

# 12. MEDIDAS DE CONTROL Y EVALUACIÓN DE MASAS – GERENCIA DE OPERACIONES.

<b>INFORME TÉCNICO N°. GOP-CES-2017-067</b>		
<b>Área:</b> Coordinación de Escombros y Obras Civiles	<b>Fecha:</b> 8/12/2017	
<b>Asunto:</b> Medidas de Control y Evaluación de Masas		

## ANTECEDENTES

Mediante Contratación Pública No. EMGIRS-EP-GGECJU-2017-008 con fecha 6 de marzo del 2017 se adquiere los servicios profesionales del Consorcio "El Troje Oyacoto" para la operación de la escombrera el TROJE IV.

Con Oficio EPMMQ-GG-1104-2017 de fecha 24 de julio de 2017, la Empresa Pública Metro de Quito-EPMMQ solicita "*documentación de temas asociados a la escombrera El Troje 4 y a Oyacoto*".

Mediante Decreto Presidencial No. 233 del 7 de diciembre del 2017 Se dispone en la ciudad de Quito, la suspensión parcial de la jornada de trabajo del día 7 de diciembre del 2017, a partir de las 13H00; y del día 8 de diciembre del 2017, para todos los trabajadores y empleados del sector público, por la emergencia ocurrida en la escombrera El Troje, que ha provocado la suspensión del agua potable en la ciudad.

## DESARROLLO

### REPORTE DE ESTABILIDAD HASTA NOVIEMBRE DEL 2017

Sobre la base de las recomendaciones de las misiones de los organismos multilaterales financieristas del Proyecto METRO de Quito, instancias preocupadas por los impactos positivos o negativos que podrían generar los recursos financiados por ellos en beneficiarios, localidades y actores, vinculados a sus proyectos; solicitaron en agosto del 2017 demostrar la estabilidad de la Escombrera Troje IV y del movimiento de masas a fin de garantizar su efectiva estabilidad.

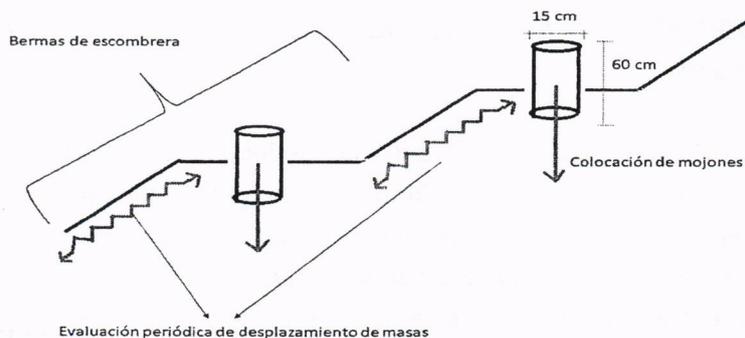
En respuesta a esta petición la EMGIRS EP establece un plan de acción que permita demostrar la estabilidad de la escombrera en general, mediante la implementación y alojamiento de 27 mojones de concreto sobre las bermas de conformación del contorno de la escombrera a fin de monitorear el desplazamiento de la masa total de la escombrera, que han sido registradas y contrastadas mediante mediciones mensuales para comprobar la compactación adecuada en capas no mayores a los 30cm valorando los asentamientos obtenidos en los 27 testigos (mojones de hormigón).



<b>INFORME TÉCNICO N°. GOP-CES-2017-067</b>		
<b>Área:</b> Coordinación de Escombros y Obras Civiles	<b>Fecha:</b> 8/12/2017	
<b>Asunto:</b> Medidas de Control y Evaluación de Masas		

Se ubicó en cada berma un mojón como un punto fijo que permitió valorar el movimiento de toda la masa contenida en las mismas, las dimensiones aproximadas de los mojonos colocados en las bermas son de 60 cm x 15 cm de acuerdo a los descrito en la figura siguiente:

**Figura 1.** Descripción esquemática de la metodología de evaluación



Mensualmente por este procedimiento se valora la movilidad de las masas a partir del movimiento de las mismas con relación al eje original de ubicación. La diferencia entre las valoraciones mensuales determinó la movilidad de la masa durante los meses de evaluación.

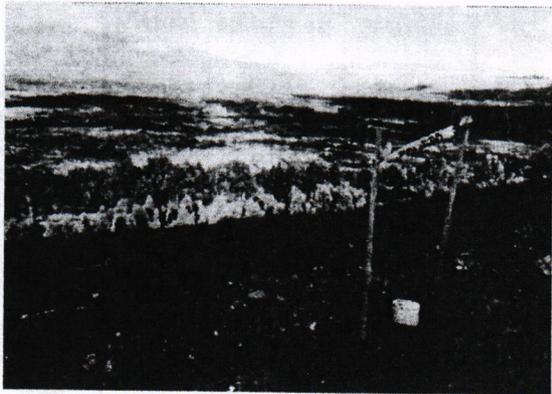
<b>Colocación de Mojonos para el Control de Asentamientos Producto de la Consolidación de Bermas</b>	
<b>MES: Agosto</b>	
<b>Foto 1: Excavación de zanja</b>	<b>Foto 2: Colocación de mojón de hormigón</b>
	

**CERTIFICO**

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE  
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
SECRETARÍA GENERAL  
EMGIRS-EP

QUE EL PRESENTE DOCUMENTO GOP-CES-2017-067  
DE FECHA 8/12/2017 ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL  
QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS CON FECHA DE REGISTRO  
17/12/17

INFORME TÉCNICO N°. GOP-CES-2017-067		
Área: Coordinación de Escombros y Obras Civiles	Fecha: 8/12/2017	
Asunto: Medidas de Control y Evaluación de Masas		

Agosto	
Foto 3: Mojón de berma	Foto 4: Delimitación de mojón
	

**Tabla 1.** Colocación de Mojones para el Control de Asentamientos Producto de la Consolidación de Bermas

La evaluación de movimiento de masas se inicia en agosto del año en curso de acuerdo a lo descrito en la siguiente tabla:



<b>INFORME TÉCNICO N°. GOP-CES-2017-067</b>		
Área: Coordinación de Escombros y Obras Civiles	Fecha: 8/12/2017	
Asunto: Medidas de Control y Evaluación de Masas		

**TABLA 2. COORDENADAS DE MOJONES Y COTAS TESTIGO DE DESPLAZAMIENTO.**

LISTADO DE COORDENADAS Y COTAS DE TESTIGOS DE DESPLAZAMIENTOS EN ESCOMBRERA EL TROJE 4, FASE I Y FASE II

PERIODO	4 DE AGOSTO	4 DE SEPTIEMBRE	DIFERENCIA	04-sep	04-oct	DIFERENCIA	04-oct	04-nov	DIFERENCIA
MOJON1	3089,707	3089,698	-0,009	3089,698	3089,686	-0,012	3089,686	3089,688	0,002
MOJON2	3087,071	3087,060	-0,011	3087,060	TAPADO		TAPADO		
MOJON3	3083,929	3083,928	-0,001	3083,928	TAPADO		TAPADO		
MOJON4	3081,145	3081,140	-0,005	3081,140	TAPADO		TAPADO		
MOJON5	3077,942	3077,926	-0,016	3077,926	TAPADO		TAPADO		
MOJON6	3074,609	TAPADO			TAPADO		TAPADO		
MOJON7	3059,534	3059,526	-0,008	3059,526	3059,515	-0,011	3059,515	3059,515	0,000
MOJON8	3061,862	3061,837	-0,025	3061,837	3061,818	-0,019	3061,818	3061,822	0,004
MOJON9	3064,276	3064,239	-0,037	3064,239	3064,220	-0,019	3064,220	3064,209	-0,011
MOJON10	3064,033	3064,034	0,001	3064,034	3064,011	-0,023	3064,011	3064,029	0,018
MOJON11	3063,259	3063,224	-0,035	3063,224	3063,223	-0,001	3063,223	3063,226	0,003
MOJON12	3060,724	3060,706	-0,018	3060,706	3060,701	-0,005	3060,701	3060,710	0,009
MOJON13	3058,011	3058,013	0,002	3058,013	3057,978	-0,035	3057,978	3058,008	0,030
MOJON14	3054,096	3054,093	-0,003	3054,093	3054,079	-0,014	3054,079	3054,089	0,010
MOJON15	3050,714	3050,708	-0,006	3050,708	3050,685	-0,023	3050,685	3050,696	0,011
MOJON16	3054,315	3054,315	0,000	3054,315	3054,293	-0,022	3054,293	3054,313	0,020
MOJON17	3057,632	3057,622	-0,010	3057,622	3057,609	-0,013	3057,609	3057,626	0,017
MOJON18	3059,976	3059,966	-0,010	3059,966	3059,973	0,007	3059,973	3059,979	0,006
MOJON19	3060,605	3060,613	0,008	3060,613	3060,613	0,000	3060,613	3060,621	0,008
MOJON20	3057,174	3057,176	0,002	3057,176	3057,188	0,012	3057,188	3057,199	0,011
MOJON21	3056,917	3056,923	0,006	3056,923	3056,920	-0,003	3056,920	3056,928	0,008
MOJON22	3053,991	3053,989	-0,002	3053,989	3053,975	-0,014	3053,975	3053,997	0,022
MOJON23	3050,785	3050,789	0,004	3050,789	3050,758	-0,031	3050,758	3050,784	0,026
MOJON24	3047,192	3047,195	0,003	3047,195	3047,159	-0,036	3047,159	3047,171	0,012
MOJON25	3042,398	3042,388	-0,010	3042,388	3042,383	-0,005	3042,383	3042,396	0,013
MOJON26	3045,433	3045,433	0,000	3045,433	3045,423	-0,010	3045,423	3045,452	0,029
MOJON27	3050,247	3050,250	0,003	3050,250	3050,253	0,003	3050,253	3050,269	0,016

Como resultado de las evaluaciones de desplazamiento para el control de masas en la Escombrera el Troje IV a partir de agosto del 2014 se puede concluir que las diferencias de desplazamiento no sobrepasan los 0.011 m de diferencia.

Se registra y monitorearon hasta el mes de noviembre del año en curso los desplazamientos, los mismos que iban teniendo valores cada vez menores en nuevas evaluaciones debido a la consolidación secundaria provocadas por las sobrecargas ubicadas sobre las plataformas inferiores.

**CERTIFICADO**

EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EMGIRS-EP  
SECRETARIA GENERAL

ES EL PRESENTE DOCUMENTO GOP-CES-2017-067

FECHA 8/12/2017 ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL

SE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS CON # DE REGISTRO Troje IV

<b>INFORME TÉCNICO N°. GOP-CES-2017-067</b>		
<b>Área:</b> Coordinación de Escombros y Obras Civiles	<b>Fecha:</b> 8/12/2017	
<b>Asunto:</b> Medidas de Control y Evaluación de Masas		

En la Tabla 1 se presenta el listado de coordenadas y cotas de testigos en las cuales se evidencian modificaciones por asentamientos desde el primer levantamiento topográfico de testigos (4 de agosto de 2017), hasta el último levantamiento del (4 de noviembre)

La EMGIRS EP evaluó de forma permanentemente y periódica los asentamientos para valoración técnica, como consta en la memoria fotográfica adjunta, los asentamientos siempre estuvieron dentro de los parámetros normales producto de la pre-consolidación de los suelos, concluyendo de esta manera que los valores de los asentamientos tienden a ser cada vez menores.

### REPORTE DE COMPORTAMIENTO DE MASAS POSTERIOR AL 5 DE DICIEMBRE DEL 2017

Posterior a la saturación por parte de contratista, Consorcio Troje - Oyacoto de la plataforma sur de la Escombrera el Troje el 5 de diciembre del año curso con el desplazamiento 140.155,58 m<sup>3</sup> hacia el oriente de la escombrera provocando un derrumbe con daños colaterales de destrucción de cubetos y estructuras internas de la escombrera se inspeccionó posteriormente el estado de los mojones testigo no destruidos por el evento.

Como se evidencia en imágenes adjuntas pos evento de derrumbe los mojones que no fueron impactados por el flujo del desplazamiento por sobrecarga permanecen en buenas de conformación y no han sufrido alteraciones aparentes como evidenciamos a continuación.

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
 SECRETARÍA GENERAL  
**CERTIFICADO**  
 QUE EL PRESENTE DOCUMENTO GOP-CES-2017-067  
 DE FECHA \_\_\_\_\_ ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL  
 QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS CON FE DE REGISTRO  
 Troje 10



Figura 1. Mojón subsistente en zona no afectada



Figura 2. Mojón subsistente en zona no afectada

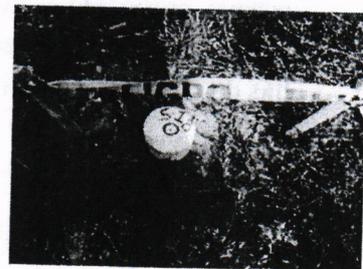


Figura 3. Mojón subsistente en zona no afectada

<b>INFORME TÉCNICO N°. GOP-CES-2017-067</b>		 <b>QUITO</b> <small>EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EMGIRS-EP</small>
<b>Área:</b> Coordinación de Escombros y Obras Civiles	<b>Fecha:</b> 8/12/2017	
<b>Asunto:</b> Medidas de Control y Evaluación de Masas		



**Figura 4.** Mojones subsistente en zona afectada



**Figura 5.** Mojón subsistente en zona afectada



**Figura 6.** Mojones no encontrados en zonas afectadas

### CONCLUSIONES:

A partir de agosto del 2017 la EMGIRS EP implementa mojones testigos en las bermas de conformación de la escombrera para evaluar la estabilidad de masas de la misma en consecuencia a recomendaciones establecidas por los organismos multilaterales que solicitan garantizar la estabilidad de la escombrera a la fecha.

Durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre del 2017 se realizan evaluaciones de desplazamiento de masas dando como resultado periódico constante desplazamientos no mayores a los 0.011 m de diferencia entre cada valoración mensual.

Posterior al 5 de diciembre del 2017 se evidencia la presencia de mojones testigos colocados tanto en las zonas afectadas, como en las zonas no afectadas por el desplazamiento de las masas por saturación de la plataforma sur. Esto evidencia que el movimiento de masas dentro de la escombrera estuvo controlado técnicamente y que las bermas de conformación como los muros de contención estuvieron consolidados. El deslave producido y las afectaciones consecuentes son producto de la saturación de material húmedo poco consolidado en la plataforma sur de la escombrera en los primeros días de diciembre del 2017.

Ing. Andrés Viteri

**COORDINADOR DE ESCOMBRERAS Y OBRAS CIVILES.**  
EMGIRS-EP

