



***ANEXO 4 – INFORME DE OPERACIONES Y
MEMORIA TECNICA***

PROYECTO: *Servicio de Operación de Escombrera "El Troje 4"*
CONTRATANTE: *Empresa Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos*
CONTRATISTA: *Constructora Bonilla García Cia. Ltda.*
PLANILLA: *1*
PERÍODO: *Del 1 al 25 de abril del 2015*

INFORME DE OPERACIONES Y MEMORIA TÉCNICA:

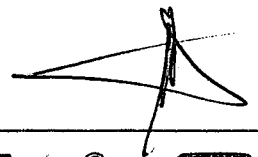
Con fecha 30 de marzo del 2015 fue suscrito el contrato para la prestación del Servicio de Operación de la Escombrera El Troje 4 entre la Empresa Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS EP y Constructora Bonilla García Cia. Ltda., procediendo iniciar las operaciones el día miércoles 1 de abril del 2015, realizándose las siguientes actividades hasta el 25 de abril del 2015:

1. PLAN DE OBRA Y OPERACIÓN

- *Adecuación de la zona de trabajo*
- *Disposición de escombros*
- *Actividades de control de los niveles*
- *Mantenimiento de la maquinaria, equipo e instalaciones*
- *Seguimiento y control de efectos ambientales*
- *Procedimientos de Seguridad y Emergencias*

2. OBRAS DE ADECUACIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO

- *Infraestructura complementaria y medidas de protección*
- *Rotulación de identificación*
- *Instalaciones sanitarias*
- *Instalaciones para los trabajadores*
- *Instalaciones para administración*
- *Replanteo y nivelación de área para instalación de control de vallas automáticas*
- *Iluminación*
- *Áreas para mantenimiento de maquinaria, áreas de parqueo y maniobras.*
- *Adecuación de zona a conformar*
- *Manejo de las aguas de Escorrentía*
- *Localización*
- *Plan de Tráfico*
- *Mantenimiento de vías de acceso principales e internas*



3. ESTUDIO GEOTECNICO

Toma de muestras (calicatas) para estudio de suelo previo al diseño técnico de la escombrera

4. RECEPCIÓN DE ESCOMBROS

- *Las áreas destinadas por rellenar con escombros se realizó por módulos, los cuales están circunscritos por las vías de acceso a los lugares de descarga final.*
- *Para la conformación del relleno, con el fin de lograr una compactación adecuada, se dispuso el material en capas con espesores no superiores a 0.60 metros y compactación con rodillo.*
- *Control de polvo (constante aspersion de agua con tanquero) en los días en los que hubo ausencia de lluvias*
- *Conformación de pie de talud de la escombrera*

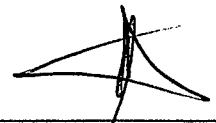
5. MANEJO DE LAS AGUAS DE ESCORRENTÍA

- *Manejo adecuado de las aguas lluvias dentro de las zonas de trabajo, mediante la construcción de bermas con pendientes hacia el interior de los taludes, cunetas de drenaje a lo largo de las mismas, canales, estructuras de caída o de vertimiento.*

6. CHARLAS DE CAPACITACIÓN A PERSONAL EN CARACTERÍSTICAS DE LA OPERACIÓN, NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y CUMPLIMIENTO AMBIENTAL.

7. ELABORACIÓN DE MEMORIA TÉCNICA DE LA ESCOMBRERA Y SU ESTRUCTURA DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1 Y EL 25 DE ABRIL DEL 2015.

- *Registro de características del material que ingresa a la Escombrera*
- *Registro de secuencia de relleno y compactación.*
- *Registro de tipo y número de maquinaria y equipos utilizados dentro del predio:*
 - *1 Tractores de oruga Komatsu D155*



- 1 Tractores de oruga Komatsu D65
- 1 Tanquero de 4000 galones de capacidad
- 1 Rodillo – Pata de Cabra
- 1 Moto Niveladora
- 1 Excavadora de Oruga
- 1 Volqueta mula
- 1 Cargadora frontal

- **Análisis de estabilidad de taludes:**

Los parámetros asumidos para el análisis de estabilidad han sido los siguientes:

- Altura individual de cada talud
- Altura total de los taludes y bermas
- Ancho de bermas
- Pendiente de los taludes
- Intensidad de precipitaciones del orden de 160 mm
- Aceleraciones sísmicas del orden de 0.18 g
- Densidad del agua = 1 ton/m³
- Cohesión del suelo = 1,24kg/cm²
- Angulo de fricción interna = 35°

Fórmula para el análisis de susceptibilidad del talud: cálculo del factor de seguridad:

$$F_r = \tau_f / \tau$$

Al definir el talud como talud infinito se puede considerar que todos los planos verticales son equivalentes a sí mismos, en donde las fuerzas E y E' ejercidas a ambos lados de dos secciones verticales próximas serán iguales y de sentido contrario (figura). Ello nos permite resolver de forma simple el estado de tensiones en la base del elemento a-b-c-d proyectando el peso W sobre la superficie de rotura (figura).

$$\tau = W \operatorname{sen} i = b \cdot d \cdot \gamma \cdot \operatorname{sen} i = \gamma d \operatorname{sen} i \operatorname{cos} i$$

$$\sigma = W \operatorname{cos} i = b \cdot d \cdot \gamma \cdot \operatorname{cos} i = \gamma d \operatorname{cos}^2 i$$

Obteniendo la fórmula del Factor de Seguridad en talud infinito como:

$$F_r = \frac{\tau_f}{\tau} = \frac{c' + (\sigma - p_w) \operatorname{tg} \phi}{\gamma d \operatorname{sen} i \operatorname{cos} i} = \frac{c' + (\gamma d \operatorname{cos}^2 i - p_w) \operatorname{tg} \phi}{\gamma d \operatorname{sen} i \operatorname{cos} i}$$

Donde:

c' = cohesión

ϕ = ángulo de rozamiento interno

γ = peso específico del terreno

d = profundidad de la superficie de rotura

i = pendiente de la superficie de rotura

p_w = presión del agua

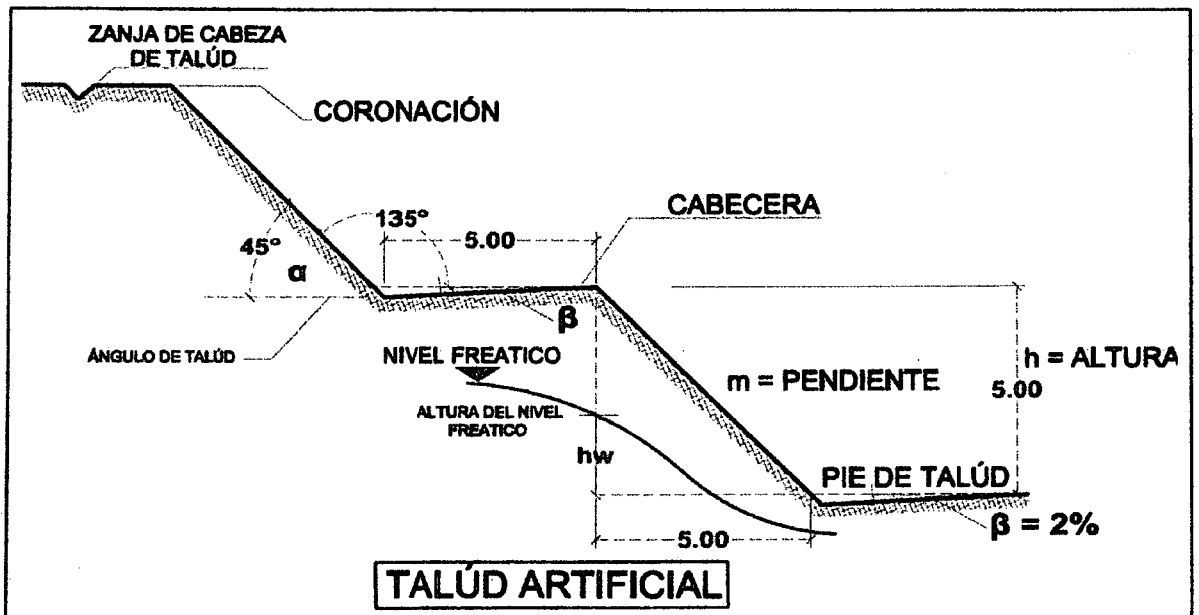
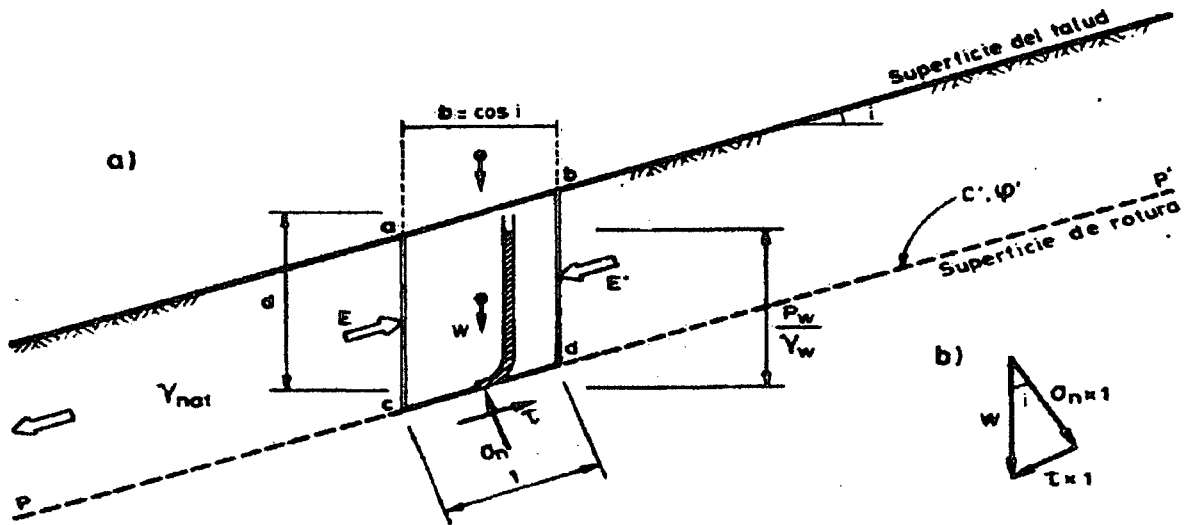
Y a su vez, la presión del agua en los poros se puede expresar como:

$$P_w = \gamma_w \cdot h_w$$

Donde:

γ_w = peso específico del agua

h_w = altura piezométrica sobre la superficie rotura



- Número de plataformas: 10 – Inicia en la cota 3038 y termina en la cota 3096
- Ancho de la berma: 5m
- Altura del talud: 4,50m - 6m
- Pie de talud: 5m
- Inclinación del talud: 45%
- Hipotenusa: 7,071m



- **Personal que laboró durante el período:**

CEDULA	NOMBRE	CARGO	MODALIDAD DE CONTRATO
1704463304	Bonilla Salazar Pedro Luis	Director de proyecto	NOMINA
1714588710	Castro España Reinaldo Enrique	Supervisor de operaciones - topografía	NOMINA
1702353358	Anchapaxi Canecia Pedro	Operador de Maquinaria - Rodillo	NOMINA
1003595665	Guerra Quillupangui Ronnie Marcelo	Ayudante guía de descarga	NOMINA
1101469474	Herrera Pinta Luis alfredo	Operador de Maquinaria - Buldozer	NOMINA
1717356875	Quiguango Quiguango William Arturo	Ayudante de maquinaria	NOMINA
1724036130	Quishpe Chisaguano Luis Cristo	Ayudante guía de descarga	NOMINA
1705290318	Tituaña Pinto Luis Oswaldo	Operador de Maquinaria - Excavadora	NOMINA
1752455145	Torres Vivanco Bryan Fernando	Ayudante de maquinaria	NOMINA
1703263184	Loachamin Nasimba Victor Manuel	Operador de Maquinaria - Moto niveladora	NOMINA
1723956213	Navarreye Caizatoa Klever Roberto	Ayudante guía de descarga	NOMINA
1102569140	Torres Armijos Edgar Adriano	Operador de Maquinaria - Buldozer	NOMINA
1001980869	Puma Mediavilla Hector Javier	Ayudante guía de descarga	NOMINA
1003984158	Valverde Quiguango Gonzalo Federico	Ayudante guía de descarga	NOMINA

8. **El volumen ingresado a la escombrera, de conformidad a la información entregada por EMGIRS EP, durante el periodo al que corresponde éste informe es de 80.349,00 m³.**



Arq. Pedro Bonilla S.
Representante Técnico

CONSTRUCTORA BONILLA GARCÍA CÍA. LTDA.



FIRMA AUTORIZADA