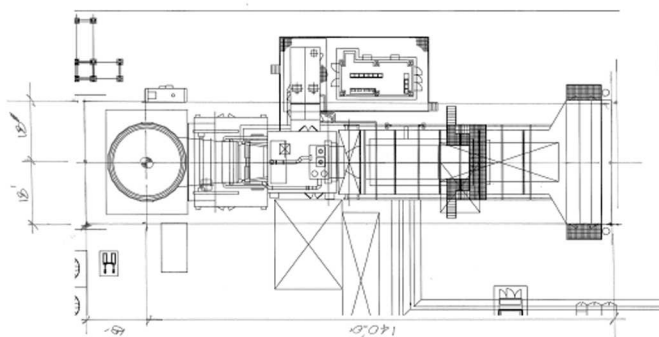


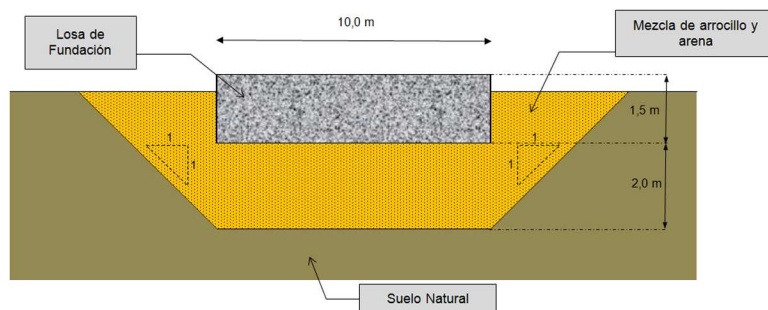


LCC INGENIEROS
consultores

ESTUDIO DE SUELOS COMPLEMENTARIO PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES
PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
UNIDAD DE COMPRESORES (ESTACIÓN A)
TURBOGENERADOR N°2 (ESTACIÓN B)
MATANZAS - ESTADO BOLÍVAR



Abril
2010



Puerto Ordaz, 23 de Abril del 2010

Señores:
CONSORCIO MEGAVATIO.
Presente.

Atención: **Ing. Eduardo Chavarri.**
Referencia: Estudio de Suelo Complementario
Estación A – Unidad de Compresores
Estación B – Turbogenerador N°2.

Por medio la presente se hace entrega del Informe Preliminar, correspondiente al
**ESTUDIO DE SUELO COMPLEMENTARIO – PLANTA DE GENERACIÓN
ELÉCTRICA, UNIDAD DE COMPRESORES (ESTACIÓN A) Y TURBOGENERADOR
N°2 (ESTACIÓN B)**, ubicada en Sidor, Matanzas, estado Bolívar.

Sin más a que hacer referencia, quedamos de ustedes

Atentamente,



Ing. Carlos Salazar
Gerente General



Anexo: Estudio de Suelo Complementario.

Puerto Ordaz, 23 de Abril del 2010

ESTUDIO DE SUELOS COMPLEMENTARIO PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES
PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
UNIDAD DE COMPRESORES (ESTACIÓN A)
TURBOGENERADOR N°2 (ESTACIÓN B)
MATANZAS – ESTADO BOLÍVAR

Elaborado por:



A solicitud de:

CONSORCIO MEGAVATIO

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1.- INFORMACION GENERAL | 1 |
| 2.- METODO DE EXPLORACION DEL SUBSUELO | 1 |
| 2.1.- Trabajos de Campo | 1 |
| 2.2.- Trabajos de Laboratorio | 2 |
| 3.- CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO | 3 |
| 4.- AGUAS SUBTERRANEAS | 3 |
| 5.- ZONIFICACIÓN SÍSMICA..... | 3 |
| 6.- ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE FUNDACIÓN | 4 |
| 6.1.- CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE: | 4 |
| 6.2.- ANÁLISIS DE ASENTAMIENTO PARA FUNDACIONES SUPERFICIALES | 5 |
| 6.3.- RECOMENDACIONES DE FUNDACIONES POR ESTACIÓN | 5 |
| 6.3.1 ESTACIÓN A..... | 5 |
| 6.3.2 ESTACIÓN B..... | 6 |
| 7.- RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES..... | 7 |
| 8.- ANEXOS | 9 |
| 9.1.- REGISTRO DE PERFORACIÓN | 10 |
| 9.2.- PERFIL PROBABLE | 11 |
| 9.3.- CÁLCULOS | 12 |

1.- INFORMACION GENERAL

A solicitud del **CONSORCIO MEGAVATIOS**, se procedió a efectuar los trabajos de campo y laboratorio, correspondientes al **Estudio de Suelo Complementario para el Diseño de Fundaciones – Planta de Generación Eléctrica, Unidad de Compresores (Estación A) y Turbogenerador N°2 (Estación B)**, ubicada en Matanzas, estado Bolívar.

El objeto de este estudio es establecer los parámetros de diseño requeridos para determinar el tipo y las características del sistema de fundación acorde con la naturaleza del subsuelo y las propiedades geotécnicas de los materiales encontrados, capacidad portante y composición litológica.

Para la fecha de realización del presente informe se desconocían los niveles de carga y vibración a las cuales sería sometida la fundación.

De acuerdo a la información suministrada por el cliente, las fundaciones presentan las siguientes dimensiones:

Unidad de Compresores:

| | |
|---------|---------------|
| Ancho | = 10,0 metros |
| Largo | = 40,0 metros |
| Espesor | = 1,5 metros |

Turbogenerador N°2:

| | |
|---------|---------------|
| Ancho | = 12,0 metros |
| Largo | = 46,0 metros |
| Espesor | = 1,50 metros |

En la **Fotografía N°1** se muestra la máquina de perforación en ejecución del ensayo S.P.T.

Fotografía N° 1
Ejecución del ensayo SPT
(Perforación P1)



2.- METODO DE EXPLORACION DEL SUBSUELO

2.1.- Trabajos de Campo

Para investigar las características geotécnicas del subsuelo, se realizaron tres (03) perforaciones por el método de percusión y lavado con recuperación continua de muestras a cada metro y prueba SPT, según la especificación ASTM D1586 - 99 "Standard Penetration Test", en la cual se contabiliza el número de golpes (N_{spt}) necesarios para que el saca muestras penetre un pie (30,48 cm.) en el suelo, bajo el golpe de un martillo de 140 Lbs (63,5 Kg.) de peso y una altura de caída de 30" (76 cm.), es decir con una energía de 4.200 libras - pulgada (48,26 kg.m), utilizando un saca muestras del tipo cuchara

partida de diámetro 1,5 pulgadas y tubería NX.

El SPT determina la resistencia que ofrece el suelo a la penetración de un saca muestra circular de acero, que a la vez, permite recuperar una muestra perturbada para fines básicamente de identificación.

La profundidad alcanzada en cada una de las perforaciones y las coordenadas UTM se indica a continuación en la Tabla N° 1

Tabla N° 1.

Profundidad de las perforaciones y coordenadas UTM "REG-VEN"

| Perforación | Profundidad (m) | Coordenadas UTM | |
|-------------|-----------------|-----------------|---------|
| | | Este | Norte |
| P1 | 12,0 | 283.464 | 213.36 |
| P2 | 12,0 | 283.464 | 192.12 |
| P3 | 12,0 | 2490.646 | 670,169 |

Las perforaciones P1 y P2 se realizaron en la Estación A – Fundación 7FA y la Perforación P3 en la Estación B – Fundación 7FA..

Las profundidades de cada perforación fueron medidas desde la cota actual del terreno.

Las perforaciones fueron ubicadas convenientemente dentro del área de construcción de la futura estructura, por el personal autorizado por el consorcio.

2.2.- Trabajos de Laboratorio

Con la finalidad de caracterizar geotécnicamente el subsuelo y definir la columna estratigráfica en cada sitio de perforación, las muestras recuperadas durante la exploración fueron sometidas a los siguientes ensayos de laboratorio:

- Examen visual (cualitativo).
- Humedad natural (ASTM D2216 - 98).
- Composición granulométrica (ASTM ASTM D421 - 02 Y D422 - 02).
- Límites de consistencia (LL y LP) (ASTM D 4318 - 05).
- Peso Unitario
- Clasificación unificada de suelos (ASTM D 2487-00).

Fotografía N° 2

Muestra de suelo (Perforación P3)



Todos los ensayos fueron realizados con los procedimientos y métodos expuestos en las normas y especificaciones nacionales e internacionales vigentes.

3.- CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

➤ CORTE P1-P2: (ESTACIÓN A)

El perfil definido por las perforaciones P1 y P2, está constituido por arenas sueltas en los primeros 4,0 metros. De 4 a 12 metros se presentan estratos alternados con compacidades sueltas y firmes.

Estas arenas clasifican según el Sistema de Clasificación de Suelos, como Arenas Limosas (SM), no plásticas y con un contenido de humedad que varía entre 2,5 y 8,7%.

➤ PERFORACIÓN P3: (ESTACIÓN B)

El primer estrato corresponde a una Arena Arcillo Limosa (**SC-SM**) de color marrón, desde la superficie hasta 4,00 metros de profundidad; con un porcentaje de material pasante por el tamiz N° 200 de 31,7%, una humedad natural promedio de 1,3%, este estrato presenta una plasticidad ligera ($IP = 4$); su compacidad es densa desde la superficie hasta 0,50 metros, muy densa desde 0,50 metros hasta 1,50 metros, densa desde 1,50 metros hasta 3,00 metros y muy firme desde los 3,00 metros hasta 4,00 metros de profundidad.

El último estrato corresponde a una Arena Mal Gradada con Limo (**SP-SM**), desde 4,00 metros hasta 12,00 metros de profundidad (limitado por la profundidad de sondeo); con un porcentaje de material pasante por el

tamiz N° 200 que varía entre 9,8% y 11,9%, una humedad natural promedio de 34,7% y no posee plasticidad. El estrato presenta una compacidad densa desde los 4,00 metros hasta 5,00 metros, muy firme desde los 5,00 metros hasta 7,00 metros y densa desde los 7,00 metros hasta 12,00 metros de profundidad.

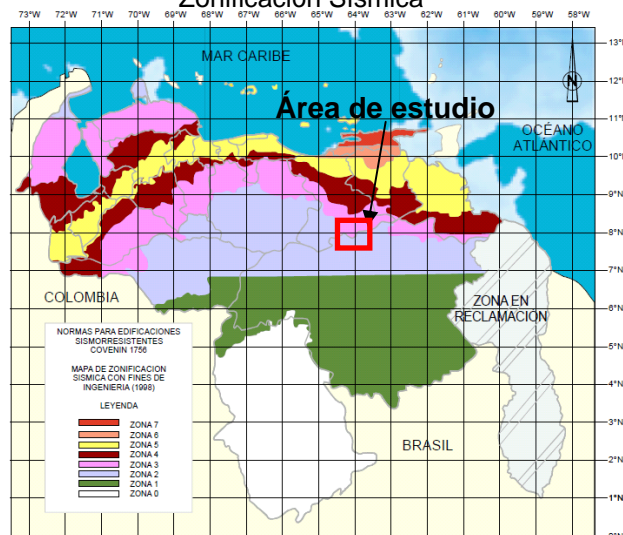
4.- AGUAS SUBTERRANEAS

Para la fecha en la cual se realizaron las perforaciones (segunda quincena de Marzo del 2010), no se detectó nivel freático en ninguna de las perforaciones realizadas.

5.- ZONIFICACIÓN SÍSMICA

De conformidad con la **Norma Sísmica Venezolana COVENIN 1756-2001** para propósitos ingenieriles, el área en estudio se encuentra ubicada en la Zona Sísmica N° 3 (Figura N° 2).

Figura N° 2
Zonificación Sísmica



De acuerdo a esta Norma, y al estado de los materiales detectados en el área de estudio (Suelos firmes a sueltos), corresponden a un Perfil S3.

La aceleración máxima horizontal del terreno (A_0) expresada en función de la gravedad (g) y el factor de corrección (ϕ) para el coeficiente de aceleración horizontal, se muestran a continuación en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2. Parámetros Sísmicos

| | |
|---|------------|
| Coeficiente aceleración horizontal A_0 : | 0,20 g |
| Coeficiente de aceleración vertical: | 0,70 A_0 |
| Factor de corrección de A_0 , (ϕ): | 0,70 |

6.- ANALISIS Y RECOMENDACIONES DE FUNDACIÓN

Del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas de campo y laboratorio, según la estratigrafía del suelo detectado y las características de la estructura proyectada se llegó a la conclusión que la mejor alternativa de fundación la representa el uso de fundaciones directas, tipo Losa de Fundación, previo mejoramiento de las arenas sueltas ubicadas hasta una profundidad de 2,0 metros, en la Estación A y de 1,0 metro en la Estación B, medidos desde la cota de apoyo de las fundaciones.

Se realizaron análisis de capacidad de carga para perfiles de cada zona del área de estudio.

6.1.- CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE:

Se calcularán las capacidades admisibles de carga de las fundaciones, siguiendo la ecuación general de capacidad de carga propuesta por Meyerhof (1963), la cual se expresa como se indica a continuación:

$$q_u = \left(c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} \right) + \left(q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} \right) + \left(\frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i} \right)$$

Donde:

| | |
|----------------------------------|---|
| q_u = | Capacidad de carga última. |
| c = | Cohesión. |
| q = | Esfuerzo efectivo al nivel de asiento de fundación. |
| γ = | Peso unitario del suelo. |
| B = | Ancho de la fundación. |
| N_c, N_q, N_γ = | Factores de capacidad de carga. |
| $F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = | Factores de forma. |
| $F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$ = | Factores de profundidad. |
| $F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$ = | Factores por inclinación de la carga. |

Para fundaciones superficiales, la capacidad de carga admisible (q_{adm}) del suelo viene dada por la expresión:

$$q_{adm} = \frac{q_u}{F_s}$$

Donde:

q_{adm} = Capacidad de carga admisible

q_u = Capacidad de carga última, determinada según la expresión anterior

F_s = Factor de seguridad, $F_s = 3,00$

6.2.- ANÁLISIS DE ASENTAMIENTO PARA FUNDACIONES SUPERFICIALES

Los asentamientos fueron estimados con la siguiente expresión de acuerdo a la teoría elástica:

$$S_i = q \cdot B \cdot I \cdot (1 - \mu^2) / E$$

Donde:

S_i = Asentamiento instantáneo (cm).

q = Presión de contacto en la base de la fundación (Kg./cm^2).

B = Ancho de la fundación (cm).

μ = Coeficiente de Poisson. (adimensional).

E = Módulo de elasticidad (Kg/cm^2).

I = Valor de influencia de SCHLEICHER.

6.3.- RECOMENDACIONES DE FUNDACIONES POR ESTACIÓN

6.3.1 ESTACIÓN A.

La adopción de fundaciones directas del tipo Losa de Fundación, se presenta como una solución técnicamente segura para la estructura proyectada, previo mejoramiento de los primeros 3,0 metros de arena suelta por debajo de la cota de apoyo de la fundación.

La losa se deberá apoyar sobre un relleno estructural de espesor 2,0 metros, formado por material del sitio y arrecillo, en proporción 70% suelo del sitio y 30% arrecillo, siguiendo las recomendaciones indicadas en el punto 8 del presente informe.

A continuación, se presenta el resumen de los parámetros geotécnicos recomendados para el diseño de las fundaciones directas del tipo Losa de Fundación (Tabla N° 3).

Tabla N° 3
Parámetros Geotécnicos Promedios – ESTACIÓN A

| | |
|--|-------------------------|
| <i>Tipo de Suelo de Apoyo:</i> | <i>Relleno Granular</i> |
| <i>Profundidad de Apoyo de la Fundación</i> | 1,2 m |
| <i>Angulo de Fricción (\emptyset)</i> | 36 grados |
| <i>Cohesión Promedio (C)</i> | 0 Kg/cm^2 |
| <i>Peso Unitario (Pu)</i> | 2,18 T/m^2 |
| <i>Módulo de Elasticidad (E)</i> | 6000 Kg/cm^2 |
| <i>Coeficiente de Balasto (K)</i> | 3,37 Kg/cm^2 |
| <i>Capacidad Admisible q_{adm}</i> | 1,7 Kg/cm^2 |
| <i>Asentamiento (S_i)</i> | 5,0 cm |

Los parámetros utilizados fueron estimados en base a la resistencia a la penetración y las correlaciones establecidas para estos casos.

Para el cálculo de la losa se asumió una carga de servicio de 4500 toneladas y se consideró para los cálculos la perforación más desfavorable (P1).

La capacidad admisible de carga está condicionada para un asentamiento máximo permitido de 5,0 cm (2 Pulgadas).

Mediante la aplicación de la metodología del análisis referido anteriormente, se estimaron las capacidades admisibles de carga del suelo y sus correspondientes asentamientos esperados, los cuales se muestran en los anexos del presente informe.

6.3.2 ESTACIÓN B.

La adopción de fundaciones directas del tipo Losa de Fundación, se presenta como una solución técnicamente segura para la estructura proyectada.

La losa se deberá apoyar sobre un relleno estructural de espesor 1,0 metros, formado por material del sitio y arrocillo, en proporción 70% suelo del sitio y 30% arrocillo, siguiendo las recomendaciones indicadas en el punto 8 del presente informe.

A continuación, se presenta el resumen de los parámetros geotécnicos recomendados para el diseño de las fundaciones directas del tipo Losa de Fundación (Tabla N° 4).

Tabla N° 4
Parámetros Geotécnicos Promedios-
ESTACIÓN B

| | |
|---|-------------------------|
| <i>Tipo de Suelo de Apoyo:</i> | <i>Relleno Granular</i> |
| <i>Profundidad de Apoyo de la Fundación</i> | 1,3 m |
| <i>Angulo de Fricción (ϕ)</i> | 36 grados |
| <i>Cohesión Promedio (C)</i> | 0 Kg/cm ² |
| <i>Peso Unitario (Pu)</i> | 2,18 T/m ² |
| <i>Módulo de Elasticidad (E)</i> | 6000 Kg/cm ² |
| <i>Coeficiente de Balasto (K)</i> | 2,8 Kg/cm ² |
| <i>Capacidad Admisible q_{adm}</i> | 1,4 Kg/cm ² |
| <i>Asentamiento (Si)</i> | 4,92 cm |

Los parámetros utilizados fueron estimados en base a la resistencia a la penetración y las correlaciones establecidas para estos casos.

Para el cálculo de la losa se asumió una carga de servicio de 4500 toneladas y se consideró para los cálculos la perforación más desfavorable (P3).

Mediante la aplicación de la metodología del análisis referido anteriormente, se estimaron las capacidades admisibles de carga del suelo y sus correspondientes asentamientos esperados, los cuales se muestran en los anexos del presente informe.

7.- RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES

- a) Delimitar el área donde se apoyará la losa de fundación de las estructuras con un sobre ancho de tres metros.
- b) Se excavará hasta la cota -3,5 m medida desde la cota de perforación para el caso de la Estación A y -2,5 m para el caso de la Estación B, procediéndose a compactar enérgicamente el fondo de la excavación hasta lograr por lo menos el 95% de la Densidad Máxima Seca (DMS) del material, determinada mediante el ensayo Proctor Modificado (ASTM D-1557) o el 90% de densidad relativa, según ensayo ASRM D 4253 Y D 4254.
- c) Los equipos vibratorios son ideales para esta actividad.
- d) El porcentaje de compactación se verificará en campo mediante la utilización de un densímetro nuclear o mediante el método de cono y arena.
- e) Una vez compactado el fondo se procederá a colocar la mezcla de material conformado por suelo natural del sitio y Arrocillo, en una proporción de 70% suelo natural y 30% de arrecillo, en capas no mayores de 20 cm.
- f) La mezcla se compactará hasta alcanzar el 95% de la densidad máxima seca ($DMS=2140 \text{ Kg/m}^3$) según información suministrada por el cliente. Ambos parámetros se determinaron mediante el ensayo Proctor Modificado (ASTM D-1557).
- g) Si las excavaciones se realizan en época de lluvia, se deben tomar previsiones con el fin de evitar posibles inundaciones de las mismas y los inconvenientes que esto genera.
- h) Para el control de calidad del concreto de las fundaciones, recomendamos que la dispersión máxima de los ensayos evaluados sea menor del 10% de la resistencia especificada del concreto en compresión "f'c", utilizando como método de ensayo el propuesto en la norma COVENIN 338, el valor "f'c" debe ser suministrado por el ingeniero calculista y se recomienda que no sea menor de 210 Kg/cm^2 .
- i) Colocar el acero de refuerzo en las cantidades y diámetros indicados por el ingeniero calculista, asegurándose que los amarres queden muy firmes y con los recubrimientos adecuados. La calidad del acero de refuerzo deberá ser suministrado por el proyectista y se recomienda que su resistencia mínima sea de
- j) Vale la pena resaltar que los trabajos deben ser realizados por alguna empresa de reconocida solvencia técnica, bajo una

inspección rigurosa y un estricto control de calidad.

Si durante la ejecución de los trabajos se encontrara algún problema en el suelo, no detectado en el presente estudio, o si ocurriese algún cambio no previsto en el proyecto, es recomendable hacer las consultas técnicas pertinentes, para lo cual quedamos a sus gratas ordenes.

Atentamente,



Ing. Carlos Salazar
Gerente General
C.I.V. 60733



LCC INGENIEROS
consultores

8.- ANEXOS

9.1.- REGISTRO DE PERFORACIÓN

REGISTRO DE PERFORACIÓN

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

FECHA: 18/03/2010

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO, PUERTO ORDAZ-ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

| PROFUNDIDAD EN (m) | DATOS DE CAMPO | SIMBOLO LITOLÓGICO | LITOLOGÍA | HUMEDAD (%) | GRÁFICO DE HUMEDAD (%) | Nº DE GOLPES POR PIE | NÚMERO DE GOLPES (N) | R.Q.D. (%) | ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) | GRANULOMETRÍA | | | | | GRAVEDAD ESPECÍFICA (Gs) | PESO UNITARIO (PU) (T/m3) |
|--------------------|----------------|--------------------|--|-------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------|----------------------------|---------------|--------|-------|------|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | | GRAVA | ARENA | | | FINOS PASA Nº 200 | | |
| | | | | | | | | | | | GRUESA | MEDIA | FINA | | | |
| 1 | | | ARENA LIMOSA (SM), NO PLÁSTICA, COMPACIDAD DE MUY FIRME A SUELTA | 4,7 | | | 30 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | 6,5 | | | 9 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | 7,3 | | | 9 | 2 | | | 0,5 | 13,6 | 58,6 | 27,4 | | |
| 4 | | | ARENA MAL GRADADA CON LIMO (SP-SM), NO PLÁSTICA, COMPACIDAD SUELTA | 8,7 | | | 8 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | 6,4 | | | 9 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | 2,8 | | | 8 | | | | | | | | | |
| 7 | | | ARENA LIMOSA (SM), MUY FIRME | 4,5 | | | 29 | NP | | | 1,2 | 51,1 | 42,2 | 5,6 | | |
| 8 | | | ARENA LIMOSA (SM), MUY DENSA | 2,5 | | | 54 | | | | | | | | | |
| 9 | | | ARENA LIMOSA (SM), FIRME | 6,8 | | | 13 | | | | | | | | | |
| 10 | | | ARENA LIMOSA (SM), SUELTA | 5,4 | | | 10 | NP | | | 0,3 | 1,8 | 29,4 | 49,4 | 19,0 | |
| 11 | | | ARENA LIMOSA (SM), NO PLÁSTICA, COMPACIDAD DE FIRME A SUELTA | 4,7 | | | 12 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | 5,5 | | | 7 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | 4,0 | | | 17 | NP | | | 2,5 | 9,7 | 35,4 | 41,1 | 11,3 | |
| 14 | | | ARENA MAL GRADADA CON LIMO (SP-SM), NO PLÁSTICA, COMPACIDAD DE FIRME A MUY FIRME | 3,4 | | | 21 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | |

TIPO DE MUESTRA

I Intervalo de muestra
S Muestra seca
L Muestra lavada
IN Muestra imperturbada
NR Muestra no recuperada

PARAMETROS

PU Peso unitario seco T/m³
Ø Ángulo de fricción
Pe Peso específico
C Cohesión
T Triaxial
Cd Corte directo
Qu Compresión no confinada

PESO DEL MARTILLO: 63,5 Kg
CAIDA: 0,76 m
SACAMUESTRA: 1 1/2 pul
LONGITUD DE PERCUSIÓN: 12,00 m
LONGITUD DE ROTACIÓN: 0,0 m
LONGITUD TOTAL: 12,00 m
FORRO: 0,00 m
COTA PERFORACION: - m

BROCAS

CS Cuchara estandar
D Diamante
W Widia
SE Serrucho
C Cíncel

DATOS DE CAMPO

▼ Nivel freático
▢ Profundidad de forros
▷ Pérdida de agua desde
▶ Pérdida de agua hasta

NORTE: 213.36
ESTE: 283.64

Perforación Nro.

P1

OBSERVACIONES: PARA LA FECHA DE EXPLORACIÓN NO SE DETECTO NIVEL FREÁTICO

NO EXISTE CAPA VEGETAL

Marglys Mujica

Realizado Por:

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 19/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO, PUERTO ORDAZ-ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACIÓN: **P1**

| MUESTRA Nro. | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PROFUNDIDAD | (m) | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 4,00 |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 31,9 | 31,7 | 31,9 | 32,0 | 32,2 | 31,9 |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 142,8 | 156,3 | 152,4 | 129,4 | 127,4 | 142,3 |
| TARA + SUELO SECO | | 137,9 | 148,6 | 144,2 | 121,6 | 121,7 | 139,2 |
| PESO DEL AGUA | | 5,0 | 7,6 | 8,2 | 7,8 | 5,7 | 3,0 |
| PESO DEL SUELO SECO | | 106,0 | 117,0 | 112,3 | 89,6 | 89,5 | 107,3 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 4,7 | 6,5 | 7,3 | 8,7 | 6,4 | 2,8 |

PERFORACIÓN: **P1**

| MUESTRA Nro. | | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PROFUNDIDAD | (m) | 5,00 | 6,00 | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 31,9 | 31,5 | 32,3 | 32,0 | 31,4 | 13,0 |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 165,3 | 107,7 | 109,5 | 139,2 | 144,2 | 145,4 |
| TARA + SUELO SECO | | 159,6 | 105,8 | 104,5 | 133,8 | 139,1 | 138,5 |
| PESO DEL AGUA | | 5,7 | 1,9 | 4,9 | 5,5 | 5,1 | 6,9 |
| PESO DEL SUELO SECO | | 127,6 | 74,4 | 72,2 | 101,7 | 107,7 | 125,5 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 4,5 | 2,5 | 6,8 | 5,4 | 4,7 | 5,5 |

PERFORACIÓN: **P1**

| MUESTRA Nro. | | M13 | M14 | | | | |
|----------------------|-----|-------|-------|--|--|--|--|
| PROFUNDIDAD | (m) | 11,00 | 12,00 | | | | |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 31,7 | 13,7 | | | | |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 119,6 | 121,9 | | | | |
| TARA + SUELO SECO | | 116,2 | 118,3 | | | | |
| PESO DEL AGUA | | 3,4 | 3,6 | | | | |
| PESO DEL SUELO SECO | | 84,6 | 104,7 | | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 4,0 | 3,4 | | | | |

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

Urb. Industrial Los Pinos, C.C. Los Pinos, Planta Baja, Local B, UD-304, Matanzas, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela. Web Site: www.lcc.com.ve
Teléfonos: (0286) 9941443 / 0414-3861420 / 0414-3861986 / 0414-8968569. Fax: (0286) 9941443. E-mail: lcc@lcc.com.ve

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 22/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO, PUERTO ORDAZ-ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P1
MUESTRA N° 4
PROFUNDIDAD 2 m

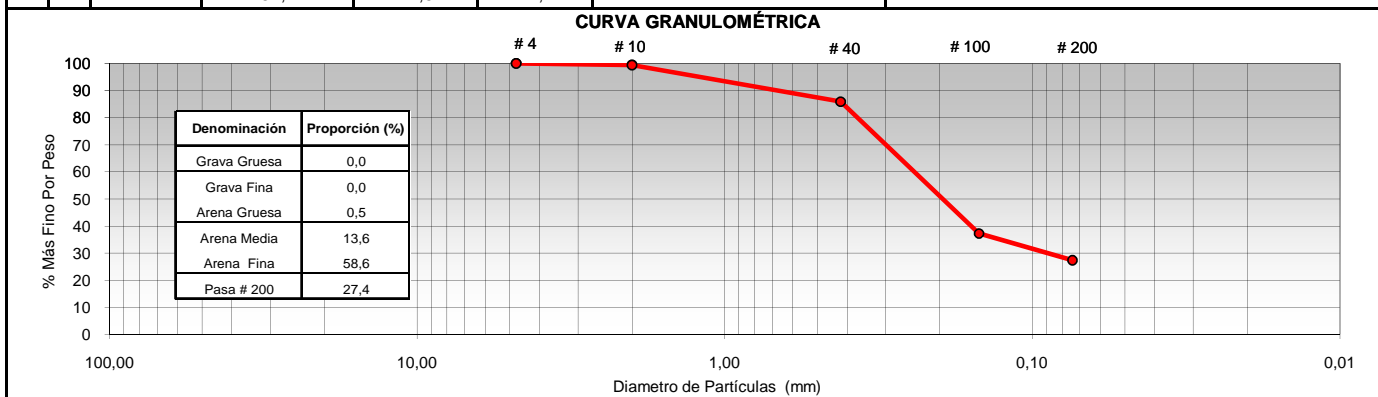
| ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422) | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|------------------------------|----------|---------------|---|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Peso Total de la Muestra (gr) = 78,6 | | | | | Peso Unitario | | Proporción del Material (%) | | |
| | | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | | | |  | | | |
| | | 3/8 " | | | | | | | |
| | FINA | 1/4 " | | | | | | | |
| | | Nº 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | | | | |
| ARENA | GRUESA | Nº10 | 0,4 | 0,5 | 99,5 |  | | | |
| | MEDIA | Nº 40 | 11,1 | 14,1 | 85,9 | | | | |
| | FINA | Nº 100 | 49,3 | 62,8 | 37,2 | | | C. de Curvatura (Cc)= | |
| | | Nº 200 | 57.1 | 72.6 | 27.4 | | | | C. de Uniformidad (Cu)= |
| | | | | | | | | | |

Arena Gruesa

Arena Media

Arena Fina

Pasa # 200



| LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424) | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) LL = (N/25) ^{0.12} x W | RESULTADOS FINALES (%) |
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P1 M4 | 2,00 | 17 | 37 | 10,35 | 23,97 | 22,12 | 1,85 | 11,77 | 15,72 | 15,01 | LL= 15 |
| | | 35 | 88 | 12,13 | 23,80 | 22,40 | 1,40 | 10,27 | 13,63 | 14,19 | |
| | | LP | 57 | 13,78 | 20,30 | 19,57 | 0,73 | 5,79 | 12,61 | | LP= 13 |
| | | | 82 | 10,82 | 17,26 | 16,52 | 0,74 | 5,70 | 12,98 | | IP= 2 |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

| | |
|--------------|----|
| Arena Limosa | SM |
|--------------|----|

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas


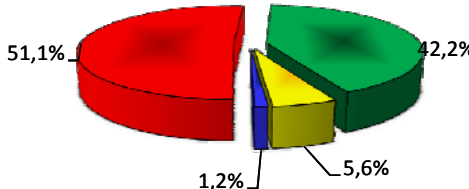

FECHA: 22/03/2010

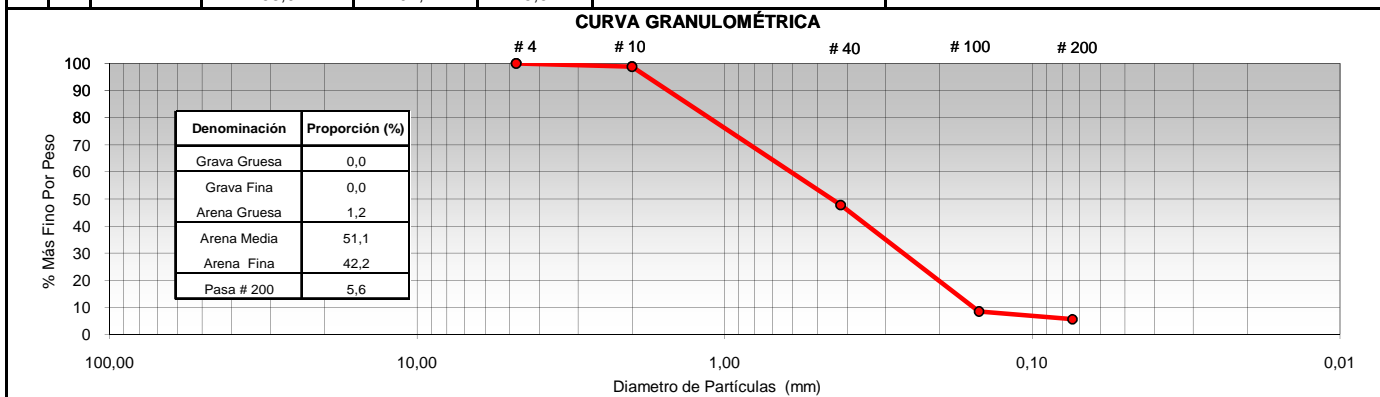
OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO, PUERTO ORDAZ-ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P1
MUESTRA Nº 8
PROFUNDIDAD 5 m

| ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422) | | | | | | | | | | |
|---|--------|----------|------------------------------|----------|---------------|---|-----------------------------|---|--|--|
| Peso Total de la Muestra (gr) = 72,9 | | | | | Peso Unitario | | Proporción del Material (%) | | | |
| | | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino |  | |  | | |
| GRAVA | FINA | 3/4 " | | | | | | | | |
| | | 3/8 " | | | | | | | | |
| | | 1/4 " | | | | | | | | |
| | | Nº 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | | | | | |
| ARENA | GRUESA | Nº10 | 0,8 | 1,2 | 98,8 | GRADACIÓN | |  | | |
| | MEDIA | Nº 40 | 38,1 | 52,2 | 47,8 | | | | | |
| | FINA | Nº 100 | 66,8 | 91,6 | 8,4 | C. de Curvatura (Cc)= 0,83063332 | | | | |
| | | Nº 200 | 68.9 | 94.4 | 5.6 | C. de Uniformidad (Cu)= 3,55874506 | | | | |



| LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424) | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) LL = (N/25) ^{0.12} x W | RESULTADOS FINALES (%) |
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P1 M8 | 5,00 | | | | | | | | | | LL= -- |
| | | LP | | | | | | | | | LP= NP |
| | | | | | | | | | | | IP= NP |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

| | |
|----------------------------|-------|
| Arena mal Gradada con Limo | SP-SM |
|----------------------------|-------|

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 22/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO, PUERTO ORDAZ-ESTADO BOLÍVAR

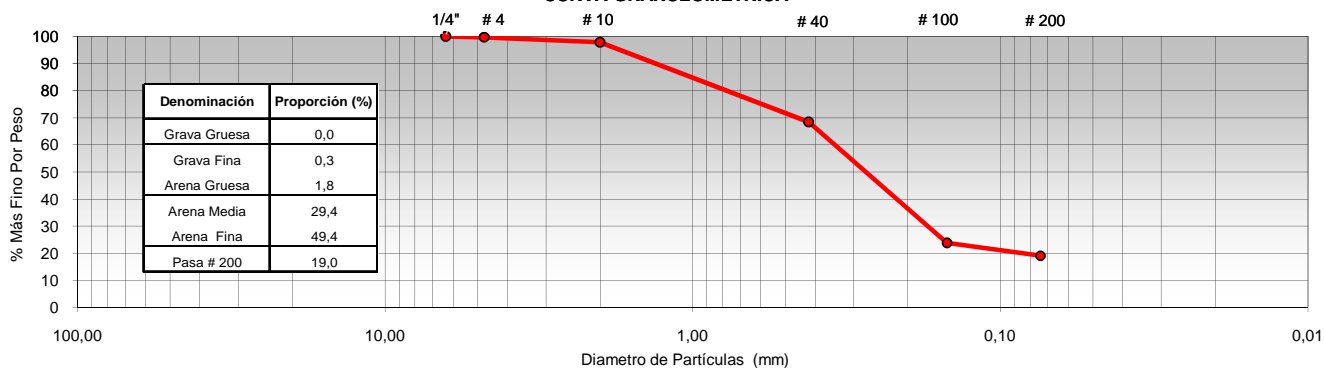
SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P1
MUESTRA Nº 11
PROFUNDIDAD 8 m

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422)

| Peso Total de la Muestra (gr) = 98,1 | | | | | Peso Unitario | Proporción del Material (%) |
|--------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------|---|---|
| | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | | |  |  |
| | FINA | 3/8 " | | | | |
| | | 1/4 " | 0,0 | 0,0 | | |
| | | Nº 4 | 0,3 | 0,3 | | |
| ARENA | GRUESA | Nº10 | 2,0 | 2,1 | GRADACIÓN | <p>■ Grava Fina ■ Arena Gruesa ■ Arena Media</p> <p>■ Arena Fina ■ Pasa # 200</p> |
| | MEDIA | Nº 40 | 30,9 | 31,5 | | |
| | FINA | Nº 100 | 74,8 | 76,2 | | |
| | | Nº 200 | 79,5 | 81,0 | | |
| | | | | | C. de Curvatura (Cc)= | |
| | | | | | C. de Uniformidad (Cu)= | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424)

| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) LL = (N/25) ^{0.12} x W | RESULTADOS FINALES (%) |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P1 | 8,00 | | | | | | | | | | LL= -- |
| M11 | | LP | | | | | | | | | LP= NP IP= NP |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

| | |
|--------------|----|
| Arena Limosa | SM |
|--------------|----|

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

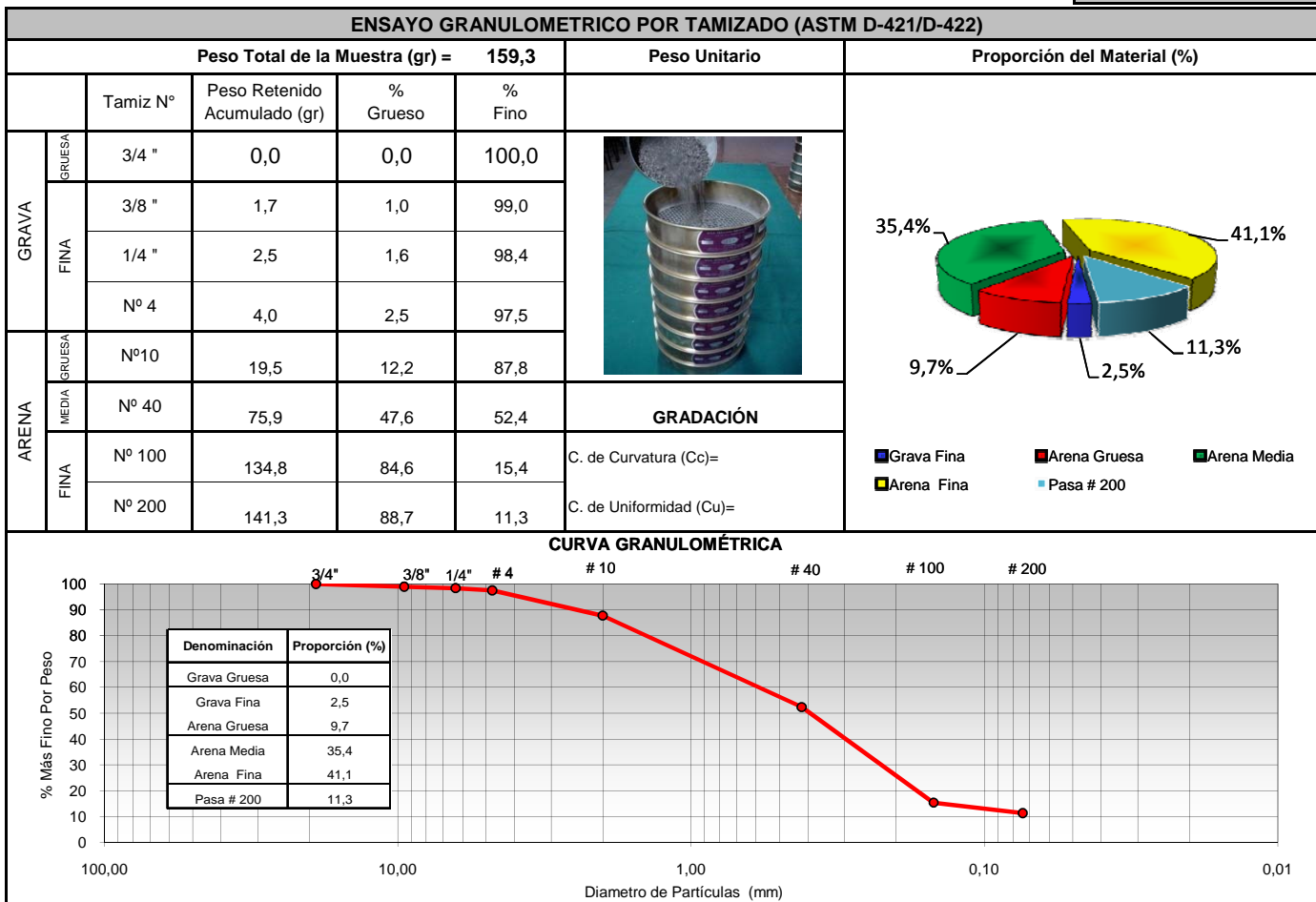
FECHA: 22/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO, PUERTO ORDAZ-ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P1
MUESTRA N° 14
PROFUNDIDAD 11 m



| LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424) | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) LL = (N/25) ^{0,12} x W | RESULTADOS FINALES (%) |
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P1 | 11,00 | | | | | | | | | | LL= -- |
| M14 | | LP | | | | | | | | | LP= NP |
| | | | | | | | | | | | IP= NP |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

| | |
|----------------------------|--------------|
| Arena mal Gradada con Limo | SP-SM |
|----------------------------|--------------|

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

REGISTRO DE PERFORACIÓN

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

FECHA: 19/03/2010

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

| PROFUNDIDAD EN (m) | DATOS DE CAMPO | SIMBOLO LITOLÓGICO | LITOLOGÍA | HUMEDAD (%) | GRÁFICO DE HUMEDAD (%) | Nº DE GOLPES POR PIE | NÚMERO DE GOLPES (N) | R.Q.D. (%) | ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) | GRANULOMETRÍA | | | | | GRAVEDAD ESPECÍFICA (Gs) | PESO UNITARIO (PU) (T/m3) | |
|---|----------------|--------------------|------------------------------|-------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------|----------------------------|---------------|--------|-------|------|-------------------|--------------------------|---------------------------|--|
| | | | | | | | | | | GRAVA | ARENA | | | FINOS PASA Nº 200 | | | |
| | | | | | | | | | | | GRUESA | MEDIA | FINA | | | | |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 | | | ARENA ARCILLO LIMOSA (SC-SM) | 4,6 | | | 49 | | | | | | | | | | |
| | | | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 10 | 5 | | | | 0,8 | 13,6 | 58,3 | 27,2 | | | | | | |
| | | | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 10 | NP | | | | 2,7 | 26,0 | 62,0 | 9,4 | | | | | | |
| | | | 9 | NP | | | | 1,7 | 27,1 | 51,0 | 20,2 | | | | | | |
| | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | NP | 3,0 | 4,4 | 40,3 | 43,1 | 9,3 | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | </ | | | | | | | | | | | | | |

TIPO DE MUESTRA

I Intervalo de muestra
S Muestra seca
L Muestra lavada
IN Muestra imperturbada
NR Muestra no recuperada

PARAMETROS

PU Peso unitario seco T/m³
Ø Ángulo de fricción
Pe Peso específico
C Cohesión
T Triaxial
Cd Corte directo
Qu Compresión no confinada

PESO DEL MARTILLO: 63,5 Kg
CAIDA: 0,76 m
SACAMUESTRA: 1 1/2 pul
LONGITUD DE PERCUSIÓN: 12,00 m
LONGITUD DE ROTACIÓN: 0,0 m
LONGITUD TOTAL: 12,00 m
FORRO: 0,00 m
COTA PERFORACION: - m

BROCAS

CS Cuchara estandar
D Diamante
W Widia
SE Serrucho
C Cíncel

DATOS DE CAMPO

▼ Nivel freático
└ Profundidad de forros
▷ Pérdida de agua desde
▶ Pérdida de agua hasta

NORTE: 192.12
ESTE: 283.464

Perforación Nro.

P2

OBSERVACIONES: PARA LA FECHA DE EXPLORACIÓN NO SE DETECTO NIVEL FREÁTICO

NO EXISTE CAPA VEGETAL

PRIMEROS 10 cm MEZCLA PIEDRA PICADA Y AROOCILLO

Marglys Mujica

Realizado Por:

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 20/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACIÓN:

P2

| MUESTRA Nro. | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PROFUNDIDAD | (m) | 0,50 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 12,3 | 31,9 | 30,9 | 32,1 | 31,7 | 32,2 |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 187,4 | 169,3 | 181,5 | 167,4 | 190,0 | 206,2 |
| TARA + SUELO SECO | | 179,7 | 160,5 | 176,6 | 156,8 | 177,8 | 196,4 |
| PESO DEL AGUA | | 7,7 | 8,8 | 5,0 | 10,6 | 12,1 | 9,8 |
| PESO DEL SUELO SECO | | 167,5 | 128,6 | 145,7 | 124,7 | 146,2 | 164,2 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 4,6 | 6,9 | 3,4 | 8,5 | 8,3 | 6,0 |

PERFORACIÓN:

P2

| MUESTRA Nro. | | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 |
|----------------------|-----|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| PROFUNDIDAD | (m) | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 31,9 | 14,3 | 32,3 | 32,3 | 13,6 | 24,0 |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 201,7 | 97,9 | 119,6 | 189,9 | 155,5 | 123,6 |
| TARA + SUELO SECO | | 189,1 | 95,7 | 116,9 | 180,5 | 146,9 | 119,0 |
| PESO DEL AGUA | | 12,6 | 2,2 | 2,7 | 9,4 | 8,6 | 4,6 |
| PESO DEL SUELO SECO | | 157,2 | 81,4 | 84,6 | 148,1 | 133,3 | 95,0 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 8,0 | 2,7 | 3,2 | 6,4 | 6,4 | 4,8 |

PERFORACIÓN:

P2

| MUESTRA Nro. | | M13 | M14 | M15 | | | |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|--|--|--|
| PROFUNDIDAD | (m) | 10,0 | 11,0 | 12,0 | | | |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 32,3 | 31,9 | 14,1 | | | |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 179,2 | 113,9 | 132,9 | | | |
| TARA + SUELO SECO | | 173,7 | 110,5 | 128,8 | | | |
| PESO DEL AGUA | | 5,5 | 3,4 | 4,0 | | | |
| PESO DEL SUELO SECO | | 141,4 | 78,6 | 114,7 | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 3,9 | 4,3 | 3,5 | | | |

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

Urb. Industrial Los Pinos, C.C. Los Pinos, Planta Baja, Local B, UD-304, Matanzas, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela. Web Site: www.lcc.com.ve
Teléfonos: (0286) 9941443 / 0414-3861420 / 0414-3861986 / 0414-8968569. Fax: (0286) 9941443. E-mail: lcc@lcc.com.ve

FECHA: 22/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÈCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P2
MUESTRA Nº 3
PROFUNDIDAD 1,5 m

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422)

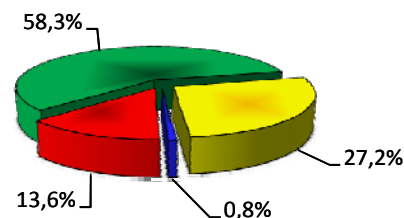
| Peso Total de la Muestra (gr) = 75,1 | | | | | Peso Unitario | Proporción del Material (%) | |
|--------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------|---|---|---|
| | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | | |  |  | |
| | FINA | 3/8 " | | | | | |
| | | 1/4 " | | | | | |
| | | Nº 4 | 0,0 | 0,0 | | | 100,0 |
| ARENA | GRUESA | Nº10 | 0,6 | 0,8 | 99,2 | | <p>GRADACIÓN</p> <p>C. de Curvatura (Cc)=</p> <p>C. de Uniformidad (Cu)=</p> |
| | MEDIA | Nº 40 | 10,9 | 14,4 | 85,6 | | |
| | FINA | Nº 100 | 46,9 | 62,4 | 37,6 | | |
| | | Nº 200 | 54,7 | 72,8 | 27,2 | | |
| | | | | | | | |

Arena Gruesa

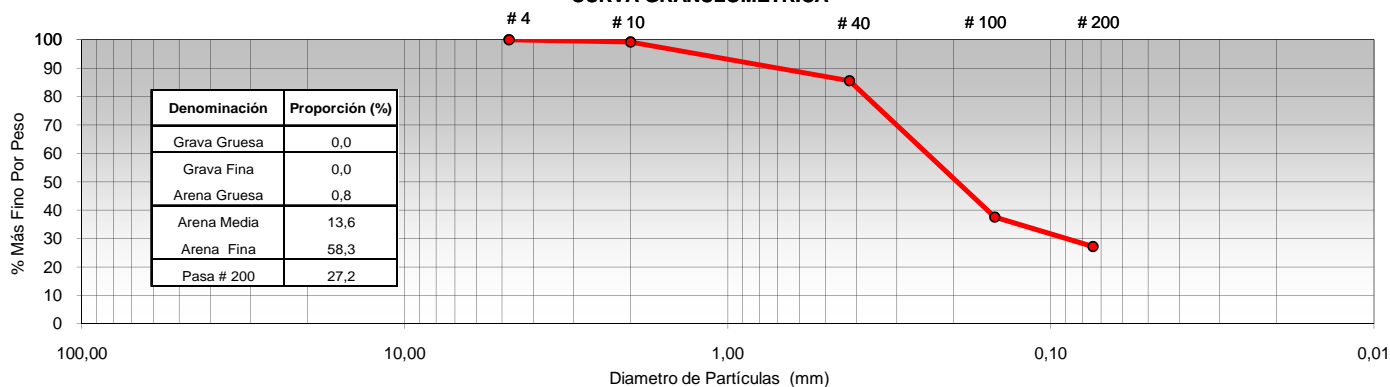
Arena Media

Arena Fina

Pasa # 200



CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424)

| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) LL = (N/25) ^{0.12} x W | RESULTADOS FINALES (%) |
|-----------------------|-----------------|------------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|--------------------|---|------------------------|
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P2 M3 | 1,50 | 34 | 197 | 11,57 | 17,48 | 16,66 | 0,82 | 5,09 | 16,11 | 16,72 | LL= 17 |
| | | 17 | 90 | 10,59 | 17,21 | 16,15 | 1,06 | 5,56 | 19,06 | 18,20 | |
| | | LP | 52 | 10,85 | 15,60 | 15,09 | 0,51 | 4,24 | 12,03 | LP= 12 | |
| | | | 47 | 10,49 | 15,92 | 15,33 | 0,59 | 4,84 | 12,19 | | IP= 5 |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

| | |
|----------------------|-------|
| Arena Arcillo-Limosa | SC-SM |
|----------------------|-------|

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 22/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

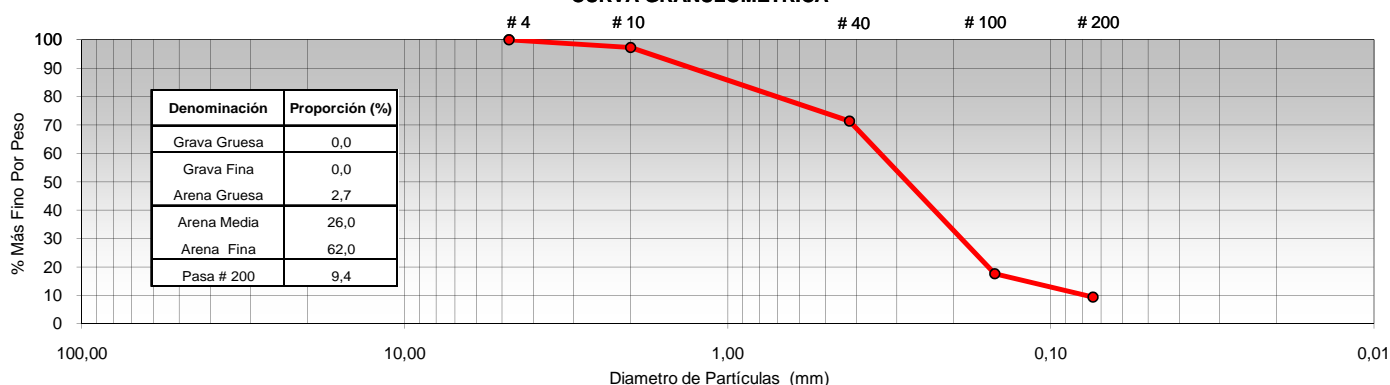
SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P2
MUESTRA N° 9
PROFUNDIDAD 6 m

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422)

| Peso Total de la Muestra (gr) = 84,7 | | | | | Peso Unitario | Proporción del Material (%) |
|--------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------|--|---|
| | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | | |  |  |
| | FINA | 3/8 " | | | | |
| | | 1/4 " | | | | |
| | | N° 4 | 0,0 | 0,0 | | |
| ARENA | GRUESA | N°10 | 2,3 | 2,7 | GRADACIÓN C. de Curvatura (Cc)= 1,539731787 C. de Uniformidad (Cu)= 4,056559242 | ■ Arena Gruesa ■ Arena Media ■ Arena Fina ■ Pasa # 200 |
| | MEDIA | N° 40 | 24,3 | 28,7 | | |
| | FINA | N° 100 | 69,7 | 82,4 | | |
| | | N° 200 | 76,7 | 90,6 | | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424)

| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) $LL = (N/25)^{0.12} \times W$ | RESULTADOS FINALES (%) |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P2 | 6,00 | | | | | | | | | | LL= -- |
| M9 | | LP | | | | | | | | | LP= NP |
| | | | | | | | | | | | IP= NP |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

Arena bien Gradada con Limo

SW-SM

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 22/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

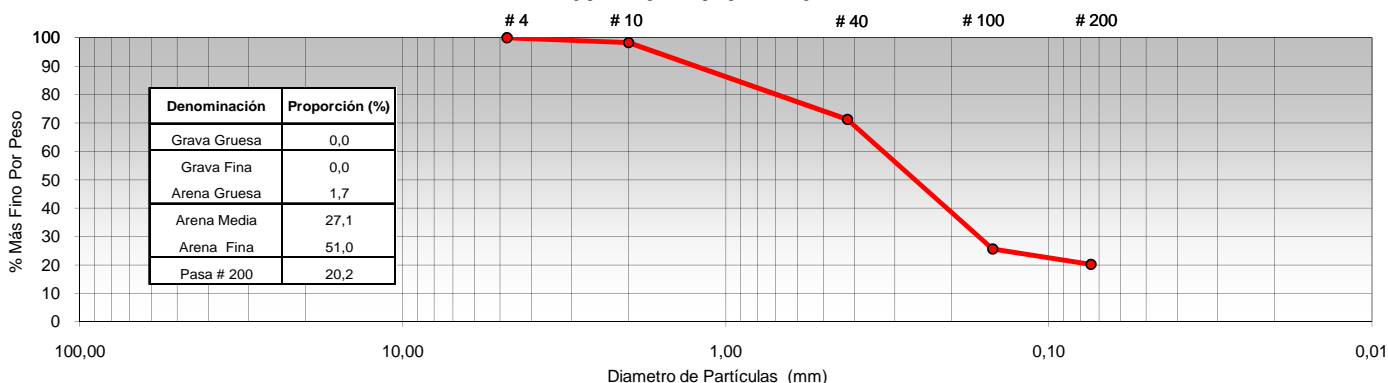
SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P2
MUESTRA N° 10
PROFUNDIDAD 7 m

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422)

| Peso Total de la Muestra (gr) = 87,5 | | | | | Peso Unitario | Proporción del Material (%) |
|--------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------|---|---|
| | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | | |  |  |
| | FINA | 3/8 " | | | | |
| | | 1/4 " | | | | |
| | | N° 4 | 0,0 | 0,0 | | |
| ARENA | GRUESA | N°10 | 1,5 | 1,7 | GRADACIÓN | <div> ■ Arena Gruesa ■ Arena Media ■ Arena Fina ■ Pasa # 200 </div> |
| | MEDIA | N° 40 | 25,2 | 28,8 | | |
| | FINA | N° 100 | 65,1 | 74,4 | | |
| | | N° 200 | 69,9 | 79,8 | | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424)

| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) $LL = (N/25)^{0.12} \times W$ | RESULTADOS FINALES (%) |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P2 | 7,00 | | | | | | | | | | LL= -- |
| M10 | | LP | | | | | | | | | LP= NP |
| | | | | | | | | | | | IP= NP |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

| | |
|--------------|----|
| Arena Limosa | SM |
|--------------|----|

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 22/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

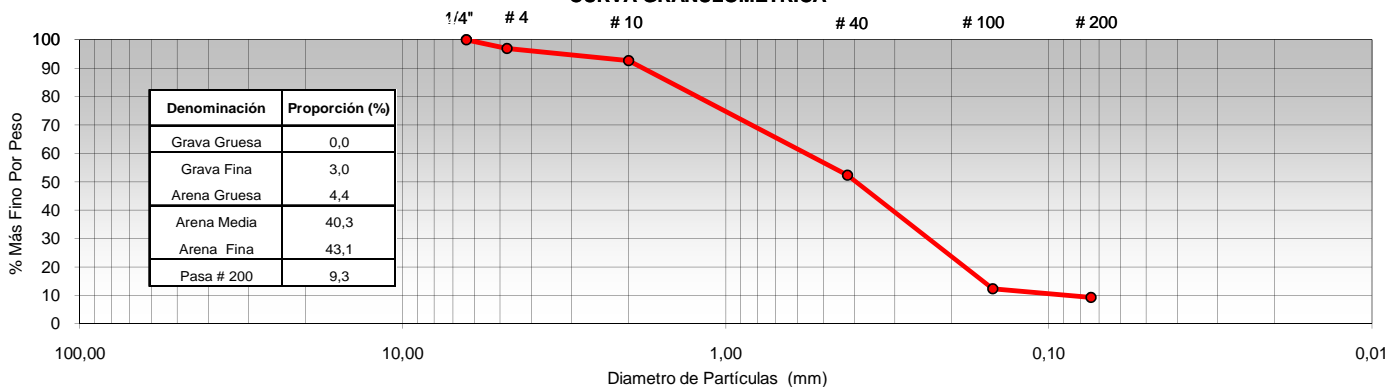
SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P2
MUESTRA N° 13
PROFUNDIDAD 10 m

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422)

| Peso Total de la Muestra (gr) = 75,3 | | | | | Peso Unitario | Proporción del Material (%) |
|--------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------|--|---|
| | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | | |  |  |
| | FINA | 3/8 " | | | | |
| | | 1/4 " | 0,0 | 0,0 | | |
| | | N° 4 | 2,3 | 3,0 | | |
| ARENA | GRUESA | N°10 | 5,6 | 7,4 | GRADACIÓN C. de Curvatura (Cc)= 1,264507806 C. de Uniformidad (Cu)= 5,636103617 | |
| | MEDIA | N° 40 | 35,9 | 47,7 | | |
| | FINA | N° 100 | 66,1 | 87,7 | | |
| | | N° 200 | 68,4 | 90,7 | | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424)

| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) $LL = (N/25)^{0.12} \times W$ | RESULTADOS FINALES (%) |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P2 | 10,00 | | | | | | | | | | LL= -- |
| M13 | | LP | | | | | | | | | LP= NP |
| | | | | | | | | | | | IP= NP |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

Arena bien Gradada con Limo

SW-SM

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

REGISTRO DE PERFORACIÓN

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN B -FUNDACIÓN 7FA.

FECHA: 19/03/2010

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

| PROFUNDIDAD EN (m) | DATOS DE CAMPO | SIMBOLO LITOLÓGICO | LITOLOGÍA | HUMEDAD (%) | GRÁFICO DE HUMEDAD (%) | Nº DE GOLPES POR PIE | NÚMERO DE GOLPES (N) | R.Q.D. (%) | ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) | GRANULOMETRÍA | | | | | GRAVEDAD ESPECÍFICA (Gs) | PESO UNITARIO (PU) (T/m3) |
|--------------------|----------------|--------------------|--|---|------------------------|----------------------|----------------------|------------|----------------------------|---------------|--------|-------|------|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | | GRAVA | ARENA | | | FINOS PASA Nº 200 | | |
| | | | | | | | | | | | GRUESA | MEDIA | FINA | | | |
| 1 | | | ARENA ARCILLO-LIMOSA (SC-SM), Densa | 2,2 | | | 49 | | | | | | | | | |
| | | | ARENA ARCILLO-LIMOSA (SC-SM), COMPACIDAD MUY Densa | 1,7 | | | 60 | 4 | 4,4 | 1,0 | 16,7 | 46,1 | 31,7 | | | |
| 2 | | | ARENA ARCILLO-LIMOSA (SC-SM), COMPACIDAD Densa, COLOR MARRÓN, LIGERAMENTE PLÁSTICA | 0,9 | | | 54 | | | | | | | | | |
| | | | | 0,3 | | | 36 | | | | | | | | | |
| 3 | | | ARENA ARCILLO-LIMOSA (SC-SM), COLOR MARRÓN | 1,2 | | | 36 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 31 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | 25 | | | | | | | | |
| | | | | ARENA MAL GRADADA CON LIMO (SP-SM), COMPACIDAD Densa | | | 1,6 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | 2,1 | 36 | NP | | 0,3 | 2,6 | 86,9 | 9,8 | | |
| 6 | | | | ARENA MAL GRADADA CON LIMO (SP-SM), COLOR MARRÓN, COMPACIDAD MUY FIRME, NO PLÁSTICO | | | 2,6 | 24 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 30 | | | | | | | | |
| 7 | | | | ARENA MAL GRADADA CON LIMO (SP-SM), COLOR MARRÓN, COMPACIDAD Densa, NO PLÁSTICO | | | 2,2 | | | | | | | | | |
| 8 | | | 1,9 | | | | 36 | | | | | | | | | |
| 9 | | | 2,0 | | | | 33 | | | | | | | | | |
| 10 | | | 1,6 | | | | 36 | NP | | 1,0 | 16,9 | 70,2 | 11,9 | | | |
| 11 | | | 1,8 | | | | 42 | | | | | | | | | |
| 12 | | | 1,9 | | 41 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

TIPO DE MUESTRA

I Intervalo de muestra
S Muestra seca
L Muestra lavada
IN Muestra imperturbada
NR Muestra no recuperada

PARAMETROS

PU Peso unitario seco T/m³
Ø Ángulo de fricción
Pe Peso específico
C Cohesión
T Triaxial
Cd Corte directo
Qu Compresión no confinada

PESO DEL MARTILLO: 63,5 Kg
CAIDA: 0,76 m
SACAMUESTRA: 1 1/2 pul
LONGITUD DE PERCUSIÓN: 12,00 m
LONGITUD DE ROTACIÓN: 0,0 m
LONGITUD TOTAL: 12,00 m
FORRO: 0,00 m
COTA PERFORACION: - m

BROCAS

CS Cuchara estandar
D Diamante
W Widia
SE Serrucho
C Cíncel

DATOS DE CAMPO

▼ Nivel freático
▢ Profundidad de forros
▷ Pérdida de agua desde
▶ Pérdida de agua hasta

NORTE: 670,169
ESTE: 2.490.646

Perforación Nro.

P3

OBSERVACIONES: PARA LA FECHA DE EXPLORACIÓN NO SE DETECTO NIVEL FREÁTICO

NO EXISTE CAPA VEGETAL

Marglys Mujica

Realizado Por:

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 23/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACIÓN: **P3**

| MUESTRA Nro. | | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PROFUNDIDAD | (m) | 0,50 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 32,0 | 32,4 | 32,2 | 32,1 | 31,9 | 31,4 |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 189,3 | 187,1 | 189,4 | 176,0 | 209,7 | 185,3 |
| TARA + SUELO SECO | | 185,8 | 184,4 | 187,6 | 174,6 | 209,2 | 183,4 |
| PESO DEL AGUA | | 3,4 | 2,7 | 1,8 | 1,3 | 0,5 | 1,9 |
| PESO DEL SUELO SECO | | 153,8 | 152,1 | 155,4 | 142,5 | 177,2 | 152,0 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 2,2 | 1,7 | 1,1 | 0,9 | 0,3 | 1,2 |

PERFORACIÓN: **P3**

| MUESTRA Nro. | | M7 | M8 | M9 | M10 | M11 | M12 |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PROFUNDIDAD | (m) | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 32,0 | 32,1 | 32,1 | 32,0 | 31,7 | 31,3 |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 186,0 | 149,1 | 194,6 | 194,0 | 161,7 | 176,5 |
| TARA + SUELO SECO | | 183,6 | 146,7 | 190,5 | 190,6 | 159,3 | 173,6 |
| PESO DEL AGUA | | 2,4 | 2,4 | 4,1 | 3,4 | 2,4 | 2,8 |
| PESO DEL SUELO SECO | | 151,7 | 114,6 | 158,4 | 158,6 | 127,6 | 142,4 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 2,2 | 1,9 | 2,0 |

PERFORACIÓN: **P3**

| MUESTRA Nro. | | M13 | M14 | M15 | | | |
|----------------------|-----|-------|-------|-------|--|--|--|
| PROFUNDIDAD | (m) | 10,0 | 11,0 | 12,0 | | | |
| TARA DEL ENVASE | (g) | 31,8 | 31,9 | 32,2 | | | |
| TARA + SUELO HUMEDO | | 183,0 | 183,8 | 169,7 | | | |
| TARA + SUELO SECO | | 180,6 | 181,1 | 167,1 | | | |
| PESO DEL AGUA | | 2,4 | 2,8 | 2,6 | | | |
| PESO DEL SUELO SECO | | 148,8 | 149,1 | 134,8 | | | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 1,6 | 1,8 | 1,9 | | | |

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

Urb. Industrial Los Pinos, C.C. Los Pinos, Planta Baja, Local B, UD-304, Matanzas, Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela. Web Site: www.lcc.com.ve
Teléfonos: (0286) 9941443 / 0414-3861420 / 0414-3861986 / 0414-8968569. Fax: (0286) 9941443. E-mail: lcc@lcc.com.ve

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 25/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

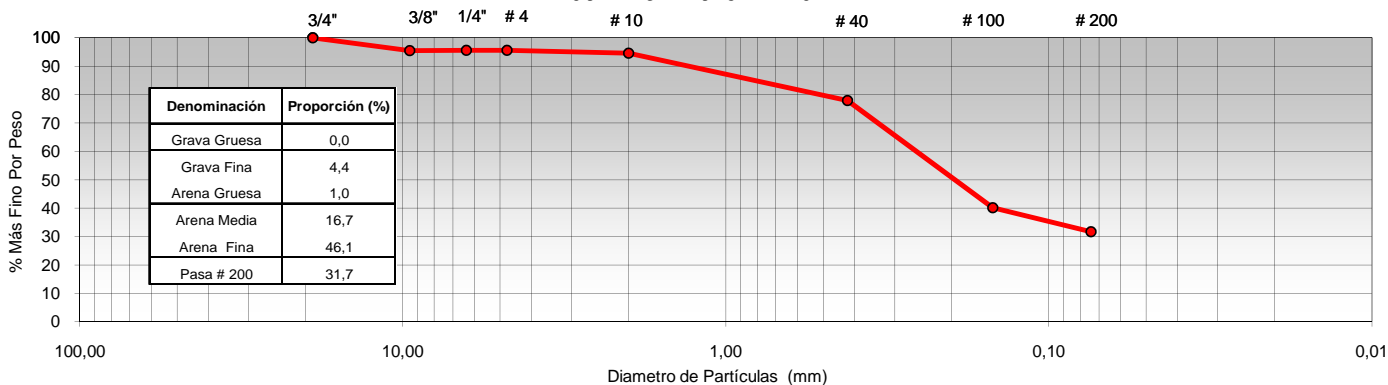
SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P3
MUESTRA Nº 2
PROFUNDIDAD 1 m

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422)

| Peso Total de la Muestra (gr) = 104,0 | | | | | Peso Unitario | Proporción del Material (%) |
|---------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------|---|---|
| | Tamiz Nº | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | 0 | 0 |  |  |
| | FINA | 3/8 " | 4,6 | 4,5 | | |
| | | 1/4 " | 4,6 | 4,4 | | |
| | | Nº 4 | 4,6 | 4,4 | | |
| ARENA | GRUESA | Nº10 | 5,6 | 5,4 | GRADACIÓN | <div> <div></div> Arena Gruesa <div></div> Arena Media <div></div> Arena Fina <div></div> Pasa # 200 </div> |
| | MEDIA | Nº 40 | 23,0 | 22,1 | | |
| | FINA | Nº 100 | 62,2 | 59,8 | | |
| | | Nº 200 | 71,0 | 68,3 | | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424)

| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) $LL = (N/25)^{0.12} \times W$ | RESULTADOS FINALES (%) |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P3 M2 | 1,00 | 23 | 121 | 10,12 | 30,42 | 27,45 | 2,97 | 17,33 | 17,14 | 16,97 | LL= 17 |
| | | 35 | 87 | 11,03 | 31,12 | 28,34 | 2,78 | 17,31 | 16,06 | 16,72 | |
| | | LP | 113 | 12,21 | 20,34 | 19,56 | 0,78 | 7,35 | 10,61 | | LP= 13 |
| | | | 54 | 10,65 | 16,31 | 15,59 | 0,72 | 4,94 | 14,57 | | IP= 4 |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

Arena Arcillo-Limosa

SC-SM

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 25/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

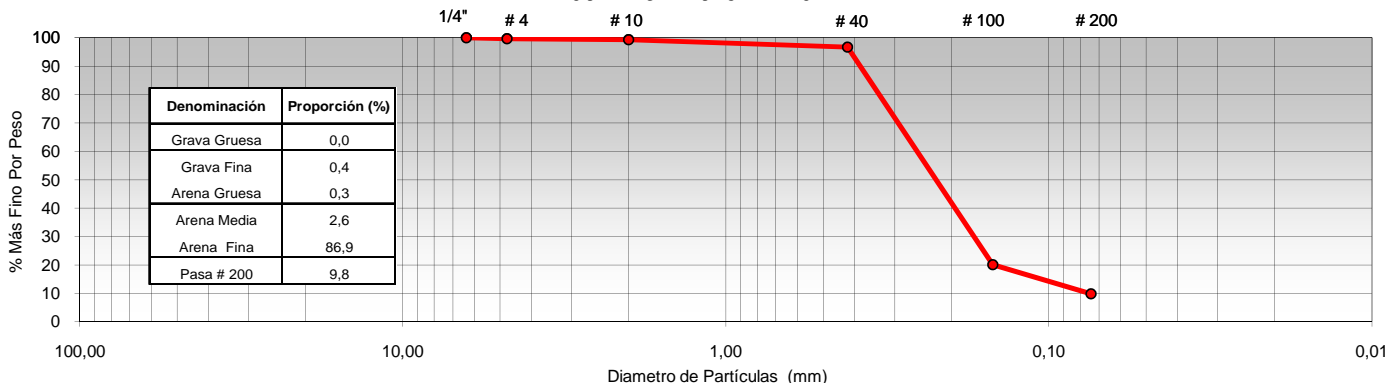
SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P3
MUESTRA N° 8
PROFUNDIDAD 5 m

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422)

| Peso Total de la Muestra (gr) = 114,6 | | | | | Peso Unitario | Proporción del Material (%) |
|---------------------------------------|----------|------------------------------|----------|--------|--|---|
| | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | | |  |  |
| | FINA | 3/8 " | | | | |
| | | 1/4 " | 0,0 | 0,0 | | |
| | | N° 4 | 0,4 | 0,4 | | |
| ARENA | GRUESA | N°10 | 0,8 | 0,7 | GRADACIÓN C. de Curvatura (Cc)= 1,575533473 C. de Uniformidad (Cu)= 3,503319636 | ■ Arena Gruesa ■ Arena Media ■ Arena Fina ■ Pasa # 200 |
| | MEDIA | N° 40 | 3,8 | 3,3 | | |
| | FINA | N° 100 | 91,6 | 80,0 | | |
| | | N° 200 | 103,3 | 90,2 | | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424)

| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) $LL = (N/25)^{0.12} \times W$ | RESULTADOS FINALES (%) |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P3 | 5,00 | | | | | | | | | | LL= -- |
| M8 | | LP | | | | | | | | | LP= NP |
| | | | | | | | | | | | IP= NP |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

Arena mal gradada con limo

SP-SM

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

FECHA: 25/03/2010

OBRA: PLANTA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA ESTACIÓN A - UNIDAD DE COMPRESORES

UBICACIÓN: SIDERURGICA DEL ORINOCO ALFREDO MANEIRO-PUERTO ORDAZ, ESTADO BOLÍVAR

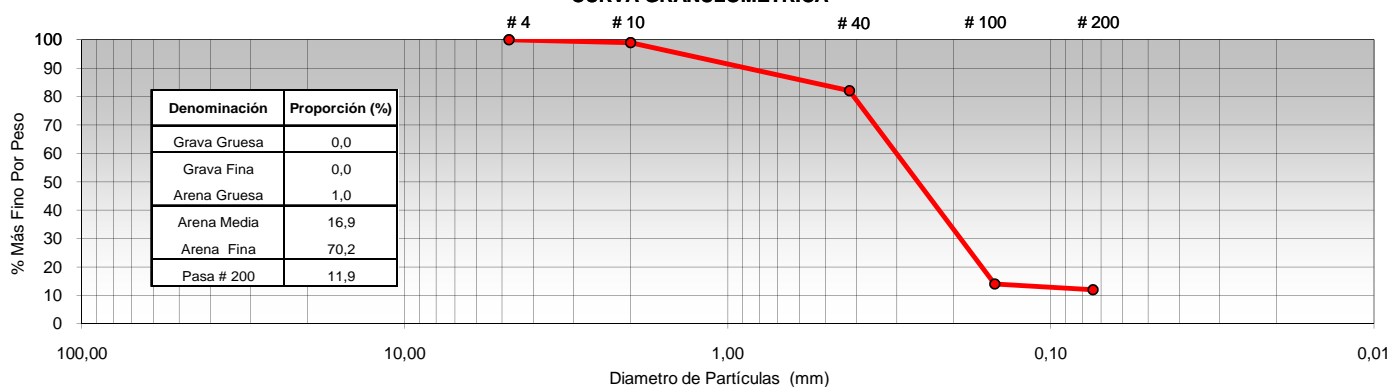
SOLICITADO POR: CONSORCIO MEGAVATIO

PERFORACION P3
MUESTRA N° 10
PROFUNDIDAD 7 m

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-421/D-422)

| Peso Total de la Muestra (gr) = 148,8 | | | | | Peso Unitario | Proporción del Material (%) | |
|---------------------------------------|--------|----------|------------------------------|----------|---------------|---|-------------------------|
| | | Tamiz N° | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Grueso | % Fino | | |
| GRAVA | GRUESA | 3/4 " | | | |  | |
| | | 3/8 " | | | | | |
| | FINA | 1/4 " | | | | | |
| | | Nº 4 | | 0,0 | 100,0 | | |
| ARENA | GRUESA | Nº10 | 1,5 | 1,0 | 99,0 |  | |
| | MEDIA | Nº 40 | 26,6 | 17,9 | 82,1 | | |
| | FINA | Nº 100 | 128,1 | 86,0 | 14,0 | | C. de Curvatura (Cc)= |
| | | Nº 200 | 131,1 | 88,1 | 11,9 | | C. de Uniformidad (Cu)= |
| | | | | | | | |

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D-423/D-424)

| NÚMERO DE LABORATORIO | PROFUNDIDAD (m) | (N) Nro. DE GOLPES DEL PLATILLO | ENVASE Nro. | PESO (g) | | | | | (W) HUMEDAD (%) | (LL) LÍMITE LÍQUIDO (%) $LL = (N/25)^{0.12} \times W$ | RESULTADOS FINALES (%) |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------------|------|------------|-----------------|--|------------------------|
| | | | | TARA ENVASE | TARA + SUELO HUMEDO | TARA + SUELO SECO | AGUA | SUELO SECO | | | |
| P3 | 7,00 | | | | | | | | | | LL= -- |
| M10 | | LP | | | | | | | | | LP= NP |
| | | | | | | | | | | | IP= NP |

CLASIFICACIÓN S.U.C.S. (ASTM D 2487)

Arena mal gradada con limo

SP-SM

OBSERVACIONES:

Marglys Mujica
Laboratorio

9.2.- PERFIL PROBABLE

9.3.- CÁLCULOS

FUNDACIONES DIRECTAS ZAPATAS AISLADAS Y LOSA

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO - PLANTA DE GENERACIÓN ELECTRICA - ESTACIÓN A. **FECHA:** 26/04/2010
UBICACIÓN: MATANZAS, ESTADO BOLÍVAR.
SOLICITANTE: CONSORCIO MEGAVATIO
ESTRUCTURA: LOSA DE FUNDACIÓN PARA COMPRESORES - FUNDACIÓN 7EA PERFORACIÓN: P1-P2

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA EN SUELOS - ECUACIÓN GENERAL

$$q_u = c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + 0,5(\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i})$$

q_u = Capacidad última de carga (T/m^2)

c = Cohesión (t/m^2)

q = Esfuerzo efectivo a nivel del fondo de la fundación (T/m^2)

γ = Peso unitario húmedo (T/m^3)

B = Ancho de fundación (m)

N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga.

$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = Factores de forma.

$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$ = Factores de profundidad.

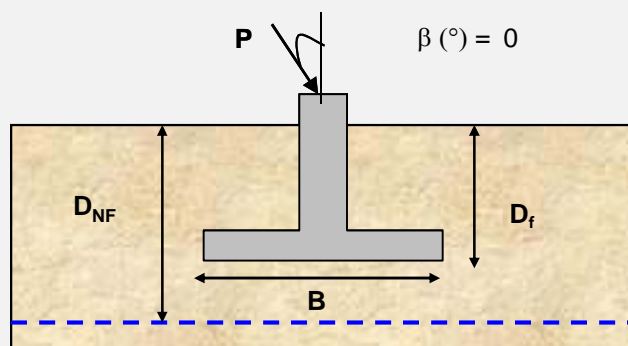
$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$ = Factores por inclinación de la carga aplicada.

D_f = Profundidad de apoyo de la fundación

D_{NF} = Profundidad del nivel freático (m).

ϕ = Angulo de fricción interna del suelo ($^\circ$)

β = Angulo de inclinación de la carga sobre la fundación ($^\circ$)



CAPACIDAD DE CARGA NETA ADMISIBLE - RECOMENDADA

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------|--|
| B (m) = 10,0 | N_c = 50,59 | ϕ ($^\circ$) = 36,00 | Sobrecarga efectiva |
| L (m) = 40,0 | N_q = 37,75 | F_{ci} = 1,00 | q (T/m^2) = 2,8 |
| N_{cor} = 60 | N_γ = 56,31 | F_{qi} = 1,00 | Capacidad de carga última |
| c (T/m^2) = 0,0 | F_{cs} = 1,187 | $F_{\gamma i}$ = 1,00 | q_u (T/m^2) = 682,89 |
| D_f (m) = 1,3 | F_{qs} = 1,182 | | Capacidad de carga última neta |
| D_{NF} = 100,0 | $F_{\gamma s}$ = 0,900 | E (T/m^2) = 6000 | $q_{u(neta)}$ (T/m^2) = 680,1 |
| P (T) = 4500,0 | F_{cd} = 1,052 | μ = 0,3 | Capacidad de carga última neta admisible |
| γ (T/m^3) = 2,18 | F_{qd} = 1,032 | FS = 3 | $q_{(neta)(Adm)}$ (T/m^2) = 226,69 > 11,25 (T/m^2) |
| γ_{SAT} (T/m^3) = 2,20 | $F_{\gamma d}$ = 1,000 | | |

CAPACIDAD DE CARGA NETA ADMISIBLE Y ASENTAMIENTOS PARA DIFERENTES DIMENSIONES

| L/B | Factores de Forma | | | Factores de Empotramiento | | | B (m) | L (m) | q _{ult} (T/m²) | q _{net} (T/m²) | qadm FS=3 (T/m²) |
|------|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------------------------|----------------------------|---------------------|
| | F _{cs} | F _{qs} | F _{γs} | F _{cd} | F _{qd} | F _{γd} | | | | | |
| 4,00 | 1,187 | 1,182 | 0,900 | 1,052 | 1,032 | 1,000 | 10,00 | 40,00 | 682,9 | 680,1 | 226,7 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| L/B | Asentamiento Elástico (cm) | | | | | | | | B (m) | L (m) | α |
| | qo= 10 T/m² | qo= 12 T/m² | qo= 16 T/m² | qo= 17 T/m² | qo= 20 T/m² | | | | | | |
| 4,00 | 2,95 | 3,54 | 4,73 | 5,02 | 5,91 | | | 10,00 | 40,00 | 1,948 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

FUNDACIONES DIRECTAS ZAPATAS AISLADAS Y LOSA

* Estudios de suelos y geológicos
* Ensayos de materiales
* Inspección de obras
* Planificación
* Asesorías Técnicas

OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO - PLANTA DE GENERACIÓN ELECTRICA - ESTACIÓN B. **FECHA:** 26/04/2010
UBICACIÓN: MATANZAS, ESTADO BOLÍVAR.
SOLICITANTE: CONSORCIO MEGAVATIO
ESTRUCTURA: LOSA DE FUNDACIÓN PARA TURBOGENERADOR N°2 - FUNDACIÓN PERFORACIÓN: P3

CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA EN SUELOS - ECUACIÓN GENERAL

$$q_u = c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + 0,5(\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i})$$

q_u = Capacidad última de carga (T/m^2)

c = Cohesión (t/m^2)

q = Esfuerzo efectivo a nivel del fondo de la fundación (T/m^2)

γ = Peso unitario húmedo (T/m^3)

B = Ancho de fundación (m)

N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga.

$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = Factores de forma.

$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$ = Factores de profundidad.

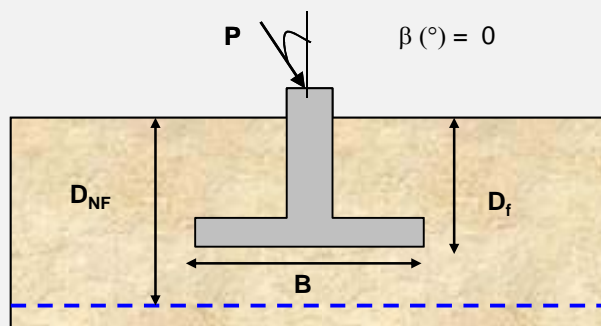
$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$ = Factores por inclinación de la carga aplicada.

D_f = Profundidad de apoyo de la fundación

D_{NF} = Profundidad del nivel freático (m).

ϕ = Angulo de fricción interna del suelo ($^\circ$)

β = Angulo de inclinación de la carga sobre la fundación ($^\circ$)



CAPACIDAD DE CARGA NETA ADMISIBLE - RECOMENDADA

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------|---|
| B (m) = 12,0 | N_c = 50,59 | ϕ ($^\circ$) = 36,00 | Sobrecarga efectiva |
| L (m) = 46,0 | N_q = 37,75 | F_{ci} = 1,00 | q (T/m^2) = 2,8 |
| N_{cor} = 60 | N_γ = 56,31 | F_{qi} = 1,00 | Capacidad de carga última |
| c (T/m^2) = 0,0 | F_{cs} = 1,195 | $F_{\gamma i}$ = 1,00 | q_u (T/m^2) = 790,36 |
| D_f (m) = 1,3 | F_{qs} = 1,190 | | Capacidad de carga última neta |
| D_{NF} = 100,0 | $F_{\gamma s}$ = 0,896 | E (T/m^2) = 6000 | $q_{u(neta)}$ (T/m^2) = 787,5 |
| P (T) = 4500,0 | F_{cd} = 1,043 | μ = 0,3 | Capacidad de carga última neta admisible |
| γ (T/m^3) = 2,18 | F_{qd} = 1,027 | FS = 3 | $q_{(neta)(Adm)}$ (T/m^2) = 262,51 > 8,15 (T/m^2) |
| γ_{SAT} (T/m^3) = 2,20 | $F_{\gamma d}$ = 1,000 | | |

CAPACIDAD DE CARGA NETA ADMISIBLE Y ASENTAMIENTOS PARA DIFERENTES DIMENSIONES

| L/B | Factores de Forma | | | Factores de Empotramiento | | | B (m) | L (m) | q_{ult} (T/m^2) | q_{net} (T/m^2) | q_{adm} FS=3 (T/m^2) |
|------|----------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|----------------|----------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | F_{cs} | F_{qs} | $F_{\gamma s}$ | F_{cd} | F_{qd} | $F_{\gamma d}$ | | | | | |
| 3,83 | 1,195 | 1,190 | 0,896 | 1,043 | 1,027 | 1,000 | 12,00 | 46,00 | 790,4 | 787,5 | 262,5 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| L/B | Asentamiento Elástico (cm) | | | | | | B (m) | L (m) | α | | |
| | $q_o = 10$ T/m^2 | $q_o = 12$ T/m^2 | $q_o = 13$ T/m^2 | $q_o = 14$ T/m^2 | $q_o = 15$ T/m^2 | | | | | | |
| 3,83 | 3,50 | 4,20 | 4,55 | 4,90 | 5,25 | 12,00 | 46,00 | 1,924 | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |