FLORESTA, NORTE DE SANTANDER																																																																																								
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	1	MUESTRA No.	5	PROFUNDIDAD	8,00 m - 11,00 m.																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">ARENA LIMOSA</td> </tr> </table>										DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL										ARENA LIMOSA																																																																					
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL																																																																																									
ARENA LIMOSA																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1257,0</td> <td>PESO₂</td> <td>739,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>2,0</td> <td>0,2</td> <td>99,8</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>8,0</td> <td>0,6</td> <td>99,2</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>121,0</td> <td>9,6</td> <td>89,6</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>354,0</td> <td>28,2</td> <td>61,4</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>254,0</td> <td>20,2</td> <td>41,2</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>518,0</td> <td>41,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>58,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>41,2</td> </tr> </table>				PESO ₁	1257,0	PESO ₂	739,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	0,0	0,0	100,0	No 4	2,0	0,2	99,8	No 10	8,0	0,6	99,2	No 40	121,0	9,6	89,6	No 80	354,0	28,2	61,4	No 200	254,0	20,2	41,2	Fondo	518,0	41,2		Cu=		Gravas:	0,2	Cc=		Arenas:	58,6			Finos:	41,2						
PESO ₁	1257,0	PESO ₂	739,0																																																																																						
	PESO		%																																																																																						
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																						
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
3/8"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
No 4	2,0	0,2	99,8																																																																																						
No 10	8,0	0,6	99,2																																																																																						
No 40	121,0	9,6	89,6																																																																																						
No 80	354,0	28,2	61,4																																																																																						
No 200	254,0	20,2	41,2																																																																																						
Fondo	518,0	41,2																																																																																							
Cu=		Gravas:	0,2																																																																																						
Cc=		Arenas:	58,6																																																																																						
		Finos:	41,2																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>28,67</td> <td>29,24</td> <td>29,71</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>25,20</td> <td>25,40</td> <td>25,58</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,58</td> <td>6,52</td> <td>6,62</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>17,62</td> <td>18,88</td> <td>18,96</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>3,5</td> <td>3,8</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>19,7</td> <td>20,3</td> <td>21,8</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>30</td> <td>22</td> <td>15</td> </tr> </table>				LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	28,67	29,24	29,71	WT+SUE. SEC.	25,20	25,40	25,58	WTARA	7,58	6,52	6,62	W SUELO SECO	17,62	18,88	18,96	WAGUA	3,5	3,8	4,1	HUMEDAD W%	19,7	20,3	21,8	N GOLPES	30	22	15	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>20,1</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>17,0</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>1</td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO	20,1	LÍMITE PLASTICO	17,0	ÍNDICE PLASTICO	3,2	ÍNDICE DE GRUPO	1																																												
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	28,67	29,24	29,71																																																																																						
WT+SUE. SEC.	25,20	25,40	25,58																																																																																						
WTARA	7,58	6,52	6,62																																																																																						
W SUELO SECO	17,62	18,88	18,96																																																																																						
WAGUA	3,5	3,8	4,1																																																																																						
HUMEDAD W%	19,7	20,3	21,8																																																																																						
N GOLPES	30	22	15																																																																																						
LÍMITE LIQUIDO	20,1																																																																																								
LÍMITE PLASTICO	17,0																																																																																								
ÍNDICE PLASTICO	3,2																																																																																								
ÍNDICE DE GRUPO	1																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,81</td> <td>12,67</td> <td>12,36</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>12,09</td> <td>11,89</td> <td>11,65</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,73</td> <td>7,33</td> <td>7,54</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,36</td> <td>4,56</td> <td>4,11</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,7</td> <td>0,8</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>16,5</td> <td>17,1</td> <td>17,3</td> </tr> </table>				LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,81	12,67	12,36	WT+SUE. SEC.	12,09	11,89	11,65	WTARA	7,73	7,33	7,54	W SUELO SECO	4,36	4,56	4,11	WAGUA	0,7	0,8	0,7	HUMEDAD W%	16,5	17,1	17,3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-4(1)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SM</td> </tr> </table>		CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-4(1)	S.U.C.S.	SM																																																		
LÍMITE PLASTICO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	12,81	12,67	12,36																																																																																						
WT+SUE. SEC.	12,09	11,89	11,65																																																																																						
WTARA	7,73	7,33	7,54																																																																																						
W SUELO SECO	4,36	4,56	4,11																																																																																						
WAGUA	0,7	0,8	0,7																																																																																						
HUMEDAD W%	16,5	17,1	17,3																																																																																						
CLASIFICACIÓN																																																																																									
A.A.S.H.T.O	A-4(1)																																																																																								
S.U.C.S.	SM																																																																																								
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u></u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																									
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																									

 GEOTÉCNICAS DEL NORTE	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																																																																																																																																																													
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																																																																																																																																																													
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																																																																																																																																																													
							PAGINA 1 DE 1																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">PROYECTO</td> <td colspan="9">NOGALES CLUB</td> </tr> <tr> <td>SOLICITANTE</td> <td colspan="9">CONSTRUCTORA CELEUS GROUP</td> </tr> <tr> <td>LOCALIZACIÓN</td> <td colspan="9">Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander</td> </tr> <tr> <td>ORDEN DE SERVICIO N.</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>FECHA</td> <td style="text-align: center;">7/12/2019</td> <td>SONDEO No.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>MUESTRA No.</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>PROFUNDIDAD</td> <td style="text-align: center;">0,00 m - 2,00 m.</td> </tr> </table>										PROYECTO	NOGALES CLUB									SOLICITANTE	CONSTRUCTORA CELEUS GROUP									LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander									ORDEN DE SERVICIO N.	-	FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	2	MUESTRA No.	1	PROFUNDIDAD	0,00 m - 2,00 m.																																																																																																																																																																																			
PROYECTO	NOGALES CLUB																																																																																																																																																																																																																																			
SOLICITANTE	CONSTRUCTORA CELEUS GROUP																																																																																																																																																																																																																																			
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																																																																																																																																																																			
ORDEN DE SERVICIO N.	-	FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	2	MUESTRA No.	1	PROFUNDIDAD	0,00 m - 2,00 m.																																																																																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS</td> </tr> </table>										DESCRIPCION DEL MATERIAL										ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS																																																																																																																																																																																																																
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																																																																																																																																																																				
ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">PESO₁</td> <td style="width: 15%;">1323,0</td> <td style="width: 15%;">PESO₂</td> <td style="width: 15%;">942,0</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> <td></td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td></td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>161,0</td> <td></td> <td>12,2</td> <td>87,8</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>41,0</td> <td></td> <td>3,1</td> <td>84,7</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>41,0</td> <td></td> <td>3,1</td> <td>81,6</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>16,0</td> <td></td> <td>1,2</td> <td>80,4</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>27,0</td> <td></td> <td>2,0</td> <td>78,4</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>37,0</td> <td></td> <td>2,8</td> <td>75,6</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>138,0</td> <td></td> <td>10,4</td> <td>65,2</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>214,0</td> <td></td> <td>16,2</td> <td>49,0</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>267,0</td> <td></td> <td>20,2</td> <td>28,8</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>381,0</td> <td></td> <td>28,8</td> <td></td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>21,6</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>49,6</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>28,8</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table>										PESO ₁	1323,0	PESO ₂	942,0								PESO		%								TAMIZ	RET.		RET.	PASA							3"	0,0		0,0	100,0							2 1/2"	0,0		0,0	100,0							2"	0,0		0,0	100,0							1 1/2"	0,0		0,0	100,0							1"	161,0		12,2	87,8							3/4"	41,0		3,1	84,7							1/2"	41,0		3,1	81,6							3/8"	16,0		1,2	80,4							No 4	27,0		2,0	78,4							No 10	37,0		2,8	75,6							No 40	138,0		10,4	65,2							No 80	214,0		16,2	49,0							No 200	267,0		20,2	28,8							Fondo	381,0		28,8								Cu=			Gravas:	21,6							Cc=			Arenas:	49,6										Finos:	28,8						
PESO ₁	1323,0	PESO ₂	942,0																																																																																																																																																																																																																																	
	PESO		%																																																																																																																																																																																																																																	
TAMIZ	RET.		RET.	PASA																																																																																																																																																																																																																																
3"	0,0		0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																
2 1/2"	0,0		0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																
2"	0,0		0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																
1 1/2"	0,0		0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																
1"	161,0		12,2	87,8																																																																																																																																																																																																																																
3/4"	41,0		3,1	84,7																																																																																																																																																																																																																																
1/2"	41,0		3,1	81,6																																																																																																																																																																																																																																
3/8"	16,0		1,2	80,4																																																																																																																																																																																																																																
No 4	27,0		2,0	78,4																																																																																																																																																																																																																																
No 10	37,0		2,8	75,6																																																																																																																																																																																																																																
No 40	138,0		10,4	65,2																																																																																																																																																																																																																																
No 80	214,0		16,2	49,0																																																																																																																																																																																																																																
No 200	267,0		20,2	28,8																																																																																																																																																																																																																																
Fondo	381,0		28,8																																																																																																																																																																																																																																	
Cu=			Gravas:	21,6																																																																																																																																																																																																																																
Cc=			Arenas:	49,6																																																																																																																																																																																																																																
			Finos:	28,8																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>29,56</td> <td>29,34</td> <td>29,63</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>25,77</td> <td>25,43</td> <td>25,31</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>6,65</td> <td>7,26</td> <td>6,59</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>19,12</td> <td>18,17</td> <td>18,72</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>3,8</td> <td>3,9</td> <td>4,3</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>19,8</td> <td>21,5</td> <td>23,1</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>31</td> <td>23</td> <td>16</td> </tr> </table>										LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	29,56	29,34	29,63	WT+SUE. SEC.	25,77	25,43	25,31	WTARA	6,65	7,26	6,59	W SUELO SECO	19,12	18,17	18,72	WAGUA	3,8	3,9	4,3	HUMEDAD W%	19,8	21,5	23,1	N GOLPES	31	23	16																																																																																																																																																																																											
LÍMITE LIQUIDO																																																																																																																																																																																																																																				
WT+SUE. HUM.	29,56	29,34	29,63																																																																																																																																																																																																																																	
WT+SUE. SEC.	25,77	25,43	25,31																																																																																																																																																																																																																																	
WTARA	6,65	7,26	6,59																																																																																																																																																																																																																																	
W SUELO SECO	19,12	18,17	18,72																																																																																																																																																																																																																																	
WAGUA	3,8	3,9	4,3																																																																																																																																																																																																																																	
HUMEDAD W%	19,8	21,5	23,1																																																																																																																																																																																																																																	
N GOLPES	31	23	16																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,19</td> <td>12,61</td> <td>12,52</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,71</td> <td>12,01</td> <td>11,93</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,40</td> <td>7,31</td> <td>7,46</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,31</td> <td>4,70</td> <td>4,47</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>11,1</td> <td>12,8</td> <td>13,2</td> </tr> </table>										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,19	12,61	12,52	WT+SUE. SEC.	11,71	12,01	11,93	WTARA	7,40	7,31	7,46	W SUELO SECO	4,31	4,70	4,47	WAGUA	0,5	0,6	0,6	HUMEDAD W%	11,1	12,8	13,2																																																																																																																																																																																															
LÍMITE PLASTICO																																																																																																																																																																																																																																				
WT+SUE. HUM.	12,19	12,61	12,52																																																																																																																																																																																																																																	
WT+SUE. SEC.	11,71	12,01	11,93																																																																																																																																																																																																																																	
WTARA	7,40	7,31	7,46																																																																																																																																																																																																																																	
W SUELO SECO	4,31	4,70	4,47																																																																																																																																																																																																																																	
WAGUA	0,5	0,6	0,6																																																																																																																																																																																																																																	
HUMEDAD W%	11,1	12,8	13,2																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-2-4(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SC</td> </tr> </table>										CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-2-4(0)	S.U.C.S.	SC																																																																																																																																																																																																																					
CLASIFICACIÓN																																																																																																																																																																																																																																				
A.A.S.H.T.O	A-2-4(0)																																																																																																																																																																																																																																			
S.U.C.S.	SC																																																																																																																																																																																																																																			
 																																																																																																																																																																																																																																				
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Firma]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																																																																																																																																																																				
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																																																																																																																																																																				

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																			
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																			
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																			
							PAGINA 1 DE 1																																																																																			
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																								
SOLICITANTE		CONSTRUCTORA CELEUS GROUP																																																																																								
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																								
ORDEN DE SERVICIO N.	-	FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	2	MUESTRA No.	2	PROFUNDIDAD	2,00m -4,00m																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1063,0</td> <td>PESO₂</td> <td>957,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td>%</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>6,0</td> <td>0,6</td> <td>99,4</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>7,0</td> <td>0,7</td> <td>98,8</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>9,0</td> <td>0,8</td> <td>97,9</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>80,0</td> <td>7,5</td> <td>90,4</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>579,0</td> <td>54,5</td> <td>35,9</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>276,0</td> <td>26,0</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>106,0</td> <td>10,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td>31842,3829</td> <td>Gravas:</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td>0,12571841</td> <td>Arenas:</td> <td>88,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>10,0</td> </tr> </table>		PESO ₁	1063,0	PESO ₂	957,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	6,0	0,6	99,4	No 4	7,0	0,7	98,8	No 10	9,0	0,8	97,9	No 40	80,0	7,5	90,4	No 80	579,0	54,5	35,9	No 200	276,0	26,0	10,0	Fondo	106,0	10,0		Cu=	31842,3829	Gravas:	1,2	Cc=	0,12571841	Arenas:	88,8			Finos:	10,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ARENA LIMOSA MAL GRADADA</td> </tr> </table>							DESCRIPCION DEL MATERIAL	ARENA LIMOSA MAL GRADADA
PESO ₁	1063,0	PESO ₂	957,0																																																																																							
	PESO	%	%																																																																																							
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																							
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
3/8"	6,0	0,6	99,4																																																																																							
No 4	7,0	0,7	98,8																																																																																							
No 10	9,0	0,8	97,9																																																																																							
No 40	80,0	7,5	90,4																																																																																							
No 80	579,0	54,5	35,9																																																																																							
No 200	276,0	26,0	10,0																																																																																							
Fondo	106,0	10,0																																																																																								
Cu=	31842,3829	Gravas:	1,2																																																																																							
Cc=	0,12571841	Arenas:	88,8																																																																																							
		Finos:	10,0																																																																																							
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																										
ARENA LIMOSA MAL GRADADA																																																																																										
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>0</td> </tr> </table>							LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NL			N GOLPES				LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	NL	LÍMITE PLASTICO	NP	ÍNDICE PLASTICO	NP	ÍNDICE DE GRUPO	0																																								
LÍMITE LIQUIDO																																																																																										
WT+SUE. HUM.																																																																																										
WT+SUE. SEC.																																																																																										
WTARA																																																																																										
W SUELO SECO																																																																																										
WAGUA																																																																																										
HUMEDAD W%	NL																																																																																									
N GOLPES																																																																																										
LÍMITE LIQUIDO																																																																																										
LÍMITE LIQUIDO	NL																																																																																									
LÍMITE PLASTICO	NP																																																																																									
ÍNDICE PLASTICO	NP																																																																																									
ÍNDICE DE GRUPO	0																																																																																									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-1-b(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SP-SM</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">% DE HUMEDAD</td> <td style="text-align: center;">NUMERO DE GOLPES</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </table>							CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-1-b(0)	S.U.C.S.	SP-SM	LÍMITE LIQUIDO		% DE HUMEDAD	NUMERO DE GOLPES	110	10	100	100	90	100	80	100	70	100	60	100	50	100	40	100	30	100	20	100	10	100	0	100																																																
CLASIFICACIÓN																																																																																										
A.A.S.H.T.O	A-1-b(0)																																																																																									
S.U.C.S.	SP-SM																																																																																									
LÍMITE LIQUIDO																																																																																										
% DE HUMEDAD	NUMERO DE GOLPES																																																																																									
110	10																																																																																									
100	100																																																																																									
90	100																																																																																									
80	100																																																																																									
70	100																																																																																									
60	100																																																																																									
50	100																																																																																									
40	100																																																																																									
30	100																																																																																									
20	100																																																																																									
10	100																																																																																									
0	100																																																																																									
		Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u></u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																								
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																										

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS	GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1
NORMA INV E-123/125/126/181/182		
PROYECTO	NOGALES CLUB	
SOLICITANTE	CONSTRUCTORA CELEUS GROUP	
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander	
ORDEN DE SERVICIO N.	-	FECHA 7/12/2019 SONDEO No. 2 MUESTRA No. 3 PROFUNDIDAD 4,00 m - 6,00 m.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1258,0</td> <td>PESO₂</td> <td>721,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>3,0</td> <td>0,2</td> <td>99,8</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>3,0</td> <td>0,2</td> <td>99,5</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>12,0</td> <td>1,0</td> <td>98,6</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>218,0</td> <td>17,3</td> <td>81,2</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>260,0</td> <td>20,7</td> <td>60,6</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>225,0</td> <td>17,9</td> <td>42,7</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>537,0</td> <td>42,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>56,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>42,7</td> </tr> </table>	PESO ₁	1258,0	PESO ₂	721,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	3,0	0,2	99,8	No 4	3,0	0,2	99,5	No 10	12,0	1,0	98,6	No 40	218,0	17,3	81,2	No 80	260,0	20,7	60,6	No 200	225,0	17,9	42,7	Fondo	537,0	42,7		Cu=		Gravas:	0,5	Cc=		Arenas:	56,8			Finos:	42,7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA ARCILLOSA</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>29,87 29,19 29,23</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>26,42 25,55 25,35</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>8,74 7,98 8,40</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>17,68 17,57 16,95</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>3,5 3,6 3,9</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>19,5 20,7 22,9</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>35 26 16</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,32 12,51 12,42</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,81 11,98 11,86</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,70 7,61 7,27</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,11 4,37 4,59</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,5 0,5 0,6</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>12,4 12,1 12,2</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</th> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-4(2)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SC</td> </tr> </table> LÍMITE LIQUIDO 	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA		LÍMITE LIQUIDO		WT+SUE. HUM.	29,87 29,19 29,23	WT+SUE. SEC.	26,42 25,55 25,35	WTARA	8,74 7,98 8,40	W SUELO SECO	17,68 17,57 16,95	WAGUA	3,5 3,6 3,9	HUMEDAD W%	19,5 20,7 22,9	N GOLPES	35 26 16	LÍMITE PLASTICO		WT+SUE. HUM.	12,32 12,51 12,42	WT+SUE. SEC.	11,81 11,98 11,86	WTARA	7,70 7,61 7,27	W SUELO SECO	4,11 4,37 4,59	WAGUA	0,5 0,5 0,6	HUMEDAD W%	12,4 12,1 12,2	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-4(2)	S.U.C.S.	SC
PESO ₁	1258,0	PESO ₂	721,0																																																																																																																						
	PESO		%																																																																																																																						
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																																																						
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																						
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																						
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																						
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																						
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																						
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																						
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																						
3/8"	3,0	0,2	99,8																																																																																																																						
No 4	3,0	0,2	99,5																																																																																																																						
No 10	12,0	1,0	98,6																																																																																																																						
No 40	218,0	17,3	81,2																																																																																																																						
No 80	260,0	20,7	60,6																																																																																																																						
No 200	225,0	17,9	42,7																																																																																																																						
Fondo	537,0	42,7																																																																																																																							
Cu=		Gravas:	0,5																																																																																																																						
Cc=		Arenas:	56,8																																																																																																																						
		Finos:	42,7																																																																																																																						
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL																																																																																																																									
ARENA ARCILLOSA																																																																																																																									
LÍMITE LIQUIDO																																																																																																																									
WT+SUE. HUM.	29,87 29,19 29,23																																																																																																																								
WT+SUE. SEC.	26,42 25,55 25,35																																																																																																																								
WTARA	8,74 7,98 8,40																																																																																																																								
W SUELO SECO	17,68 17,57 16,95																																																																																																																								
WAGUA	3,5 3,6 3,9																																																																																																																								
HUMEDAD W%	19,5 20,7 22,9																																																																																																																								
N GOLPES	35 26 16																																																																																																																								
LÍMITE PLASTICO																																																																																																																									
WT+SUE. HUM.	12,32 12,51 12,42																																																																																																																								
WT+SUE. SEC.	11,81 11,98 11,86																																																																																																																								
WTARA	7,70 7,61 7,27																																																																																																																								
W SUELO SECO	4,11 4,37 4,59																																																																																																																								
WAGUA	0,5 0,5 0,6																																																																																																																								
HUMEDAD W%	12,4 12,1 12,2																																																																																																																								
CLASIFICACIÓN																																																																																																																									
A.A.S.H.T.O	A-4(2)																																																																																																																								
S.U.C.S.	SC																																																																																																																								

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

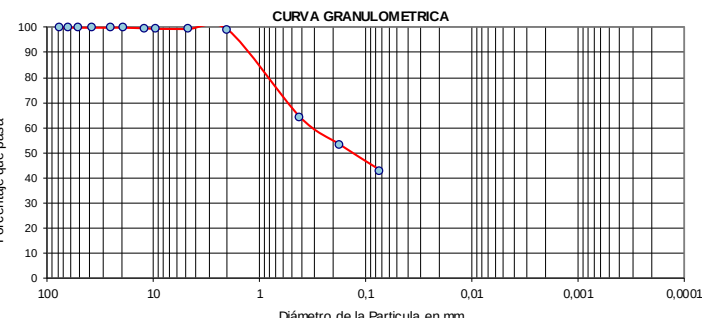
Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio

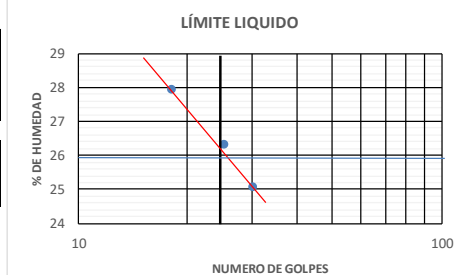
Revisó: 

Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS	GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1
NORMA INV E-123/125/126/181/182		
PROYECTO	NOGALES CLUB	
SOLICITANTE	CONSTRUCTORA CELEUS GROUP	
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander	
ORDEN DE SERVICIO N.	-	FECHA 7/12/2019 SONDEO No. 2 MUESTRA No. 4 PROFUNDIDAD 6,00 m - 8,00 m.

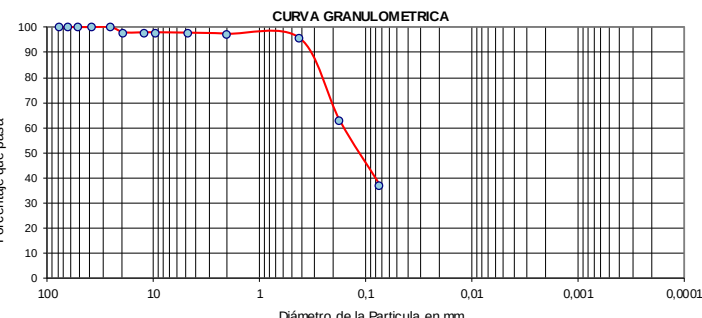
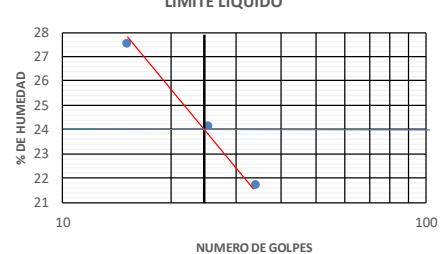
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1311,0</td> <td>PESO₂</td> <td>747,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>3,0</td> <td>0,2</td> <td>99,8</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>3,0</td> <td>0,2</td> <td>99,5</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>1,0</td> <td>0,1</td> <td>99,5</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>4,0</td> <td>0,3</td> <td>99,2</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>457,0</td> <td>34,9</td> <td>64,3</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>145,0</td> <td>11,1</td> <td>53,2</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>134,0</td> <td>10,2</td> <td>43,0</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>564,0</td> <td>43,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>56,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>43,0</td> </tr> </table>	PESO ₁	1311,0	PESO ₂	747,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	3,0	0,2	99,8	3/8"	3,0	0,2	99,5	No 4	1,0	0,1	99,5	No 10	4,0	0,3	99,2	No 40	457,0	34,9	64,3	No 80	145,0	11,1	53,2	No 200	134,0	10,2	43,0	Fondo	564,0	43,0		Cu=		Gravas:	0,5	Cc=		Arenas:	56,4			Finos:	43,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA ARCILLOSA</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA 	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA	
PESO ₁	1311,0	PESO ₂	747,0																																																																																		
	PESO		%																																																																																		
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																		
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1/2"	3,0	0,2	99,8																																																																																		
3/8"	3,0	0,2	99,5																																																																																		
No 4	1,0	0,1	99,5																																																																																		
No 10	4,0	0,3	99,2																																																																																		
No 40	457,0	34,9	64,3																																																																																		
No 80	145,0	11,1	53,2																																																																																		
No 200	134,0	10,2	43,0																																																																																		
Fondo	564,0	43,0																																																																																			
Cu=		Gravas:	0,5																																																																																		
Cc=		Arenas:	56,4																																																																																		
		Finos:	43,0																																																																																		
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL																																																																																					
ARENA ARCILLOSA																																																																																					



LÍMITE LIQUIDO	
LÍMITE LIQUIDO	26,2
LÍMITE PLASTICO	14,6
ÍNDICE PLASTICO	11,6
ÍNDICE DE GRUPO	2

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.
 Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
 Jefe de Laboratorio

Revisó: Cristian Agudelo R.
 Ing. Cristian Agudelo R.
 Mat. No: 54202-334998NTS

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																			
							VERSION 2																																																																																			
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																			
							PAGINA 1 DE 1																																																																																			
PROYECTO NOGALES CLUB																																																																																										
SOLICITANTE CONSTRUCTORA CELEUS GROUP																																																																																										
LOCALIZACIÓN Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																										
ORDEN DE SERVICIO N.		-	FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	2	MUESTRA No.	5	PROFUNDIDAD	8,00 m - 10,00 m.																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>1259,0</th> <th>PESO₂</th> <th>792,0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PESO</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>26,0</td> <td>2,1</td> <td>97,9</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>97,9</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>97,9</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>2,0</td> <td>0,2</td> <td>97,8</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>5,0</td> <td>0,4</td> <td>97,4</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>23,0</td> <td>1,8</td> <td>95,6</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>412,0</td> <td>32,7</td> <td>62,8</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>324,0</td> <td>25,7</td> <td>37,1</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>467,0</td> <td>37,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>60,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>37,1</td> </tr> </tbody> </table>											PESO ₁	1259,0	PESO ₂	792,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	26,0	2,1	97,9	1/2"	0,0	0,0	97,9	3/8"	0,0	0,0	97,9	No 4	2,0	0,2	97,8	No 10	5,0	0,4	97,4	No 40	23,0	1,8	95,6	No 80	412,0	32,7	62,8	No 200	324,0	25,7	37,1	Fondo	467,0	37,1		Cu=		Gravas:	2,2	Cc=		Arenas:	60,7			Finos:	37,1
PESO ₁	1259,0	PESO ₂	792,0																																																																																							
	PESO	%	%																																																																																							
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																							
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																							
3/4"	26,0	2,1	97,9																																																																																							
1/2"	0,0	0,0	97,9																																																																																							
3/8"	0,0	0,0	97,9																																																																																							
No 4	2,0	0,2	97,8																																																																																							
No 10	5,0	0,4	97,4																																																																																							
No 40	23,0	1,8	95,6																																																																																							
No 80	412,0	32,7	62,8																																																																																							
No 200	324,0	25,7	37,1																																																																																							
Fondo	467,0	37,1																																																																																								
Cu=		Gravas:	2,2																																																																																							
Cc=		Arenas:	60,7																																																																																							
		Finos:	37,1																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">ARENA ARCILLOSA</td> </tr> </tbody> </table>											DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA																																																																													
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																										
ARENA ARCILLOSA																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>29,32</td> <td>29,15</td> <td>28,32</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>25,63</td> <td>25,06</td> <td>24,21</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>8,65</td> <td>8,15</td> <td>9,30</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>16,98</td> <td>16,91</td> <td>14,91</td> </tr> <tr> <td>W AGUA</td> <td>3,7</td> <td>4,1</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>21,7</td> <td>24,2</td> <td>27,6</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>34</td> <td>25</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>  CURVA GRANULOMETRICA <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>24,0</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>12,4</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>11,6</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>  LÍMITE LIQUIDO <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-6(1)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SC</td> </tr> </tbody> </table>											LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	29,32	29,15	28,32	WT+SUE. SEC.	25,63	25,06	24,21	WTARA	8,65	8,15	9,30	W SUELO SECO	16,98	16,91	14,91	W AGUA	3,7	4,1	4,1	HUMEDAD W%	21,7	24,2	27,6	N GOLPES	34	25	15	LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	24,0	LÍMITE PLASTICO	12,4	ÍNDICE PLASTICO	11,6	ÍNDICE DE GRUPO	1	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-6(1)	S.U.C.S.	SC																																
LÍMITE LIQUIDO																																																																																										
WT+SUE. HUM.	29,32	29,15	28,32																																																																																							
WT+SUE. SEC.	25,63	25,06	24,21																																																																																							
WTARA	8,65	8,15	9,30																																																																																							
W SUELO SECO	16,98	16,91	14,91																																																																																							
W AGUA	3,7	4,1	4,1																																																																																							
HUMEDAD W%	21,7	24,2	27,6																																																																																							
N GOLPES	34	25	15																																																																																							
LÍMITE LIQUIDO																																																																																										
LÍMITE LIQUIDO	24,0																																																																																									
LÍMITE PLASTICO	12,4																																																																																									
ÍNDICE PLASTICO	11,6																																																																																									
ÍNDICE DE GRUPO	1																																																																																									
CLASIFICACIÓN																																																																																										
A.A.S.H.T.O	A-6(1)																																																																																									
S.U.C.S.	SC																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,67</td> <td>12,56</td> <td>12,41</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>12,04</td> <td>11,99</td> <td>11,86</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,12</td> <td>7,42</td> <td>7,28</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,92</td> <td>4,57</td> <td>4,58</td> </tr> <tr> <td>W AGUA</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>12,8</td> <td>12,5</td> <td>12,0</td> </tr> </tbody> </table>											LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,67	12,56	12,41	WT+SUE. SEC.	12,04	11,99	11,86	WTARA	7,12	7,42	7,28	W SUELO SECO	4,92	4,57	4,58	W AGUA	0,6	0,6	0,6	HUMEDAD W%	12,8	12,5	12,0																																																				
LÍMITE PLASTICO																																																																																										
WT+SUE. HUM.	12,67	12,56	12,41																																																																																							
WT+SUE. SEC.	12,04	11,99	11,86																																																																																							
WTARA	7,12	7,42	7,28																																																																																							
W SUELO SECO	4,92	4,57	4,58																																																																																							
W AGUA	0,6	0,6	0,6																																																																																							
HUMEDAD W%	12,8	12,5	12,0																																																																																							
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Firma]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																										
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																										

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04	
							VERSION 2	
							VIGENCIA: 20/09/2018	
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						PAGINA 1 DE 1	

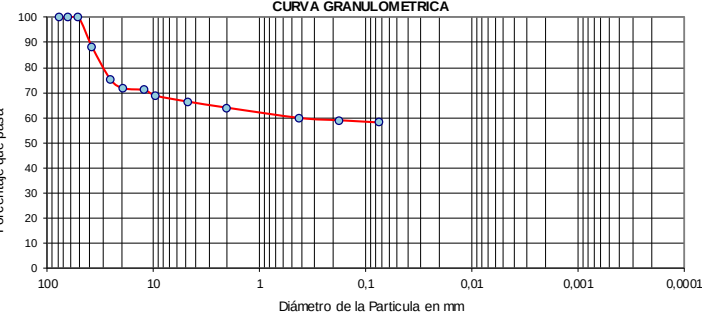
PROYECTO	NOGALES CLUB								
SOLICITANTE	CONSTRUCTORA CELEUS GROUP								
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander								
ORDEN DE SERVICIO N.	-	FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	2	MUESTRA No.	6	PROFUNDIDAD	10,00 m - 12,00 m.

PESO₁	887,0	PESO₂	371,0
	PESO		%
TAMIZ	RET.	RET.	PASA
3"	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	0,0	0,0	100,0
2"	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	103,0	11,6	88,4
1"	117,0	13,2	75,2
3/4"	30,0	3,4	71,8
1/2"	6,0	0,7	71,1
3/8"	20,0	2,3	68,9
No 4	21,0	2,4	66,5
No 10	22,0	2,5	64,0
No 40	36,0	4,1	60,0
No 80	8,0	0,9	59,1
No 200	8,0	0,9	58,2
Fondo	516,0	58,2	
Cu=		Gravas:	33,5
Cc=		Arenas:	8,3
		Finos:	58,2

DESCRIPCION DEL MATERIAL			
ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS			

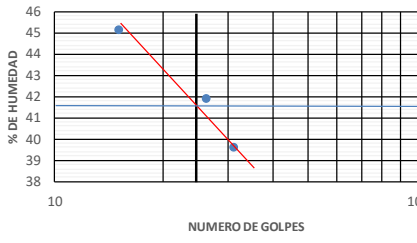
LÍMITE LIQUIDO			
WT+SUE. HUM.	20,60	20,16	20,57
WT+SUE. SEC.	17,04	16,69	16,74
WTARA	8,05	8,41	8,26
W SUELO SECO	8,99	8,28	8,48
WAGUA	3,6	3,5	3,8
HUMEDAD W%	39,6	41,9	45,2
N GOLPES	31	26	15

CURVA GRANULOMETRICA



LÍMITE LIQUIDO	41,6
LÍMITE PLASTICO	22,5
ÍNDICE PLASTICO	19,1
ÍNDICE DE GRUPO	8

LÍMITE LIQUIDO



LÍMITE PLASTICO			
WT+SUE. HUM.	12,28	12,60	12,21
WT+SUE. SEC.	11,35	11,65	11,28
WTARA	7,17	7,49	7,14
W SUELO SECO	4,18	4,16	4,14
WAGUA	0,9	0,9	0,9
HUMEDAD W%	22,2	22,8	22,5

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

Tecn. Jair Alexander Arevalo T.

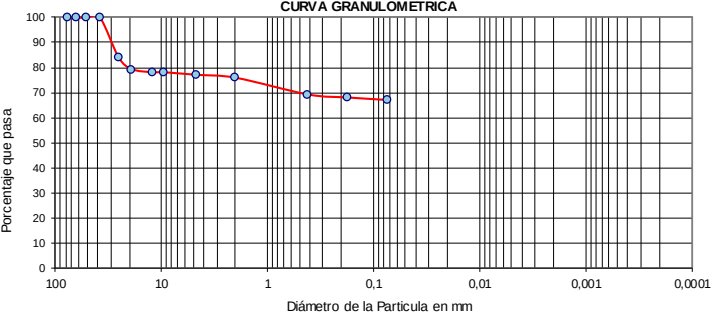
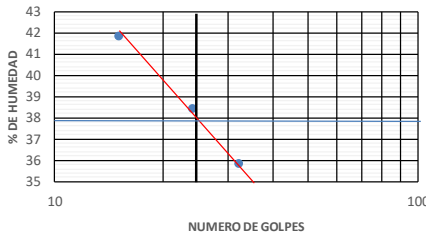
Jefe de Laboratorio

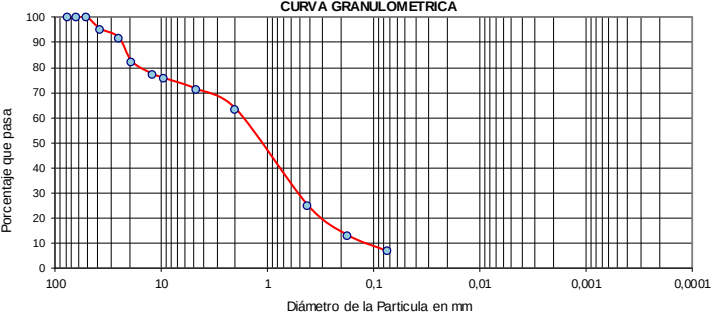
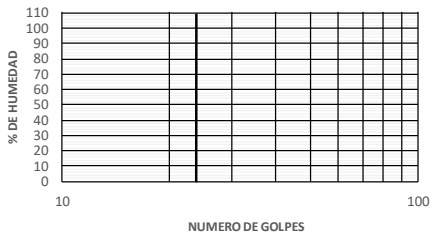
Revisó: [Signature]

Ing. Cristian Agudelo R.

Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

		GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1																																																																																					
NORMA INV E-123/125/126/181/182																																																																																											
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																									
SOLICITANTE		CONSTRUCTORA CELEUS GROUP																																																																																									
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																									
ORDEN DE SERVICIO N.	-	FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	2	MUESTRA No.	8	PROFUNDIDAD	13,00 m - 15,00 m.																																																																																		
<table border="1"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>498,0</td> <td>PESO₂</td> <td>163,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>79,0</td> <td>15,9</td> <td>84,1</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>23,0</td> <td>4,6</td> <td>79,5</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>6,0</td> <td>1,2</td> <td>78,3</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>78,3</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>5,0</td> <td>1,0</td> <td>77,3</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>6,0</td> <td>1,2</td> <td>76,1</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>33,0</td> <td>6,6</td> <td>69,5</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>6,0</td> <td>1,2</td> <td>68,3</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>5,0</td> <td>1,0</td> <td>67,3</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>335,0</td> <td>67,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>22,7</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>67,3</td> </tr> </table>		PESO ₁	498,0	PESO ₂	163,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	79,0	15,9	84,1	3/4"	23,0	4,6	79,5	1/2"	6,0	1,2	78,3	3/8"	0,0	0,0	78,3	No 4	5,0	1,0	77,3	No 10	6,0	1,2	76,1	No 40	33,0	6,6	69,5	No 80	6,0	1,2	68,3	No 200	5,0	1,0	67,3	Fondo	335,0	67,3		Cu=		Gravas:	22,7	Cc=		Arenas:	10,0			Finos:	67,3	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS</td> </tr> </table>						DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS	
PESO ₁	498,0	PESO ₂	163,0																																																																																								
	PESO		%																																																																																								
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																								
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
1"	79,0	15,9	84,1																																																																																								
3/4"	23,0	4,6	79,5																																																																																								
1/2"	6,0	1,2	78,3																																																																																								
3/8"	0,0	0,0	78,3																																																																																								
No 4	5,0	1,0	77,3																																																																																								
No 10	6,0	1,2	76,1																																																																																								
No 40	33,0	6,6	69,5																																																																																								
No 80	6,0	1,2	68,3																																																																																								
No 200	5,0	1,0	67,3																																																																																								
Fondo	335,0	67,3																																																																																									
Cu=		Gravas:	22,7																																																																																								
Cc=		Arenas:	10,0																																																																																								
		Finos:	67,3																																																																																								
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																											
ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS																																																																																											
																																																																																											
		<table border="1"> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>37,9</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>18,3</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>19,6</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>10</td> </tr> </table>						LÍMITE LIQUIDO	37,9	LÍMITE PLASTICO	18,3	ÍNDICE PLASTICO	19,6	ÍNDICE DE GRUPO	10																																																																												
LÍMITE LIQUIDO	37,9																																																																																										
LÍMITE PLASTICO	18,3																																																																																										
ÍNDICE PLASTICO	19,6																																																																																										
ÍNDICE DE GRUPO	10																																																																																										
		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-6(10)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>CL</td> </tr> </table>						CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-6(10)	S.U.C.S.	CL																																																																														
CLASIFICACIÓN																																																																																											
A.A.S.H.T.O	A-6(10)																																																																																										
S.U.C.S.	CL																																																																																										
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>23,15</td> <td>22,90</td> <td>23,92</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>19,16</td> <td>18,92</td> <td>19,56</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>8,03</td> <td>8,57</td> <td>9,14</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>11,13</td> <td>10,35</td> <td>10,42</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>4,0</td> <td>4,0</td> <td>4,4</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>35,8</td> <td>38,5</td> <td>41,8</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>32</td> <td>24</td> <td>15</td> </tr> </table>		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	23,15	22,90	23,92	WT+SUE. SEC.	19,16	18,92	19,56	WTARA	8,03	8,57	9,14	W SUELO SECO	11,13	10,35	10,42	WAGUA	4,0	4,0	4,4	HUMEDAD W%	35,8	38,5	41,8	N GOLPES	32	24	15																																																										
LÍMITE LIQUIDO																																																																																											
WT+SUE. HUM.	23,15	22,90	23,92																																																																																								
WT+SUE. SEC.	19,16	18,92	19,56																																																																																								
WTARA	8,03	8,57	9,14																																																																																								
W SUELO SECO	11,13	10,35	10,42																																																																																								
WAGUA	4,0	4,0	4,4																																																																																								
HUMEDAD W%	35,8	38,5	41,8																																																																																								
N GOLPES	32	24	15																																																																																								
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,55</td> <td>12,42</td> <td>12,39</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,83</td> <td>11,60</td> <td>11,60</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,74</td> <td>7,25</td> <td>7,30</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,09</td> <td>4,35</td> <td>4,30</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,7</td> <td>0,8</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>17,6</td> <td>18,9</td> <td>18,4</td> </tr> </table>		LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,55	12,42	12,39	WT+SUE. SEC.	11,83	11,60	11,60	WTARA	7,74	7,25	7,30	W SUELO SECO	4,09	4,35	4,30	WAGUA	0,7	0,8	0,8	HUMEDAD W%	17,6	18,9	18,4																																																														
LÍMITE PLASTICO																																																																																											
WT+SUE. HUM.	12,55	12,42	12,39																																																																																								
WT+SUE. SEC.	11,83	11,60	11,60																																																																																								
WTARA	7,74	7,25	7,30																																																																																								
W SUELO SECO	4,09	4,35	4,30																																																																																								
WAGUA	0,7	0,8	0,8																																																																																								
HUMEDAD W%	17,6	18,9	18,4																																																																																								
		Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio																																																																																									
		Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																									
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																											

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																					
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																					
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																					
							PAGINA 1 DE 1																																																																																					
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																										
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																										
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander																																																																																										
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	3	MUESTRA No.	3	PROFUNDIDAD	0,00 - 3,50 m.																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>1712,0</th> <th>PESO₂</th> <th>1593,0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PESO</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>79,0</td> <td>4,6</td> <td>95,4</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>59,0</td> <td>3,4</td> <td>91,9</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>164,0</td> <td>9,6</td> <td>82,4</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>84,0</td> <td>4,9</td> <td>77,5</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>28,0</td> <td>1,6</td> <td>75,8</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>73,0</td> <td>4,3</td> <td>71,6</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>138,0</td> <td>8,1</td> <td>63,5</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>655,0</td> <td>38,3</td> <td>25,2</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>203,0</td> <td>11,9</td> <td>13,4</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>110,0</td> <td>6,4</td> <td>7,0</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>119,0</td> <td>7,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td>7,68725744</td> <td>Gravas:</td> <td>28,4</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td>0,66503686</td> <td>Arenas:</td> <td>64,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>7,0</td> </tr> </tbody> </table>		PESO ₁	1712,0	PESO ₂	1593,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	79,0	4,6	95,4	1"	59,0	3,4	91,9	3/4"	164,0	9,6	82,4	1/2"	84,0	4,9	77,5	3/8"	28,0	1,6	75,8	No 4	73,0	4,3	71,6	No 10	138,0	8,1	63,5	No 40	655,0	38,3	25,2	No 80	203,0	11,9	13,4	No 200	110,0	6,4	7,0	Fondo	119,0	7,0		Cu=	7,68725744	Gravas:	28,4	Cc=	0,66503686	Arenas:	64,6			Finos:	7,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA LIMOSA MAL GRADADA CON GRAVAS</td> </tr> </tbody> </table>							DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA LIMOSA MAL GRADADA CON GRAVAS	
PESO ₁	1712,0	PESO ₂	1593,0																																																																																									
	PESO	%	%																																																																																									
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																									
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																									
1 1/2"	79,0	4,6	95,4																																																																																									
1"	59,0	3,4	91,9																																																																																									
3/4"	164,0	9,6	82,4																																																																																									
1/2"	84,0	4,9	77,5																																																																																									
3/8"	28,0	1,6	75,8																																																																																									
No 4	73,0	4,3	71,6																																																																																									
No 10	138,0	8,1	63,5																																																																																									
No 40	655,0	38,3	25,2																																																																																									
No 80	203,0	11,9	13,4																																																																																									
No 200	110,0	6,4	7,0																																																																																									
Fondo	119,0	7,0																																																																																										
Cu=	7,68725744	Gravas:	28,4																																																																																									
Cc=	0,66503686	Arenas:	64,6																																																																																									
		Finos:	7,0																																																																																									
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																												
ARENA LIMOSA MAL GRADADA CON GRAVAS																																																																																												
		CURVA GRANULOMETRICA 																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NL			N GOLPES				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>							LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	NL	LÍMITE PLASTICO	NP	ÍNDICE PLASTICO	NP	ÍNDICE DE GRUPO	0																																										
LÍMITE LIQUIDO																																																																																												
WT+SUE. HUM.																																																																																												
WT+SUE. SEC.																																																																																												
WTARA																																																																																												
W SUELO SECO																																																																																												
WAGUA																																																																																												
HUMEDAD W%	NL																																																																																											
N GOLPES																																																																																												
LÍMITE LIQUIDO																																																																																												
LÍMITE LIQUIDO	NL																																																																																											
LÍMITE PLASTICO	NP																																																																																											
ÍNDICE PLASTICO	NP																																																																																											
ÍNDICE DE GRUPO	0																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NP			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-1-a(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SP-SM</td> </tr> </tbody> </table>							CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-1-a(0)	S.U.C.S.	SP-SM																																																		
LÍMITE PLASTICO																																																																																												
WT+SUE. HUM.																																																																																												
WT+SUE. SEC.																																																																																												
WTARA																																																																																												
W SUELO SECO																																																																																												
WAGUA																																																																																												
HUMEDAD W%	NP																																																																																											
CLASIFICACIÓN																																																																																												
A.A.S.H.T.O	A-1-a(0)																																																																																											
S.U.C.S.	SP-SM																																																																																											
		LÍMITE LIQUIDO 																																																																																										
		Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																										
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																												

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04	
					VERSION 2	
					VIGENCIA: 20/09/2018	
	NORMA INV E-123/125/126/181/182				PAGINA 1 DE 1	

PROYECTO	NOGALES CLUB								
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.								
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander								
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	3	MUESTRA No.	4	PROFUNDIDAD	4,00 - 6,00 m.

PESO₁	1573,0	PESO₂	1408,0
	PESO		%
TAMIZ	RET.	RET.	PASA
3"	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	0,0	0,0	100,0
2"	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	244,0	15,5	84,5
1"	217,0	13,8	70,7
3/4"	0,0	0,0	70,7
1/2"	14,0	0,9	69,8
3/8"	0,0	0,0	69,8
No 4	3,0	0,2	69,6
No 10	11,0	0,7	68,9
No 40	320,0	20,3	48,6
No 80	379,0	24,1	24,5
No 200	220,0	14,0	10,5
Fondo	165,0	10,5	
Cu=	46,3295295	Gravas:	30,4
Cc=	0,46433179	Arenas:	59,1
		Finos:	10,5

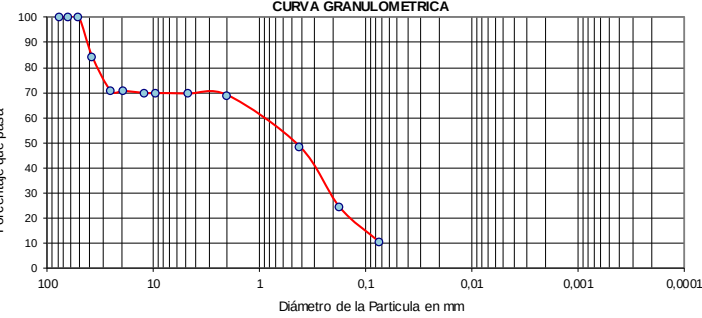
DESCRIPCION DEL MATERIAL	
ARENA LIMOSA MAL GRADADA CON GRAVAS	

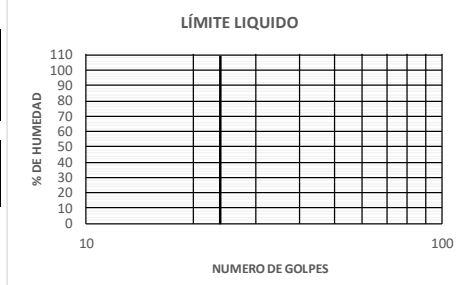
LÍMITE LIQUIDO			
WT+SUE. HUM.			
WT+SUE. SEC.			
WTARA			
W SUELO SECO			
WAGUA			
HUMEDAD W%	NL		
N GOLPES			

LÍMITE LIQUIDO	
LÍMITE LIQUIDO	NL
LÍMITE PLASTICO	NP
ÍNDICE PLASTICO	NP
ÍNDICE DE GRUPO	0

LÍMITE PLASTICO	
WT+SUE. HUM.	
WT+SUE. SEC.	
WTARA	
W SUELO SECO	
WAGUA	
HUMEDAD W%	NP

CLASIFICACIÓN	
A.A.S.H.T.O	A-1-a(0)
S.U.C.S.	SP-SM





Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

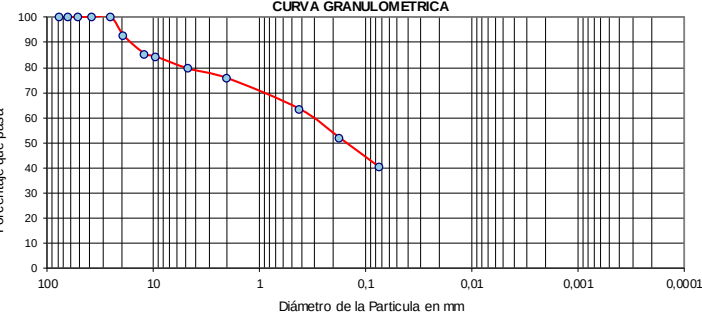
Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio

Revisó: [Firma]

Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS	GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1
NORMA INV E-123/125/126/181/182		
PROYECTO	NOGALES CLUB	
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.	
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander	
ORDEN DE SERVICIO N.	FECHA	7/12/2019
	SONDEO No.	4
	MUESTRA No.	1
	PROFUNDIDAD	0,00 m - 1,00 m.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>255,0</td> <td>PESO₂</td> <td>152,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>19,0</td> <td>7,5</td> <td>92,5</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>18,0</td> <td>7,1</td> <td>85,5</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>3,0</td> <td>1,2</td> <td>84,3</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>12,0</td> <td>4,7</td> <td>79,6</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>10,0</td> <td>3,9</td> <td>75,7</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>31,0</td> <td>12,2</td> <td>63,5</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>29,0</td> <td>11,4</td> <td>52,2</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>30,0</td> <td>11,8</td> <td>40,4</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>103,0</td> <td>40,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>20,4</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>39,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>40,4</td> </tr> </table>	PESO ₁	255,0	PESO ₂	152,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	19,0	7,5	92,5	1/2"	18,0	7,1	85,5	3/8"	3,0	1,2	84,3	No 4	12,0	4,7	79,6	No 10	10,0	3,9	75,7	No 40	31,0	12,2	63,5	No 80	29,0	11,4	52,2	No 200	30,0	11,8	40,4	Fondo	103,0	40,4		Cu=		Gravas:	20,4	Cc=		Arenas:	39,2			Finos:	40,4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA 	DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS	
PESO ₁	255,0	PESO ₂	152,0																																																																																		
	PESO		%																																																																																		
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																		
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
3/4"	19,0	7,5	92,5																																																																																		
1/2"	18,0	7,1	85,5																																																																																		
3/8"	3,0	1,2	84,3																																																																																		
No 4	12,0	4,7	79,6																																																																																		
No 10	10,0	3,9	75,7																																																																																		
No 40	31,0	12,2	63,5																																																																																		
No 80	29,0	11,4	52,2																																																																																		
No 200	30,0	11,8	40,4																																																																																		
Fondo	103,0	40,4																																																																																			
Cu=		Gravas:	20,4																																																																																		
Cc=		Arenas:	39,2																																																																																		
		Finos:	40,4																																																																																		
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																					
ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS																																																																																					

LÍMITE LIQUIDO			
WT+SUE. HUM.	20,61	20,87	21,32
WT+SUE. SEC.	17,15	17,42	17,48
WTARA	8,01	8,63	8,41
W SUELO SECO	9,14	8,79	9,07
WAGUA	3,5	3,5	3,8
HUMEDAD W%	37,9	39,2	42,3
N GOLPES	35	26	18

LÍMITE PLASTICO			
WT+SUE. HUM.	12,34	12,35	12,52
WT+SUE. SEC.	11,45	11,40	11,56
WTARA	6,67	6,49	6,64
W SUELO SECO	4,78	4,91	4,92
WAGUA	0,9	0,9	1,0
HUMEDAD W%	18,6	19,3	19,5

CLASIFICACIÓN	
A.A.S.H.T.O	A-6(4)
S.U.C.S.	SC



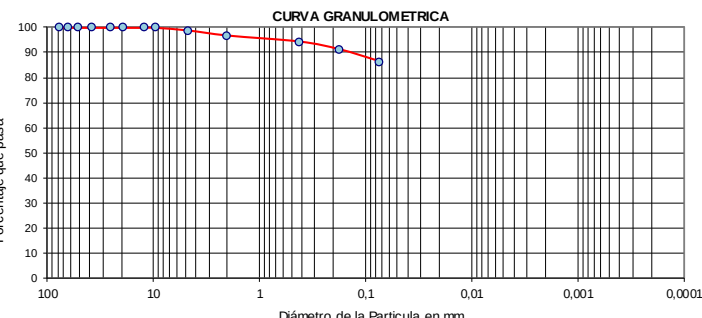
Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.
 Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
 Jefe de Laboratorio



Revisó: Ing. Cristian Agudelo R.
 Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

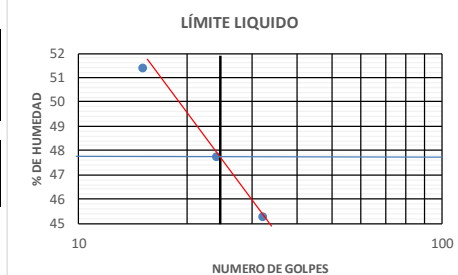
	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS	GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1
NORMA INV E-123/125/126/181/182		
PROYECTO	NOGALES CLUB	
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.	
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipiode Los Patios, Norte de Santander	
ORDEN DE SERVICIO N.	FECHA	7/12/2019
	SONDEO No.	4
	MUESTRA No.	2
	PROFUNDIDAD	1,00 m - 2,00 m.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>284,0</td> <td>PESO₂</td> <td>39,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>3,0</td> <td>1,1</td> <td>98,9</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>6,0</td> <td>2,1</td> <td>96,8</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>7,0</td> <td>2,5</td> <td>94,4</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>9,0</td> <td>3,2</td> <td>91,2</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>14,0</td> <td>4,9</td> <td>86,3</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>245,0</td> <td>86,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>12,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>86,3</td> </tr> </table>	PESO ₁	284,0	PESO ₂	39,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	0,0	0,0	100,0	No 4	3,0	1,1	98,9	No 10	6,0	2,1	96,8	No 40	7,0	2,5	94,4	No 80	9,0	3,2	91,2	No 200	14,0	4,9	86,3	Fondo	245,0	86,3		Cu=		Gravas:	1,1	Cc=		Arenas:	12,7			Finos:	86,3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA 	DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS	
PESO ₁	284,0	PESO ₂	39,0																																																																																		
	PESO		%																																																																																		
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																		
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
3/8"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
No 4	3,0	1,1	98,9																																																																																		
No 10	6,0	2,1	96,8																																																																																		
No 40	7,0	2,5	94,4																																																																																		
No 80	9,0	3,2	91,2																																																																																		
No 200	14,0	4,9	86,3																																																																																		
Fondo	245,0	86,3																																																																																			
Cu=		Gravas:	1,1																																																																																		
Cc=		Arenas:	12,7																																																																																		
		Finos:	86,3																																																																																		
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																					
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS																																																																																					

LÍMITE LIQUIDO			
WT+SUE. HUM.	22,65	21,73	22,15
WT+SUE. SEC.	18,45	17,39	17,80
WTARA	9,18	8,30	9,34
W SUELO SECO	9,27	9,09	8,46
WAGUA	4,2	4,3	4,4
HUMEDAD W%	45,3	47,7	51,4
N GOLPES	32	24	15

LÍMITE PLASTICO			
WT+SUE. HUM.	12,70	12,62	12,48
WT+SUE. SEC.	11,77	11,71	11,55
WTARA	7,63	7,68	7,38
W SUELO SECO	4,14	4,03	4,17
WAGUA	0,9	0,9	0,9
HUMEDAD W%	22,5	22,6	22,3

CLASIFICACIÓN	
A.A.S.H.T.O	A-7-6(15)
S.U.C.S.	CL



LÍMITE LIQUIDO

LÍMITE LIQUIDO	47,3
LÍMITE PLASTICO	22,4
ÍNDICE PLASTICO	24,9
ÍNDICE DE GRUPO	15

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

Tecn. Jair Alexander Arevalo T.

Jefe de Laboratorio

Revisó: [Signature]

Ing. Cristian Agudelo R.

Mat. No: 54202-334998NTS

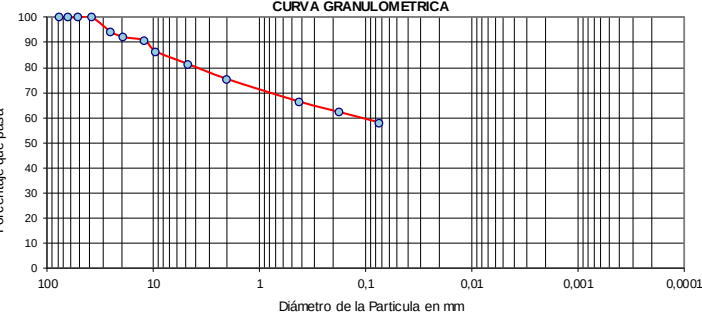
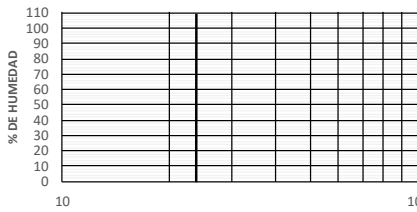
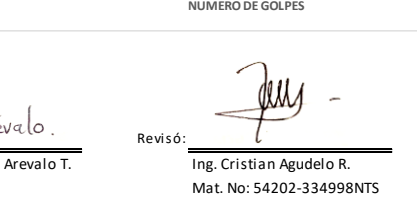
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123

E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com

www.geotecnicasdelnorte.com

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04	
					VERSION 2	
					VIGENCIA: 20/09/2018	
	NORMA INV E-123/125/126/181/182				PAGINA 1 DE 1	

PROYECTO	NOGALES CLUB								
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.								
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander								
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	4	MUESTRA No.	3	PROFUNDIDAD	2,00 - 4,00 m.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">PESO₁</td> <td style="width: 15%;">457,0</td> <td style="width: 15%;">PESO₂</td> <td style="width: 15%;">192,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>26,0</td> <td>5,7</td> <td>94,3</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>10,0</td> <td>2,2</td> <td>92,1</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>6,0</td> <td>1,3</td> <td>90,8</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>20,0</td> <td>4,4</td> <td>86,4</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>23,0</td> <td>5,0</td> <td>81,4</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>28,0</td> <td>6,1</td> <td>75,3</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>41,0</td> <td>9,0</td> <td>66,3</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>19,0</td> <td>4,2</td> <td>62,1</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>19,0</td> <td>4,2</td> <td>58,0</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>265,0</td> <td>58,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>18,6</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>23,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>58,0</td> </tr> </table>	PESO ₁	457,0	PESO ₂	192,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	26,0	5,7	94,3	3/4"	10,0	2,2	92,1	1/2"	6,0	1,3	90,8	3/8"	20,0	4,4	86,4	No 4	23,0	5,0	81,4	No 10	28,0	6,1	75,3	No 40	41,0	9,0	66,3	No 80	19,0	4,2	62,1	No 200	19,0	4,2	58,0	Fondo	265,0	58,0		Cu=		Gravas:	18,6	Cc=		Arenas:	23,4			Finos:	58,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVAS</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">LÍMITE LIQUIDO</td> <td style="width: 50%;">NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>5</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">A.A.S.H.T.O</td> <td style="width: 50%;">A-4(5)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>ML</td> </tr> </table> LÍMITE LIQUIDO  LÍMITE PLASTICO 	DESCRIPCION DEL MATERIAL		LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVAS		LÍMITE LIQUIDO	NL	LÍMITE PLASTICO	NP	ÍNDICE PLASTICO	NP	ÍNDICE DE GRUPO	5	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-4(5)	S.U.C.S.	ML
PESO ₁	457,0	PESO ₂	192,0																																																																																																
	PESO		%																																																																																																
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																																
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																																
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																
1"	26,0	5,7	94,3																																																																																																
3/4"	10,0	2,2	92,1																																																																																																
1/2"	6,0	1,3	90,8																																																																																																
3/8"	20,0	4,4	86,4																																																																																																
No 4	23,0	5,0	81,4																																																																																																
No 10	28,0	6,1	75,3																																																																																																
No 40	41,0	9,0	66,3																																																																																																
No 80	19,0	4,2	62,1																																																																																																
No 200	19,0	4,2	58,0																																																																																																
Fondo	265,0	58,0																																																																																																	
Cu=		Gravas:	18,6																																																																																																
Cc=		Arenas:	23,4																																																																																																
		Finos:	58,0																																																																																																
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																																			
LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVAS																																																																																																			
LÍMITE LIQUIDO	NL																																																																																																		
LÍMITE PLASTICO	NP																																																																																																		
ÍNDICE PLASTICO	NP																																																																																																		
ÍNDICE DE GRUPO	5																																																																																																		
CLASIFICACIÓN																																																																																																			
A.A.S.H.T.O	A-4(5)																																																																																																		
S.U.C.S.	ML																																																																																																		

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio

Revisó: 

Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04	
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2	
							VIGENCIA: 20/09/2018	
							PAGINA 1 DE 1	

PROYECTO	NOGALES CLUB								
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.								
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipiode Los Patios. Norte de Santander								
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	4	MUESTRA No.	4	PROFUNDIDAD	6,00m -8,00m

PESO₁	1252,0	PESO₂	929,0
	PESO		%
TAMIZ	RET.	RET.	PASA
3"	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	0,0	0,0	100,0
2"	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	0,0	0,0	100,0
1"	0,0	0,0	100,0
3/4"	0,0	0,0	100,0
1/2"	0,0	0,0	100,0
3/8"	15,0	1,2	98,8
No 4	10,0	0,8	99,0
No 10	21,0	1,7	98,3
No 40	191,0	15,3	84,7
No 80	311,0	24,8	56,2
No 200	381,0	30,4	25,8
Fondo	323,0	25,8	
Cu=		Gravas:	2,0
Cc=		Arenas:	72,2
		Finos:	25,8

DESCRIPCION DEL MATERIAL	
ARENA ARCILLOSA CON MUY POCAS GRVAS	

LÍMITE LIQUIDO			
WT+SUE. HUM.			
WT+SUE. SEC.			
WTARA			
W SUELO SECO			
WAGUA			
HUMEDAD W%	NL		
N GOLPES			

LÍMITE LIQUIDO	
LÍMITE LIQUIDO	NL
LÍMITE PLASTICO	NP
ÍNDICE PLASTICO	NP
ÍNDICE DE GRUPO	0

CLASIFICACIÓN	
A.A.S.H.T.O	A-2-4(0)
S.U.C.S.	SM

LÍMITE LIQUIDO	
% DE HUMEDAD	NUMERO DE GOLPES
110	10
100	20
90	30
80	40
70	50
60	60
50	70
40	80
30	90
20	100
10	
0	

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

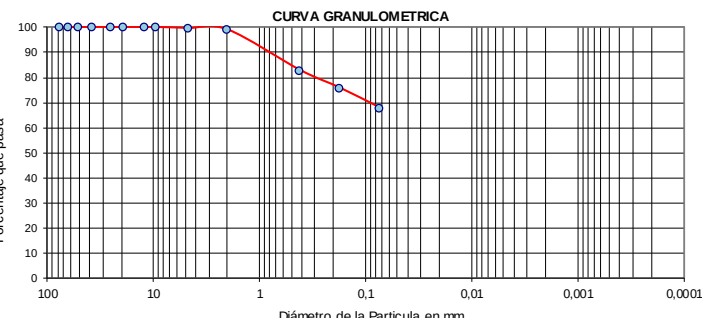
Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio

Revisó: 

Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS	GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1
NORMA INV E-123/125/126/181/182		
PROYECTO	NOGALES CLUB	
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.	
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipiode Los Patios, Norte de Santander	
ORDEN DE SERVICIO N.	FECHA	7/12/2019
SONDEO No.	4	MUESTRA No.
5	PROFUNDIDAD	8,00 m - 11,00 m.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>767,0</td> <td>PESO₂</td> <td>246,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>3,0</td> <td>0,4</td> <td>99,6</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>5,0</td> <td>0,7</td> <td>99,0</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>123,0</td> <td>16,0</td> <td>82,9</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>54,0</td> <td>7,0</td> <td>75,9</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>61,0</td> <td>8,0</td> <td>67,9</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>521,0</td> <td>67,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>31,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>67,9</td> </tr> </table>	PESO ₁	767,0	PESO ₂	246,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	0,0	0,0	100,0	No 4	3,0	0,4	99,6	No 10	5,0	0,7	99,0	No 40	123,0	16,0	82,9	No 80	54,0	7,0	75,9	No 200	61,0	8,0	67,9	Fondo	521,0	67,9		Cu=		Gravas:	0,4	Cc=		Arenas:	31,7			Finos:	67,9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ARCILLA ARENOSA</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA 	DESCRIPCION DEL MATERIAL	ARCILLA ARENOSA
PESO ₁	767,0	PESO ₂	246,0																																																																																
	PESO		%																																																																																
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																
3/8"	0,0	0,0	100,0																																																																																
No 4	3,0	0,4	99,6																																																																																
No 10	5,0	0,7	99,0																																																																																
No 40	123,0	16,0	82,9																																																																																
No 80	54,0	7,0	75,9																																																																																
No 200	61,0	8,0	67,9																																																																																
Fondo	521,0	67,9																																																																																	
Cu=		Gravas:	0,4																																																																																
Cc=		Arenas:	31,7																																																																																
		Finos:	67,9																																																																																
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																			
ARCILLA ARENOSA																																																																																			

LÍMITE LIQUIDO			
WT+SUE. HUM.	29,10	30,00	31,00
WT+SUE. SEC.	25,23	25,39	25,62
WTARA	7,58	6,52	6,62
W SUELO SECO	17,65	18,87	19,00
WAGUA	3,9	4,6	5,4
HUMEDAD W%	21,9	24,4	28,3
N GOLPES	30	22	15

LÍMITE PLASTICO			
WT+SUE. HUM.	12,79	12,69	12,56
WT+SUE. SEC.	12,07	11,92	11,84
WTARA	7,73	7,33	7,54
W SUELO SECO	4,34	4,59	4,30
WAGUA	0,7	0,8	0,7
HUMEDAD W%	16,6	16,8	16,7

LÍMITE LIQUIDO	
LÍMITE LIQUIDO	23,5
LÍMITE PLASTICO	16,7
ÍNDICE PLASTICO	6,8
ÍNDICE DE GRUPO	7

CLASIFICACIÓN	
A.A.S.H.T.O	A-4(7)
S.U.C.S.	CL-ML

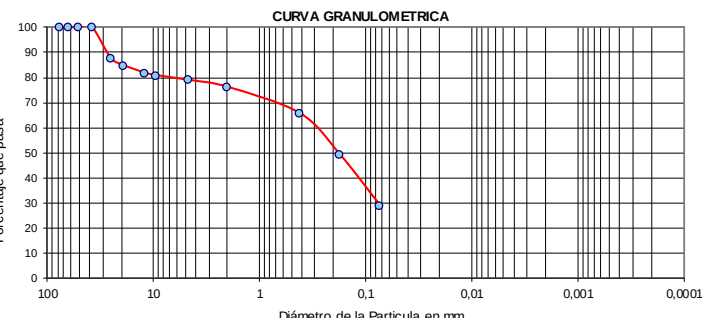
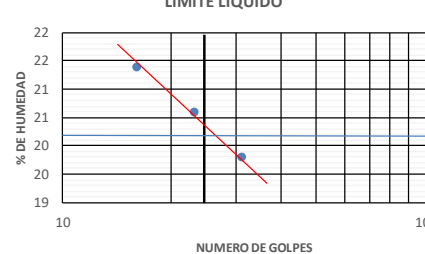


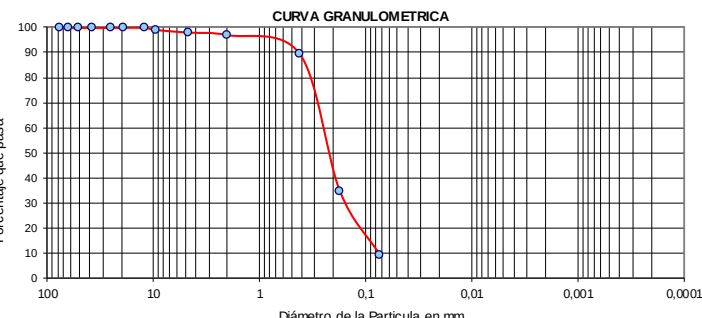
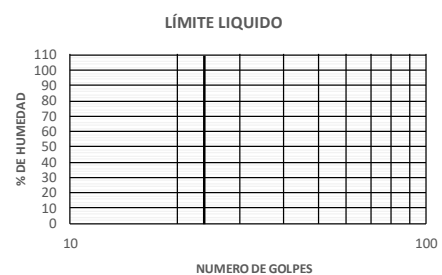
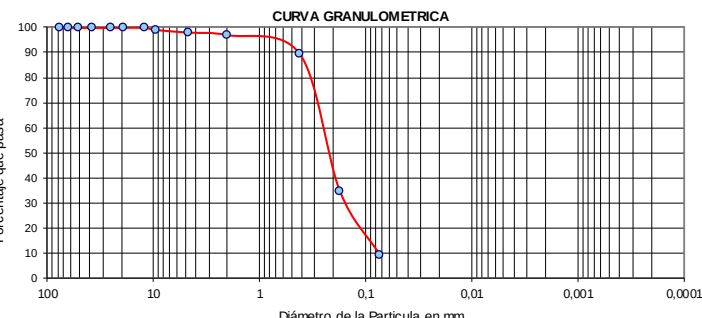
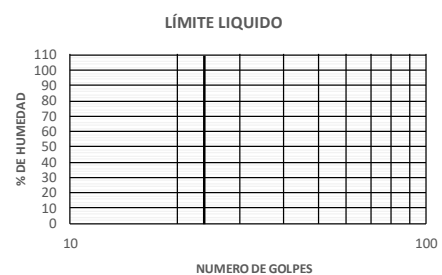
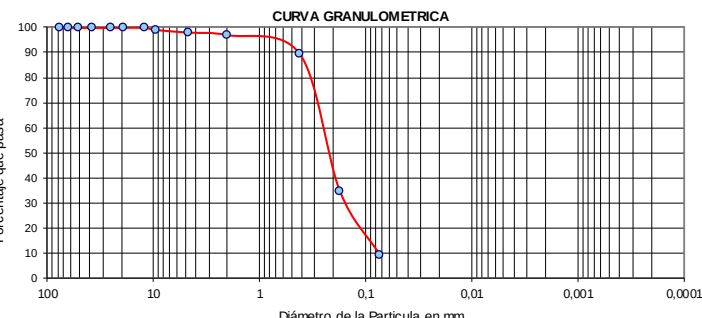
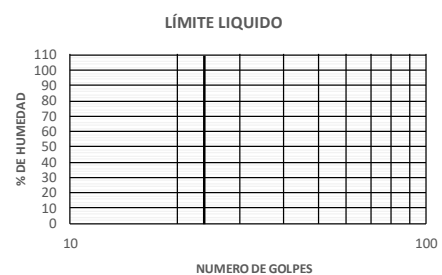
Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.
 Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
 Jefe de Laboratorio



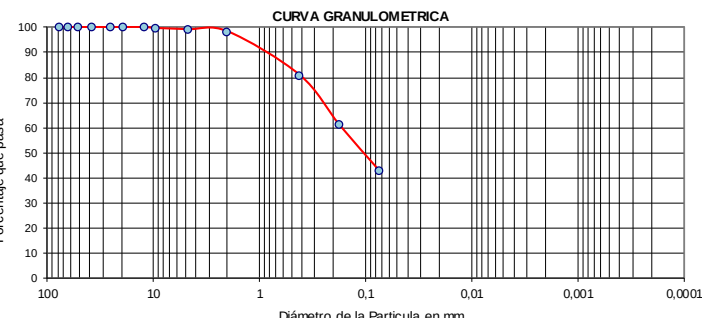
Revisó: Ing. Cristian Agudelo R.
 Mat. No: 54202-334998NTS

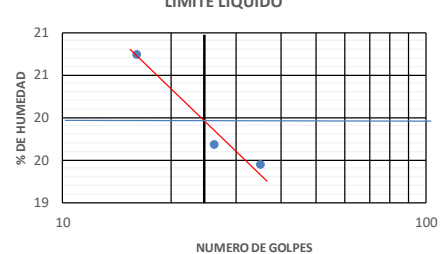
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123
 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com
www.geotecnicasdelnorte.com

		GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1																																																																																			
NORMA INV E-123/125/126/181/182																																																																																									
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																							
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																							
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																							
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	5	MUESTRA No.	1	PROFUNDIDAD	0,00 m - 2,00 m.																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>1296,0</th> <th>PESO₂</th> <th>917,0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PESO</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>158,0</td> <td>12,2</td> <td>87,8</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>38,0</td> <td>2,9</td> <td>84,9</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>38,0</td> <td>2,9</td> <td>81,9</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>13,0</td> <td>1,0</td> <td>80,9</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>24,0</td> <td>1,9</td> <td>79,1</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>37,0</td> <td>2,9</td> <td>76,2</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>135,0</td> <td>10,4</td> <td>65,8</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>211,0</td> <td>16,3</td> <td>49,5</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>263,0</td> <td>20,3</td> <td>29,2</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>379,0</td> <td>29,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>20,9</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>49,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>29,2</td> </tr> </tbody> </table>										PESO ₁	1296,0	PESO ₂	917,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	158,0	12,2	87,8	3/4"	38,0	2,9	84,9	1/2"	38,0	2,9	81,9	3/8"	13,0	1,0	80,9	No 4	24,0	1,9	79,1	No 10	37,0	2,9	76,2	No 40	135,0	10,4	65,8	No 80	211,0	16,3	49,5	No 200	263,0	20,3	29,2	Fondo	379,0	29,2		Cu=		Gravas:	20,9	Cc=		Arenas:	49,8			Finos:	29,2
PESO ₁	1296,0	PESO ₂	917,0																																																																																						
	PESO	%	%																																																																																						
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																						
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1"	158,0	12,2	87,8																																																																																						
3/4"	38,0	2,9	84,9																																																																																						
1/2"	38,0	2,9	81,9																																																																																						
3/8"	13,0	1,0	80,9																																																																																						
No 4	24,0	1,9	79,1																																																																																						
No 10	37,0	2,9	76,2																																																																																						
No 40	135,0	10,4	65,8																																																																																						
No 80	211,0	16,3	49,5																																																																																						
No 200	263,0	20,3	29,2																																																																																						
Fondo	379,0	29,2																																																																																							
Cu=		Gravas:	20,9																																																																																						
Cc=		Arenas:	49,8																																																																																						
		Finos:	29,2																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS</td> </tr> </tbody> </table>										DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS																																																																													
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																									
ARENA ARCILLOSA CON GRAVAS																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>29,46</td> <td>29,56</td> <td>29,85</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>25,69</td> <td>25,75</td> <td>25,75</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>6,65</td> <td>7,26</td> <td>6,59</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>19,04</td> <td>18,49</td> <td>19,16</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>3,8</td> <td>3,8</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>19,8</td> <td>20,6</td> <td>21,4</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>31</td> <td>23</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>  CURVA GRANULOMETRICA <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>20,3</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>12,5</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>7,8</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>  LÍMITE LIQUIDO <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-2-4(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SC</td> </tr> </tbody> </table>										LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	29,46	29,56	29,85	WT+SUE. SEC.	25,69	25,75	25,75	WTARA	6,65	7,26	6,59	W SUELO SECO	19,04	18,49	19,16	WAGUA	3,8	3,8	4,1	HUMEDAD W%	19,8	20,6	21,4	N GOLPES	31	23	16	LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	20,3	LÍMITE PLASTICO	12,5	ÍNDICE PLASTICO	7,8	ÍNDICE DE GRUPO	0	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-2-4(0)	S.U.C.S.	SC																																
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	29,46	29,56	29,85																																																																																						
WT+SUE. SEC.	25,69	25,75	25,75																																																																																						
WTARA	6,65	7,26	6,59																																																																																						
W SUELO SECO	19,04	18,49	19,16																																																																																						
WAGUA	3,8	3,8	4,1																																																																																						
HUMEDAD W%	19,8	20,6	21,4																																																																																						
N GOLPES	31	23	16																																																																																						
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
LÍMITE LIQUIDO	20,3																																																																																								
LÍMITE PLASTICO	12,5																																																																																								
ÍNDICE PLASTICO	7,8																																																																																								
ÍNDICE DE GRUPO	0																																																																																								
CLASIFICACIÓN																																																																																									
A.A.S.H.T.O	A-2-4(0)																																																																																								
S.U.C.S.	SC																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,23</td> <td>12,56</td> <td>12,45</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,70</td> <td>11,96</td> <td>11,90</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,40</td> <td>7,31</td> <td>7,46</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,30</td> <td>4,65</td> <td>4,44</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>12,3</td> <td>12,9</td> <td>12,4</td> </tr> </tbody> </table>										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,23	12,56	12,45	WT+SUE. SEC.	11,70	11,96	11,90	WTARA	7,40	7,31	7,46	W SUELO SECO	4,30	4,65	4,44	WAGUA	0,5	0,6	0,5	HUMEDAD W%	12,3	12,9	12,4																																																				
LÍMITE PLASTICO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	12,23	12,56	12,45																																																																																						
WT+SUE. SEC.	11,70	11,96	11,90																																																																																						
WTARA	7,40	7,31	7,46																																																																																						
W SUELO SECO	4,30	4,65	4,44																																																																																						
WAGUA	0,5	0,6	0,5																																																																																						
HUMEDAD W%	12,3	12,9	12,4																																																																																						
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Firma]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																									
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																									

 GEOTÉCNICAS DEL NORTE	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS						GP-HC-04																																																																																																																																																																																																																																																							
	NORMA INV E-123/125/126/181/182						VERSION 2																																																																																																																																																																																																																																																							
							VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																																																																																																																																																																																							
							PAGINA 1 DE 1																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">PROYECTO</td> <td colspan="9">NOGALES CLUB</td> </tr> <tr> <td>SOLICITANTE</td> <td colspan="9">CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.</td> </tr> <tr> <td>LOCALIZACIÓN</td> <td colspan="9">Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander</td> </tr> <tr> <td>ORDEN DE SERVICIO N.</td> <td></td> <td>FECHA</td> <td>7/12/2019</td> <td>SONDEO No.</td> <td>5</td> <td>MUESTRA No.</td> <td>2</td> <td>PROFUNDIDAD</td> <td colspan="2">2,00m -4,00m</td> </tr> </table>										PROYECTO	NOGALES CLUB									SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.									LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander									ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	5	MUESTRA No.	2	PROFUNDIDAD	2,00m -4,00m																																																																																																																																																																																																													
PROYECTO	NOGALES CLUB																																																																																																																																																																																																																																																													
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																																																																																																																																																																																													
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																																																																																																																																																																																													
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	5	MUESTRA No.	2	PROFUNDIDAD	2,00m -4,00m																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 35%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1070,0</td> <td>PESO₂</td> <td>969,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9,0</td> <td>0,8</td> <td>99,2</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>11,0</td> <td>1,0</td> <td>98,1</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>11,0</td> <td>1,0</td> <td>97,1</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>81,0</td> <td>7,6</td> <td>89,5</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>583,0</td> <td>54,5</td> <td>35,0</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>274,0</td> <td>25,6</td> <td>9,4</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>101,0</td> <td>9,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td>29970,8955</td> <td>Gravas:</td> <td>1,9</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td>0,12725066</td> <td>Arenas:</td> <td>88,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>9,4</td> </tr> </table> </td> <td colspan="6"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA LIMOSA MAL GRADADA</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>0</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 30%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-1-b(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SP-SM</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>  </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>  </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS </td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center; padding-top: 20px;"> OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com </td> </tr> </table>										<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1070,0</td> <td>PESO₂</td> <td>969,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9,0</td> <td>0,8</td> <td>99,2</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>11,0</td> <td>1,0</td> <td>98,1</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>11,0</td> <td>1,0</td> <td>97,1</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>81,0</td> <td>7,6</td> <td>89,5</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>583,0</td> <td>54,5</td> <td>35,0</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>274,0</td> <td>25,6</td> <td>9,4</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>101,0</td> <td>9,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td>29970,8955</td> <td>Gravas:</td> <td>1,9</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td>0,12725066</td> <td>Arenas:</td> <td>88,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>9,4</td> </tr> </table>	PESO ₁	1070,0	PESO ₂	969,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	9,0	0,8	99,2	No 4	11,0	1,0	98,1	No 10	11,0	1,0	97,1	No 40	81,0	7,6	89,5	No 80	583,0	54,5	35,0	No 200	274,0	25,6	9,4	Fondo	101,0	9,4		Cu=	29970,8955	Gravas:	1,9	Cc=	0,12725066	Arenas:	88,7			Finos:	9,4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA LIMOSA MAL GRADADA</td> </tr> </table>						DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA LIMOSA MAL GRADADA		<table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>0</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 30%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-1-b(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SP-SM</td> </tr> </table>										LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NL			N GOLPES				LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	NL	LÍMITE PLASTICO	NP	ÍNDICE PLASTICO	NP	ÍNDICE DE GRUPO	0	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-1-b(0)	S.U.C.S.	SP-SM	<table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NP			<table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NP			Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS										OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1070,0</td> <td>PESO₂</td> <td>969,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9,0</td> <td>0,8</td> <td>99,2</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>11,0</td> <td>1,0</td> <td>98,1</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>11,0</td> <td>1,0</td> <td>97,1</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>81,0</td> <td>7,6</td> <td>89,5</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>583,0</td> <td>54,5</td> <td>35,0</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>274,0</td> <td>25,6</td> <td>9,4</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>101,0</td> <td>9,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td>29970,8955</td> <td>Gravas:</td> <td>1,9</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td>0,12725066</td> <td>Arenas:</td> <td>88,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>9,4</td> </tr> </table>	PESO ₁	1070,0	PESO ₂	969,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	9,0	0,8	99,2	No 4	11,0	1,0	98,1	No 10	11,0	1,0	97,1	No 40	81,0	7,6	89,5	No 80	583,0	54,5	35,0	No 200	274,0	25,6	9,4	Fondo	101,0	9,4		Cu=	29970,8955	Gravas:	1,9	Cc=	0,12725066	Arenas:	88,7			Finos:	9,4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA LIMOSA MAL GRADADA</td> </tr> </table>						DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA LIMOSA MAL GRADADA																																																																																																																																																																					
PESO ₁	1070,0	PESO ₂	969,0																																																																																																																																																																																																																																																											
	PESO		%																																																																																																																																																																																																																																																											
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																																																																																																																																																																																											
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																																											
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																																											
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																																											
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																																											
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																																											
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																																											
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																																																																																																																																																																																											
3/8"	9,0	0,8	99,2																																																																																																																																																																																																																																																											
No 4	11,0	1,0	98,1																																																																																																																																																																																																																																																											
No 10	11,0	1,0	97,1																																																																																																																																																																																																																																																											
No 40	81,0	7,6	89,5																																																																																																																																																																																																																																																											
No 80	583,0	54,5	35,0																																																																																																																																																																																																																																																											
No 200	274,0	25,6	9,4																																																																																																																																																																																																																																																											
Fondo	101,0	9,4																																																																																																																																																																																																																																																												
Cu=	29970,8955	Gravas:	1,9																																																																																																																																																																																																																																																											
Cc=	0,12725066	Arenas:	88,7																																																																																																																																																																																																																																																											
		Finos:	9,4																																																																																																																																																																																																																																																											
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																																																																																																																																																																																														
ARENA LIMOSA MAL GRADADA																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>NL</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>NP</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>0</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 30%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN</td> </tr> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-1-b(0)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SP-SM</td> </tr> </table>										LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NL			N GOLPES				LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	NL	LÍMITE PLASTICO	NP	ÍNDICE PLASTICO	NP	ÍNDICE DE GRUPO	0	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-1-b(0)	S.U.C.S.	SP-SM																																																																																																																																																																																																					
LÍMITE LIQUIDO																																																																																																																																																																																																																																																														
WT+SUE. HUM.																																																																																																																																																																																																																																																														
WT+SUE. SEC.																																																																																																																																																																																																																																																														
WTARA																																																																																																																																																																																																																																																														
W SUELO SECO																																																																																																																																																																																																																																																														
WAGUA																																																																																																																																																																																																																																																														
HUMEDAD W%	NL																																																																																																																																																																																																																																																													
N GOLPES																																																																																																																																																																																																																																																														
LÍMITE LIQUIDO																																																																																																																																																																																																																																																														
LÍMITE LIQUIDO	NL																																																																																																																																																																																																																																																													
LÍMITE PLASTICO	NP																																																																																																																																																																																																																																																													
ÍNDICE PLASTICO	NP																																																																																																																																																																																																																																																													
ÍNDICE DE GRUPO	0																																																																																																																																																																																																																																																													
CLASIFICACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																														
A.A.S.H.T.O	A-1-b(0)																																																																																																																																																																																																																																																													
S.U.C.S.	SP-SM																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NP																																																																																																																																																																																																																											
LÍMITE PLASTICO																																																																																																																																																																																																																																																														
WT+SUE. HUM.																																																																																																																																																																																																																																																														
WT+SUE. SEC.																																																																																																																																																																																																																																																														
WTARA																																																																																																																																																																																																																																																														
W SUELO SECO																																																																																																																																																																																																																																																														
WAGUA																																																																																																																																																																																																																																																														
HUMEDAD W%	NP																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 35%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">LÍMITE PLASTICO</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>NP</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.				WT+SUE. SEC.				WTARA				W SUELO SECO				WAGUA				HUMEDAD W%	NP																																																																																																																																																																																																																											
LÍMITE PLASTICO																																																																																																																																																																																																																																																														
WT+SUE. HUM.																																																																																																																																																																																																																																																														
WT+SUE. SEC.																																																																																																																																																																																																																																																														
WTARA																																																																																																																																																																																																																																																														
W SUELO SECO																																																																																																																																																																																																																																																														
WAGUA																																																																																																																																																																																																																																																														
HUMEDAD W%	NP																																																																																																																																																																																																																																																													
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																																																																																																																																																																																														
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																																																																																																																																																																																														

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS	GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1
NORMA INV E-123/125/126/181/182		
PROYECTO	NOGALES CLUB	
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.	
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander	
ORDEN DE SERVICIO N.	FECHA	7/12/2019
	SONDEO No.	5
	MUESTRA No.	3
	PROFUNDIDAD	4,00 m - 6,00 m.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>1257,0</td> <td>PESO₂</td> <td>717,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>5,0</td> <td>0,4</td> <td>99,6</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>6,0</td> <td>0,5</td> <td>99,1</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>11,0</td> <td>0,9</td> <td>98,2</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>217,0</td> <td>17,3</td> <td>81,0</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>249,0</td> <td>19,8</td> <td>61,2</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>229,0</td> <td>18,2</td> <td>43,0</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>540,0</td> <td>43,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>56,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>43,0</td> </tr> </table>	PESO ₁	1257,0	PESO ₂	717,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	0,0	0,0	100,0	3/8"	5,0	0,4	99,6	No 4	6,0	0,5	99,1	No 10	11,0	0,9	98,2	No 40	217,0	17,3	81,0	No 80	249,0	19,8	61,2	No 200	229,0	18,2	43,0	Fondo	540,0	43,0		Cu=		Gravas:	0,9	Cc=		Arenas:	56,2			Finos:	43,0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARENA ARCILLOSA</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA 	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA	
PESO ₁	1257,0	PESO ₂	717,0																																																																																		
	PESO		%																																																																																		
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																		
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
3/8"	5,0	0,4	99,6																																																																																		
No 4	6,0	0,5	99,1																																																																																		
No 10	11,0	0,9	98,2																																																																																		
No 40	217,0	17,3	81,0																																																																																		
No 80	249,0	19,8	61,2																																																																																		
No 200	229,0	18,2	43,0																																																																																		
Fondo	540,0	43,0																																																																																			
Cu=		Gravas:	0,9																																																																																		
Cc=		Arenas:	56,2																																																																																		
		Finos:	43,0																																																																																		
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL																																																																																					
ARENA ARCILLOSA																																																																																					



LÍMITE LIQUIDO

Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.

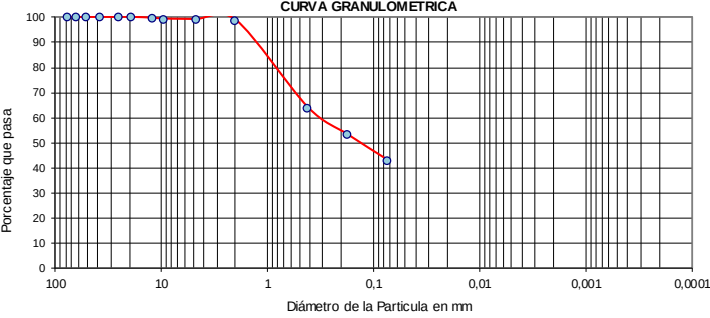
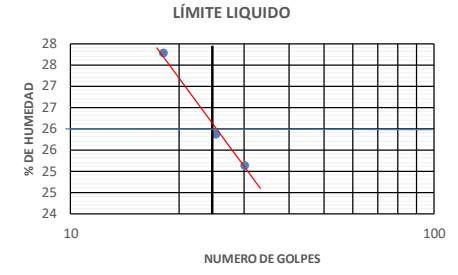
Tecn. Jair Alexander Arevalo T.

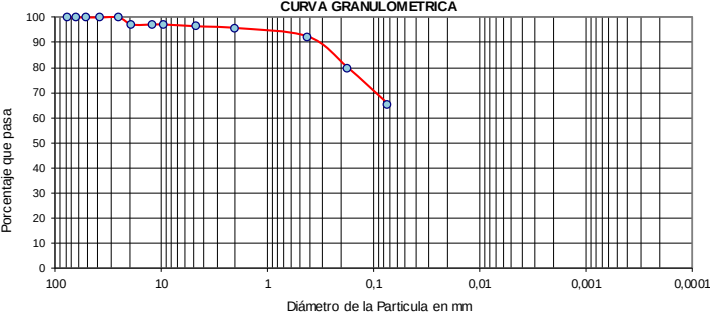
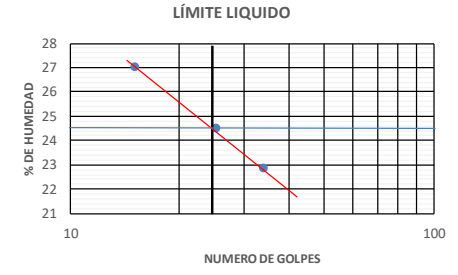
Jefe de Laboratorio

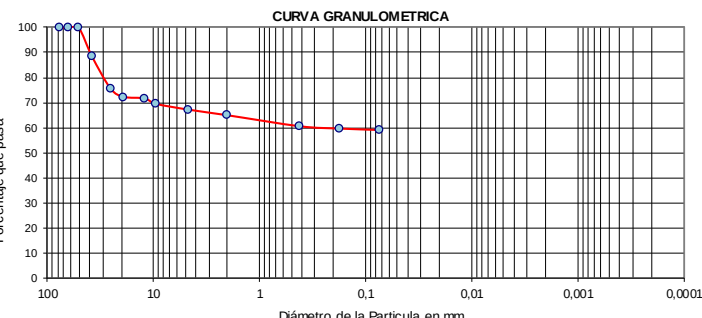
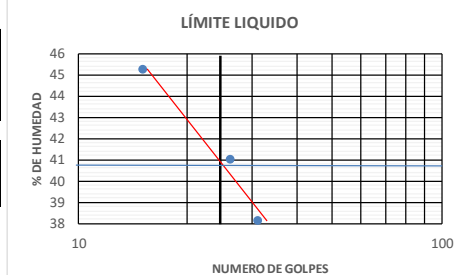
Revisó: 

Ing. Cristian Agudelo R.

Mat. No: 54202-334998NTS

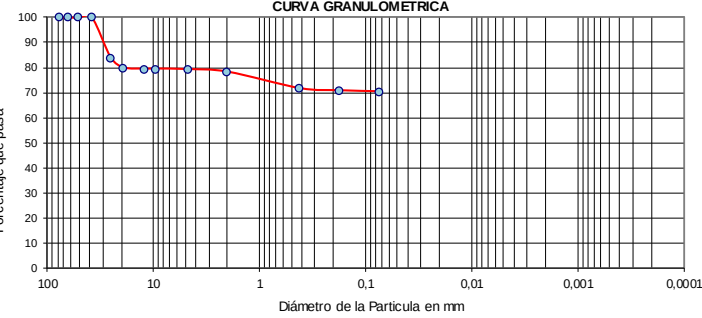
		GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1																																																																																					
NORMA INV E-123/125/126/181/182																																																																																											
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																									
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																									
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																									
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	5	MUESTRA No.	4	PROFUNDIDAD	6,00 m - 8,00 m.																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>1321,0</th> <th>PESO₂</th> <th>753,0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PESO</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>4,0</td> <td>0,3</td> <td>99,7</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>5,0</td> <td>0,4</td> <td>99,3</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>2,0</td> <td>0,2</td> <td>99,2</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>5,0</td> <td>0,4</td> <td>98,8</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>459,0</td> <td>34,7</td> <td>64,0</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>143,0</td> <td>10,8</td> <td>53,2</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>135,0</td> <td>10,2</td> <td>43,0</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>568,0</td> <td>43,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>56,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>43,0</td> </tr> </tbody> </table>		PESO ₁	1321,0	PESO ₂	753,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	0,0	0,0	100,0	1/2"	4,0	0,3	99,7	3/8"	5,0	0,4	99,3	No 4	2,0	0,2	99,2	No 10	5,0	0,4	98,8	No 40	459,0	34,7	64,0	No 80	143,0	10,8	53,2	No 200	135,0	10,2	43,0	Fondo	568,0	43,0		Cu=		Gravas:	0,8	Cc=		Arenas:	56,2			Finos:	43,0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">ARENA ARCILLOSA</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA	
PESO ₁	1321,0	PESO ₂	753,0																																																																																								
	PESO	%	%																																																																																								
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																								
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
3/4"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
1/2"	4,0	0,3	99,7																																																																																								
3/8"	5,0	0,4	99,3																																																																																								
No 4	2,0	0,2	99,2																																																																																								
No 10	5,0	0,4	98,8																																																																																								
No 40	459,0	34,7	64,0																																																																																								
No 80	143,0	10,8	53,2																																																																																								
No 200	135,0	10,2	43,0																																																																																								
Fondo	568,0	43,0																																																																																									
Cu=		Gravas:	0,8																																																																																								
Cc=		Arenas:	56,2																																																																																								
		Finos:	43,0																																																																																								
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																											
ARENA ARCILLOSA																																																																																											
																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>20,56</td> <td>23,45</td> <td>23,84</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>17,74</td> <td>20,30</td> <td>20,40</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>6,52</td> <td>8,13</td> <td>8,02</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>11,22</td> <td>12,17</td> <td>12,38</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>2,8</td> <td>3,2</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>25,1</td> <td>25,9</td> <td>27,8</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>30</td> <td>25</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	20,56	23,45	23,84	WT+SUE. SEC.	17,74	20,30	20,40	WTARA	6,52	8,13	8,02	W SUELO SECO	11,22	12,17	12,38	WAGUA	2,8	3,2	3,4	HUMEDAD W%	25,1	25,9	27,8	N GOLPES	30	25	18	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>26,0</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>12,4</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>13,6</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE LIQUIDO	26,0	LÍMITE PLASTICO	12,4	ÍNDICE PLASTICO	13,6	ÍNDICE DE GRUPO	3																																																
LÍMITE LIQUIDO																																																																																											
WT+SUE. HUM.	20,56	23,45	23,84																																																																																								
WT+SUE. SEC.	17,74	20,30	20,40																																																																																								
WTARA	6,52	8,13	8,02																																																																																								
W SUELO SECO	11,22	12,17	12,38																																																																																								
WAGUA	2,8	3,2	3,4																																																																																								
HUMEDAD W%	25,1	25,9	27,8																																																																																								
N GOLPES	30	25	18																																																																																								
LÍMITE LIQUIDO	26,0																																																																																										
LÍMITE PLASTICO	12,4																																																																																										
ÍNDICE PLASTICO	13,6																																																																																										
ÍNDICE DE GRUPO	3																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>9,56</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>9,23</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>6,60</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>2,63</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>12,5</td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE PLASTICO		WT+SUE. HUM.	9,56	WT+SUE. SEC.	9,23	WTARA	6,60	W SUELO SECO	2,63	WAGUA	0,3	HUMEDAD W%	12,5	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-6(3)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>SC</td> </tr> </tbody> </table>						CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-6(3)	S.U.C.S.	SC																																																																
LÍMITE PLASTICO																																																																																											
WT+SUE. HUM.	9,56																																																																																										
WT+SUE. SEC.	9,23																																																																																										
WTARA	6,60																																																																																										
W SUELO SECO	2,63																																																																																										
WAGUA	0,3																																																																																										
HUMEDAD W%	12,5																																																																																										
CLASIFICACIÓN																																																																																											
A.A.S.H.T.O	A-6(3)																																																																																										
S.U.C.S.	SC																																																																																										
		Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio																																																																																									
		Revisó: <u>Ing. Cristian Agudelo R.</u> Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																									
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																											

		GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04 VERSION 2 VIGENCIA: 20/09/2018 PAGINA 1 DE 1																																																																																					
NORMA INV E-123/125/126/181/182																																																																																											
PROYECTO		NOGALES CLUB																																																																																									
SOLICITANTE		CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																									
LOCALIZACIÓN		Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																									
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	5	MUESTRA No.	5	PROFUNDIDAD	8,00 m - 10,00 m.																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>710,0</th> <th>PESO₂</th> <th>245,0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PESO</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>20,0</td> <td>2,8</td> <td>97,2</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>97,2</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>97,2</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>5,0</td> <td>0,7</td> <td>96,5</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>5,0</td> <td>0,7</td> <td>95,8</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>24,0</td> <td>3,4</td> <td>92,4</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>88,0</td> <td>12,4</td> <td>80,0</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>103,0</td> <td>14,5</td> <td>65,5</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>465,0</td> <td>65,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>3,52</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>31,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>65,5</td> </tr> </tbody> </table>		PESO ₁	710,0	PESO ₂	245,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	0,0	0,0	100,0	3/4"	20,0	2,8	97,2	1/2"	0,0	0,0	97,2	3/8"	0,0	0,0	97,2	No 4	5,0	0,7	96,5	No 10	5,0	0,7	95,8	No 40	24,0	3,4	92,4	No 80	88,0	12,4	80,0	No 200	103,0	14,5	65,5	Fondo	465,0	65,5		Cu=		Gravas:	3,52	Cc=		Arenas:	31,0			Finos:	65,5	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">ARENA ARCILLOSA</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARENA ARCILLOSA	
PESO ₁	710,0	PESO ₂	245,0																																																																																								
	PESO	%	%																																																																																								
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																								
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
1"	0,0	0,0	100,0																																																																																								
3/4"	20,0	2,8	97,2																																																																																								
1/2"	0,0	0,0	97,2																																																																																								
3/8"	0,0	0,0	97,2																																																																																								
No 4	5,0	0,7	96,5																																																																																								
No 10	5,0	0,7	95,8																																																																																								
No 40	24,0	3,4	92,4																																																																																								
No 80	88,0	12,4	80,0																																																																																								
No 200	103,0	14,5	65,5																																																																																								
Fondo	465,0	65,5																																																																																									
Cu=		Gravas:	3,52																																																																																								
Cc=		Arenas:	31,0																																																																																								
		Finos:	65,5																																																																																								
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																											
ARENA ARCILLOSA																																																																																											
																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>28,69</td> <td>28,45</td> <td>28,69</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>24,96</td> <td>24,45</td> <td>24,56</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>8,65</td> <td>8,15</td> <td>9,30</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>16,31</td> <td>16,30</td> <td>15,26</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>3,7</td> <td>4,0</td> <td>4,1</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>22,9</td> <td>24,5</td> <td>27,1</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>34</td> <td>25</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	28,69	28,45	28,69	WT+SUE. SEC.	24,96	24,45	24,56	WTARA	8,65	8,15	9,30	W SUELO SECO	16,31	16,30	15,26	WAGUA	3,7	4,0	4,1	HUMEDAD W%	22,9	24,5	27,1	N GOLPES	34	25	15	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>24,5</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>12,6</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>11,9</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE LIQUIDO	24,5	LÍMITE PLASTICO	12,6	ÍNDICE PLASTICO	11,9	ÍNDICE DE GRUPO	7																																																
LÍMITE LIQUIDO																																																																																											
WT+SUE. HUM.	28,69	28,45	28,69																																																																																								
WT+SUE. SEC.	24,96	24,45	24,56																																																																																								
WTARA	8,65	8,15	9,30																																																																																								
W SUELO SECO	16,31	16,30	15,26																																																																																								
WAGUA	3,7	4,0	4,1																																																																																								
HUMEDAD W%	22,9	24,5	27,1																																																																																								
N GOLPES	34	25	15																																																																																								
LÍMITE LIQUIDO	24,5																																																																																										
LÍMITE PLASTICO	12,6																																																																																										
ÍNDICE PLASTICO	11,9																																																																																										
ÍNDICE DE GRUPO	7																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>12,60</td> <td>12,85</td> <td>12,35</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>11,99</td> <td>12,23</td> <td>11,79</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,12</td> <td>7,42</td> <td>7,28</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>4,87</td> <td>4,81</td> <td>4,51</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>12,5</td> <td>12,9</td> <td>12,4</td> </tr> </tbody> </table>		LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	12,60	12,85	12,35	WT+SUE. SEC.	11,99	12,23	11,79	WTARA	7,12	7,42	7,28	W SUELO SECO	4,87	4,81	4,51	WAGUA	0,6	0,6	0,6	HUMEDAD W%	12,5	12,9	12,4	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-6(7)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>CL</td> </tr> </tbody> </table>		CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-6(7)	S.U.C.S.	CL																																																						
LÍMITE PLASTICO																																																																																											
WT+SUE. HUM.	12,60	12,85	12,35																																																																																								
WT+SUE. SEC.	11,99	12,23	11,79																																																																																								
WTARA	7,12	7,42	7,28																																																																																								
W SUELO SECO	4,87	4,81	4,51																																																																																								
WAGUA	0,6	0,6	0,6																																																																																								
HUMEDAD W%	12,5	12,9	12,4																																																																																								
CLASIFICACIÓN																																																																																											
A.A.S.H.T.O	A-6(7)																																																																																										
S.U.C.S.	CL																																																																																										
		Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio		Revisó: <u>[Signature]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																							
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																											

		GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS				GP-HC-04																																																																																			
						VERSION 2																																																																																			
		NORMA INV E-123/125/126/181/182				VIGENCIA: 20/09/2018																																																																																			
						PAGINA 1 DE 1																																																																																			
PROYECTO NOGALES CLUB																																																																																									
SOLICITANTE CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.																																																																																									
LOCALIZACIÓN Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander																																																																																									
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	5	MUESTRA No.	6	PROFUNDIDAD	10,00 m - 12,00 m.																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PESO₁</th> <th>874,0</th> <th>PESO₂</th> <th>355,0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>PESO</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>100,0</td> <td>11,4</td> <td>88,6</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>112,0</td> <td>12,8</td> <td>75,7</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>28,0</td> <td>3,2</td> <td>72,5</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>5,0</td> <td>0,6</td> <td>72,0</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>19,0</td> <td>2,2</td> <td>69,8</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>20,0</td> <td>2,3</td> <td>67,5</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>20,0</td> <td>2,3</td> <td>65,2</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>38,0</td> <td>4,3</td> <td>60,9</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>8,0</td> <td>0,9</td> <td>60,0</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>5,0</td> <td>0,6</td> <td>59,4</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>519,0</td> <td>59,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>32,5</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>8,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>59,4</td> </tr> </tbody> </table>										PESO ₁	874,0	PESO ₂	355,0		PESO	%	%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	100,0	11,4	88,6	1"	112,0	12,8	75,7	3/4"	28,0	3,2	72,5	1/2"	5,0	0,6	72,0	3/8"	19,0	2,2	69,8	No 4	20,0	2,3	67,5	No 10	20,0	2,3	65,2	No 40	38,0	4,3	60,9	No 80	8,0	0,9	60,0	No 200	5,0	0,6	59,4	Fondo	519,0	59,4		Cu=		Gravas:	32,5	Cc=		Arenas:	8,1			Finos:	59,4
PESO ₁	874,0	PESO ₂	355,0																																																																																						
	PESO	%	%																																																																																						
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																						
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																						
1 1/2"	100,0	11,4	88,6																																																																																						
1"	112,0	12,8	75,7																																																																																						
3/4"	28,0	3,2	72,5																																																																																						
1/2"	5,0	0,6	72,0																																																																																						
3/8"	19,0	2,2	69,8																																																																																						
No 4	20,0	2,3	67,5																																																																																						
No 10	20,0	2,3	65,2																																																																																						
No 40	38,0	4,3	60,9																																																																																						
No 80	8,0	0,9	60,0																																																																																						
No 200	5,0	0,6	59,4																																																																																						
Fondo	519,0	59,4																																																																																							
Cu=		Gravas:	32,5																																																																																						
Cc=		Arenas:	8,1																																																																																						
		Finos:	59,4																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCION DEL MATERIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS</td> </tr> </tbody> </table>										DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS																																																																													
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																									
ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>19,06</td> <td>19,85</td> <td>18,56</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>16,02</td> <td>16,52</td> <td>15,35</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>8,05</td> <td>8,41</td> <td>8,26</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>7,97</td> <td>8,11</td> <td>7,09</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>3,0</td> <td>3,3</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>38,1</td> <td>41,1</td> <td>45,3</td> </tr> <tr> <td>N GOLPES</td> <td>31</td> <td>26</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>  CURVA GRANULOMETRICA <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO</td> <td>40,7</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE PLASTICO</td> <td>22,6</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE PLASTICO</td> <td>18,1</td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE DE GRUPO</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>  LÍMITE LIQUIDO <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A.A.S.H.T.O</td> <td>A-7-6(8)</td> </tr> <tr> <td>S.U.C.S.</td> <td>CL</td> </tr> </tbody> </table>										LÍMITE LIQUIDO				WT+SUE. HUM.	19,06	19,85	18,56	WT+SUE. SEC.	16,02	16,52	15,35	WTARA	8,05	8,41	8,26	W SUELO SECO	7,97	8,11	7,09	WAGUA	3,0	3,3	3,2	HUMEDAD W%	38,1	41,1	45,3	N GOLPES	31	26	15	LÍMITE LIQUIDO		LÍMITE LIQUIDO	40,7	LÍMITE PLASTICO	22,6	ÍNDICE PLASTICO	18,1	ÍNDICE DE GRUPO	8	CLASIFICACIÓN		A.A.S.H.T.O	A-7-6(8)	S.U.C.S.	CL																																
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	19,06	19,85	18,56																																																																																						
WT+SUE. SEC.	16,02	16,52	15,35																																																																																						
WTARA	8,05	8,41	8,26																																																																																						
W SUELO SECO	7,97	8,11	7,09																																																																																						
WAGUA	3,0	3,3	3,2																																																																																						
HUMEDAD W%	38,1	41,1	45,3																																																																																						
N GOLPES	31	26	15																																																																																						
LÍMITE LIQUIDO																																																																																									
LÍMITE LIQUIDO	40,7																																																																																								
LÍMITE PLASTICO	22,6																																																																																								
ÍNDICE PLASTICO	18,1																																																																																								
ÍNDICE DE GRUPO	8																																																																																								
CLASIFICACIÓN																																																																																									
A.A.S.H.T.O	A-7-6(8)																																																																																								
S.U.C.S.	CL																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>WT+SUE. HUM.</td> <td>11,56</td> <td>10,89</td> <td>12,10</td> </tr> <tr> <td>WT+SUE. SEC.</td> <td>10,76</td> <td>10,26</td> <td>11,18</td> </tr> <tr> <td>WTARA</td> <td>7,17</td> <td>7,49</td> <td>7,14</td> </tr> <tr> <td>W SUELO SECO</td> <td>3,59</td> <td>2,77</td> <td>4,04</td> </tr> <tr> <td>WAGUA</td> <td>0,8</td> <td>0,6</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD W%</td> <td>22,3</td> <td>22,7</td> <td>22,8</td> </tr> </tbody> </table>										LÍMITE PLASTICO				WT+SUE. HUM.	11,56	10,89	12,10	WT+SUE. SEC.	10,76	10,26	11,18	WTARA	7,17	7,49	7,14	W SUELO SECO	3,59	2,77	4,04	WAGUA	0,8	0,6	0,9	HUMEDAD W%	22,3	22,7	22,8																																																				
LÍMITE PLASTICO																																																																																									
WT+SUE. HUM.	11,56	10,89	12,10																																																																																						
WT+SUE. SEC.	10,76	10,26	11,18																																																																																						
WTARA	7,17	7,49	7,14																																																																																						
W SUELO SECO	3,59	2,77	4,04																																																																																						
WAGUA	0,8	0,6	0,9																																																																																						
HUMEDAD W%	22,3	22,7	22,8																																																																																						
Jefe Laboratorio: <u>Jair Arevalo.</u> Tecn. Jair Alexander Arevalo T. Jefe de Laboratorio Revisó: <u>[Firma]</u> Ing. Cristian Agudelo R. Mat. No: 54202-334998NTS																																																																																									
OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123 E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com www.geotecnicasdelnorte.com																																																																																									

	GRANULOMETRÍA, LÍMITES DE CONSISTENCIA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO-SUCS					GP-HC-04	
						VERSION 2	
						VIGENCIA: 20/09/2018	
	NORMA INV E-123/125/126/181/182					PAGINA 1 DE 1	

PROYECTO	NOGALES CLUB								
SOLICITANTE	CRISTALES PROYECTOS CONSTRUCCIONES S.A.S.								
LOCALIZACIÓN	Variante La Floresta, Municipio de Los Patios, Norte de Santander								
ORDEN DE SERVICIO N.		FECHA	7/12/2019	SONDEO No.	5	MUESTRA No.	8	PROFUNDIDAD	13,00 m - 15,00 m.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PESO₁</td> <td>469,0</td> <td>PESO₂</td> <td>139,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PESO</td> <td></td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>TAMIZ</td> <td>RET.</td> <td>RET.</td> <td>PASA</td> </tr> <tr> <td>3"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>1"</td> <td>75,0</td> <td>16,0</td> <td>84,0</td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>19,0</td> <td>4,1</td> <td>80,0</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>2,0</td> <td>0,4</td> <td>79,5</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>79,5</td> </tr> <tr> <td>No 4</td> <td>1,0</td> <td>0,2</td> <td>79,3</td> </tr> <tr> <td>No 10</td> <td>5,0</td> <td>1,1</td> <td>78,3</td> </tr> <tr> <td>No 40</td> <td>31,0</td> <td>6,6</td> <td>71,6</td> </tr> <tr> <td>No 80</td> <td>4,0</td> <td>0,9</td> <td>70,8</td> </tr> <tr> <td>No 200</td> <td>2,0</td> <td>0,4</td> <td>70,4</td> </tr> <tr> <td>Fondo</td> <td>330,0</td> <td>70,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cu=</td> <td></td> <td>Gravas:</td> <td>20,7</td> </tr> <tr> <td>Cc=</td> <td></td> <td>Arenas:</td> <td>9,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Finos:</td> <td>70,4</td> </tr> </table>	PESO ₁	469,0	PESO ₂	139,0		PESO		%	TAMIZ	RET.	RET.	PASA	3"	0,0	0,0	100,0	2 1/2"	0,0	0,0	100,0	2"	0,0	0,0	100,0	1 1/2"	0,0	0,0	100,0	1"	75,0	16,0	84,0	3/4"	19,0	4,1	80,0	1/2"	2,0	0,4	79,5	3/8"	0,0	0,0	79,5	No 4	1,0	0,2	79,3	No 10	5,0	1,1	78,3	No 40	31,0	6,6	71,6	No 80	4,0	0,9	70,8	No 200	2,0	0,4	70,4	Fondo	330,0	70,4		Cu=		Gravas:	20,7	Cc=		Arenas:	9,0			Finos:	70,4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESCRIPCION DEL MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS</td> </tr> </table> CURVA GRANULOMETRICA 	DESCRIPCION DEL MATERIAL		ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS	
PESO ₁	469,0	PESO ₂	139,0																																																																																		
	PESO		%																																																																																		
TAMIZ	RET.	RET.	PASA																																																																																		
3"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1 1/2"	0,0	0,0	100,0																																																																																		
1"	75,0	16,0	84,0																																																																																		
3/4"	19,0	4,1	80,0																																																																																		
1/2"	2,0	0,4	79,5																																																																																		
3/8"	0,0	0,0	79,5																																																																																		
No 4	1,0	0,2	79,3																																																																																		
No 10	5,0	1,1	78,3																																																																																		
No 40	31,0	6,6	71,6																																																																																		
No 80	4,0	0,9	70,8																																																																																		
No 200	2,0	0,4	70,4																																																																																		
Fondo	330,0	70,4																																																																																			
Cu=		Gravas:	20,7																																																																																		
Cc=		Arenas:	9,0																																																																																		
		Finos:	70,4																																																																																		
DESCRIPCION DEL MATERIAL																																																																																					
ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ALGO DE ARENAS																																																																																					

LÍMITE LIQUIDO			
WT+SUE. HUM.	22,10	21,45	22,52
WT+SUE. SEC.	18,35	17,90	18,56
WTARA	8,03	8,57	9,14
W SUELO SECO	10,32	9,33	9,42
WAGUA	3,8	3,6	4,0
HUMEDAD W%	36,3	38,0	42,0
N GOLPES	32	24	15

LÍMITE PLASTICO			
WT+SUE. HUM.	11,50	11,75	11,93
WT+SUE. SEC.	10,92	11,06	11,20
WTARA	7,74	7,25	7,30
W SUELO SECO	3,18	3,81	3,90
WAGUA	0,6	0,7	0,7
HUMEDAD W%	18,2	18,1	18,7

CLASIFICACIÓN	
A.A.S.H.T.O	A-6(11)
S.U.C.S.	CL



Jefe Laboratorio: Jair Arevalo.
Tecn. Jair Alexander Arevalo T.
Jefe de Laboratorio



Revisó: Ing. Cristian Agudelo R.
Mat. No: 54202-334998NTS

OFICINA - LABORATORIO: CALLE 11 No. 0-56 CENTRO, CÚCUTA - 5712898 - 350-6147123

E-MAIL: Administrativo@geotecnicasdelnorte.com

www.geotecnicasdelnorte.com

PROYECTO:		NOGALES CLUB	
EXPLORACION:		SONDEO 1	
FECHA:		Noviembre de 2019	

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	PERFIL DE SUELO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	N spt (Nº GOLPES/PIE)								PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS													
				30	40	50	60	70	80	90	100	W%	L L	L P	I. P.	GRÁVILS	ARÉNAS	FÍNEC.							
0.50			Arena arcillosa con gravas color amarillento															9.39	38.2	13.0	20.2	20.4	40.4	38.8	
1.00			Muestra no recuperada																						
1.50			Arcilla de baja plasticidad con algo de arenas															12.60	47.9	22.4	23.3	0.7	10.8	88.5	
2.00																									
2.50			Lima arenosa de baja plasticidad con gravas															—	NL	NP	—	16.8	24.2	39.0	
3.00																									
3.50																									
4.00																									
4.50			Muestra no recuperada																						
5.00																									
5.50																									
6.00																									
6.50			Arena arcillosa con muy pocas gravas															—	NL	NP	—	1.5	76.4	26.0	
7.00																									
7.50																									
8.00																									
8.50			Arena limosa															—	20.1	17.0	3.2	0.2	58.6	41.2	
9.00																									
9.50																									
10.00																									
10.50																									
11.00																									

[illegible]

[illegible]

PROYECTO:		NOGALES CLUB	
EXPLORACION:		SONDED 4	
FECHA:		Noviembre de 2019	

PROFUNDIDAD (m.)	NIVEL FREATICO	PERFIL DE SUELO	DESCRIPCION DEL SUELO	N _{spt} (N° GOLPES/PIE)								PROPIEDADES FISICO - MECANICAS										
				0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	W%	L L	L P.	I. P.	K GRAVAS	K ARENAS	K FINES		
0.50			Arena arcillosa con gravas color amarillento												—	39.9	19.2	20.8	20.4	38.2	40.4	
1.00				Arcilla de baja plasticidad con algo de arenas												—	47.3	22.4	24.9	1.1	12.7	65.3
2.00																						
2.50																						
3.00			Limo arenoso de baja plasticidad con gravas												—	NL	NP	—	12.6	23.4	58.0	
3.50																						
4.00																						
4.50																						
5.00			Muestra no recuperada																			
5.50																						
6.00																						
6.50																						
7.00			Arena arcillosa con muy pocas gravas												—	NL	NP	—	2.0	72.2	25.8	
7.50																						
8.00																						
8.50																						
9.00																						
9.50																						
10.00																						
10.50																						
11.00			Arena limosa												—	20.1	16.7	3.4	0.2	55.7	41.0	
11.50																						
12.00																						
12.50																						

PROYECTO: <u>NOGALES CLUB</u>																					
EXPLORACION: <u>SONDEO 5</u>																					
FECHA: <u>Noviembre de 2019</u>																					
PROFUNDIDAD (m.)	NOVA PRECITO	PERFIL DE SUELO	DESCRIPCION DEL SUELO	N spt (N° GOLPES/PIE)							PROPIEDADES FISICO - MECANICAS										
				1	2	3	4	5	6	7	W%	L.L.	L.P.	I.P.	U ₂₀₀	U ₆₀	U ₂₀				
0.50			Arena arcillosa con gravas										—	80.3	12.5	7.9	81.9	49.6	28.2		
1.00														—	81	12	8	81.9	49.6	28.2	
1.50															—	81	12	8	81.9	49.6	28.2
2.00															—	81	12	8	81.9	49.6	28.2
2.50															—	81	12	8	81.9	49.6	28.2
3.00				Arena limosa no graduada										—	81	12	8	81.9	49.6	28.2	
3.50															—	81	12	8	81.9	49.6	28.2
4.00															—	81	12	8	81.9	49.6	28.2
4.50															—	81	12	8	81.9	49.6	28.2
5.00				Arena arcillosa										—	81.9	12.5	7.4	81.9	55.2	43.0	
5.50															—	81.9	12.5	7.4	81.9	55.2	43.0
6.00															—	81.9	12.5	7.4	81.9	55.2	43.0
6.50															—	81.9	12.5	7.4	81.9	55.2	43.0
7.00				Arena arcillosa										—	86.0	12.4	12.6	81.9	55.2	43.0	
7.50															—	86.0	12.4	12.6	81.9	55.2	43.0
8.00															—	86.0	12.4	12.6	81.9	55.2	43.0
8.50														—	86.0	12.4	12.6	81.9	55.2	43.0	
9.00			Arena arcillosa										—	84.5	12.6	11.9	81.9	61.9	37.1		
9.50														—	84.5	12.6	11.9	81.9	61.9	37.1	
10.00														—	84.5	12.6	11.9	81.9	61.9	37.1	
10.50														—	84.5	12.6	11.9	81.9	61.9	37.1	
11.00			Arcilla gruesa de baja plasticidad con algo de arenas										—	41.7	23.6	12.1	23.5	81.1	59.4		
11.50														—	41.7	23.6	12.1	23.5	81.1	59.4	
12.00														—	41.7	23.6	12.1	23.5	81.1	59.4	
12.50			Muestra no recuperada																		
13.00																					
13.50																					
14.00			Arcilla gruesa de baja plasticidad con algo de arenas										—	28.0	12.4	12.7	81.7	91.0	70.4		
14.50														—	28.0	12.4	12.7	81.7	91.0	70.4	

Project Name: CBR - PROYECTO NOGALES CLUB

Surface Type:	Unpaved
Thickness (mm):	0
Base Type:	
Thickness (mm):	
Surface Moisture:	Moderate
Moisture adjustment factor:	Not adjusted

[illegible]

Page 1 of 1

UK DCP V3.1

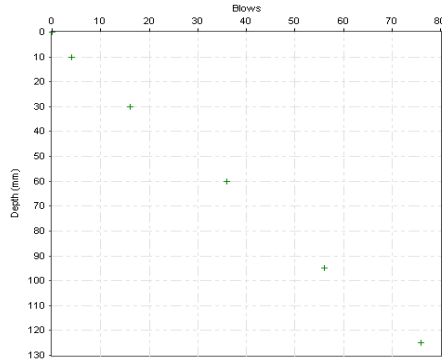
DCP Layer Strength Analysis Report

Project Name: CBR - PROYECTO NOGALES CLUB

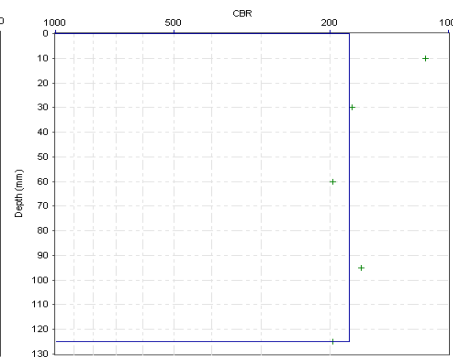
Chainage (km): 0,000
 Direction: 0
 Location/Offset: Lane 1
 Cone Angle: 60 degrees
 Zero Error (mm): 0
 Test Date: 08/03/2020

Surface Type: Unpaved
 Thickness (mm): 0
 Base Type:
 Thickness (mm):
 Surface Moisture: Moderate
 Moisture adjustment factor: Not adjusted

Layer Boundaries: Chainage 0,000



Layer Boundaries Chart



CBR Chart

Layer Properties

No.	Penetration Rate (mm/blow)	CBR (%)	Thickness (mm)	Depth to layer bottom (mm)	Position	Strength Coefficient	SN	SNC	SNP
1	1,64	178	125	125	Subgrade	--	--	--	--

Pavement Strength

Layer	Layer Contribution		
	SN	SNC	SNP
Surface	--	--	--
Base	--	--	--
Sub-Base	--	--	--
Subgrade	--	2,08	2,08
Pavement Strength	--	2,08	2,08

CBR Relationship:

TRL equation: $\log_{10}(\text{CBR}) = 2.48 - 1.057 \times \log_{10}(\text{Strength})$

Report produced by

Project Name: CBR - PROYECTO NOGALES CLUB

Surface Type:	Unpaved
Thickness (mm):	0
Base Type:	
Thickness (mm):	
Surface Moisture:	Moderate
Moisture adjustment factor:	Not adjusted

[illegible]

Page 1 of 1

UK DCP V3.1

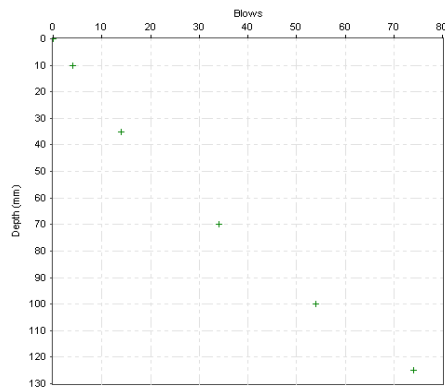
DCP Layer Strength Analysis Report

Project Name: CBR - PROYECTO NOGALES CLUB

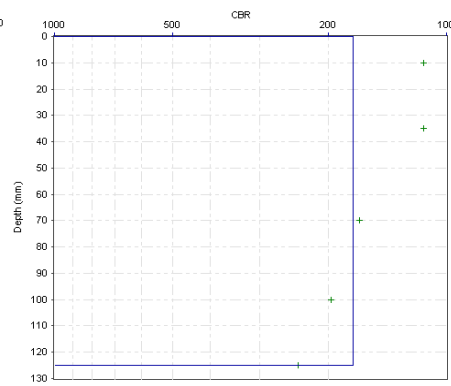
Chainage (km): 0,000
 Direction: 0
 Location/Offset: Lane 2
 Cone Angle: 60 degrees
 Zero Error (mm): 0
 Test Date: 08/03/2020

Surface Type: Unpaved
 Thickness (mm): 0
 Base Type:
 Thickness (mm):
 Surface Moisture: Moderate
 Moisture adjustment factor: Not adjusted

Layer Boundaries: Chainage 0,000



Layer Boundaries Chart



CBR Chart

Layer Properties

No.	Penetration Rate (mm/blow)	CBR (%)	Thickness (mm)	Depth to layer bottom (mm)	Position	Strength Coefficient	SN	SNC	SNP
1	1,69	174	125	125	Subgrade	--	--	--	--

Pavement Strength

Layer	Layer Contribution		
	SN	SNC	SNP
Surface	--	--	--
Base	--	--	--
Sub-Base	--	--	--
Subgrade	--	2,08	2,08
Pavement Strength	--	2,08	2,08

CBR Relationship:

TRL equation: $\log_{10}(\text{CBR}) = 2.48 - 1.057 \times \log_{10}(\text{Strength})$

Report produced by

UK DCP V3.1

Tests Summary Report
Project Name: CBR - PROYECTO NOGALES CLUB

Test Details					Upper Layers			Test Layers			Pavement Strength	
No.	Test Date	Chainage (km)	Location	Offset (m)	Surface Type	Surface Moisture	Base Type	Base Thickness (mm)	Sub-base Thickness (mm)	Subgrade CBR (%)	SN	SNP
1	8/03/2020	0,000	Lane 1	--	Unpaved	0,71 (Moderate)	--	--	--	50	--	2,08
2	8/03/2020	0,000	Lane 2	--	Unpaved	0,71 (Moderate)	--	--	--	50	--	2,08

